ISSN 1980-6272

univille

CADERNO DE INICIAÇÃO À PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PIBIC – V. 18

EXPEDIENTE GERAL

Fundação Educacional da Região de Joinville - FURJ - Mantenedora

Presidente
Sandra Aparecida Furlan

Vice-presidente
Alexandre Cidral

Diretor Administrativo
José Kempner

Fundação Educacional da Região de Joinville - UNIVILLE - Mantida

Reitora
Sandra Aparecida Furlan

Vice-reitor
Alexandre Cidral

Pró-Reitora de Ensino
Sirlei de Souza

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação
Therezinha Maria Novais de Oliveira

Pró-Reitora de Extensão e Assuntos Comunitários
Yoná da Silva Dalonso

Pró-Reitor de Infraestrutura
Claiton Emilio do Amaral

Diretor do Campus São Bento do Sul
Gean Cardoso de Medeiros

Parque de Inovação Tecnológica de Joinville e Região - INOVAPARQ - Mantida

Diretor Executivo
Victor Rafael Laurenciano Aguiar

PRODUÇÃO EDITORIAL

Coordenação geral
Andrea Lima dos Santos Schneider

Secretaria
Adriane Cristiana Kasprowicz

Revisão
Viviane Rodrigues
Cristina Alcântara

Diagramação
Marisa K. Aguayo

CADERNO DE INICIAÇÃO À PESQUISA • 2015
Publicação anual da Universidade da Região de Joinville – Univille

Reservados todos os direitos de publicação em língua portuguesa à EDITORA UNIVILLE.
Rua Paulo Malschitzki, 10 – *Campus* Universitário – Zona Industrial
CEP 89219-710 – Joinville/SC – Brasil
Telefones: (47) 3461-9027 / 3461-9141
e-mail: editora@univille.br

Catalogação na fonte pela Biblioteca Universitária da Univille

U58c Universidade da Região de Joinville. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.
Caderno de Iniciação à Pesquisa / Universidade da Região de Joinville. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. -- V.18 (set. 2015). -- Joinville, SC : Editora da Univille, 2015.

ISSN 1980-6272
272 p.

1. Ensino superior - Pesquisa. 2. Universidade da Região de Joinville. 3. PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica). I. Título.

CDD 378.07

SUMÁRIO

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CBS

Estudo palinológico de espécies da família *Myrtaceae Juss*. 7
Aline Sebold, Denise Monique Dubet da Silva Mouga

Inserção profissional do professor com deficiência: a realidade de cada um 15
Ana Beatriz Stange, Sonia Maria Ribeiro

Associação do elemento genético ISA*ba1* e a resistência aos antibióticos carbapenêmicos em bactérias do complexo *Acinetobacter calcoaceticus-Acinetobacter baumannii*. 22
Ana Flávia Augustin, Débora de Oliveira, Jéssica Augustini Ferreira, Vanessa Cristine Kobs, Leslie Ecker Ferreira, Roseneide Campos Deglmann, Paulo Henrique Condeixa de França

Biobanco de DNA genômico humano associado à Coorte Joinvasc – de 2010 a 2015. 29
Ana Luiza Gonzaga Sanson, Michele Cristina dos Santos, Leslie Ecker Ferreira, Heidi Pfutzenreuter Carstens, Norberto Luiz Cabral, Paulo Henrique Condeixa de França

Implantação de banco de DNA associado ao Registro Brasileiro de Acidente Vascular Cerebral 36
Bruno Bagatin de Souza Moreira, Mariana Heil Kinas, Leslie Ecker Ferreira, Norberto Luiz Cabral, Paulo Henrique Condeixa de França

Ambientalização curricular na Univille: desdobramentos metodológicos da pesquisa 41
Gabriel Horn Iwaya, Flavia Elisa Lutke, Nelma Baldin

A prática do esporte adaptado para pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral (AVC) e o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde. 49
Gustavo Nardon Pazinato, Sonia Maria Ribeiro

A governança das mudanças climáticas globais como ferramenta para a preservação do patrimônio cultural e a sustentabilidade de Joinville 56
Francine Emanuela Vieira, Isabela do Amarante, Kauê Klimesch Canuto, Paulo Ivo Koehntopp

Avaliação da eficácia anti-inflamatória e analgésica de fração extrativa bruta de *Pleurotus djamor* administrada por via enteral em camundongos. 63
Tamires dos Passos, Eduardo Manoel Pereira, Denise Abatti Kasper Silva, Márcia Luciane Lange da Silveira, Rodrigo Antonio Lunelli'

A macrofauna bentônica em um banco de *Ruppia maritima* na Lagoa Capivaru, Laguna Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina 72
Tamires de Faria Cardoso, Luciano Lorenzi, Glenda Caroline dos Santos1

CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CET

Análise de viabilidade do processo de sinterização metálica a laser para otimizar sistema de resfriamento em moldes de injeção para polímeros 79
Adriano Schalinski, Paulo Roberto Queiroz

Influência do aumento da concentração de pó de casca de banana no meio de cultivo OXI sobre a produção de lacase por *Pleurotus sajor-caju* 89
Ana Paula Coelho, Auriciane Arbigaus, Jamile R. Rampinelli, Mariane Bonatti Chaves, Regina M. M. Gern, Elisabeth Wisbeck, Sandra A. Furlan

Desenvolvimento de um módulo de injeção para motores de baixa cilindrada 98
Anderson Schreiner, Gean Cardoso de Medeiros

Sistema de navegação autônomo 106
Cézar Maurício Antunes Lima, Caroline Vilvert, Luiz Melo Romão

Avaliação das características e propriedades de resíduos da indústria de aromas para uso como biomassa na geração de energia 114
Eduarda Zeni Neves, Maíra Oliveira Palm, Sara Benkendorf, Eveline R. K. Fernandes, Noeli Sellin

Incorporação em sílica de nanopartículas de prata funcionalizadas com aminossilanos 122
Gislaine da C. Silva, Luciano A. D. Kosklowski, Edson R. Santana, Cristiane L. Jost, André L. Nogueira

Avaliação da influência da decapagem química no reprocesso de peças cromadas 131
Giulia Herbst, Regis G. Moll, Ana Paula Kurek, Noeli Sellin

Farinha de mexilhão para consumo humano – caracterização físico-química, microbiológica e nutricional 139
Marilise Fenrich Pires de Oliveira, Joara Lúcia do Nascimento Deschamps, Adriane Ribeiro, Andréa Lima dos Santos Schneider, Millena Silva Montagnolli, Michele C. F. Garcia, Giannini Pasiznick Apati

Avaliação da potencialidade dos resíduos cacau e guaraná da indústria de aromas para uso como biomassa combustível 147
Sara Benkendorf, Eveline R. K. Fernandes, Maíra O. Palm, Eduarda Z. Neves, Noeli Sellin

CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS, LINGUÍSTCA E ARTES – CHLLA

Portaria 127/2009 do IPHAN – fragilidade das paisagens culturais 157
Fábia Pacheco Dombroski, Mariluci Neis Carelli

Educação ambiental e resíduos orgânicos: experiências de vermicompostagem na escola 163
Joelias dos Santos, Amanda Carolina de Mello, Nelma Baldin

Políticas públicas do patrimônio natural e unidades de conservação 178
Luana Varela Ferreira, Mariluci Neis Carelli

A identidade artística feminina na região de Joinville 172
Maria Augusta Drechsel, Nadja de Carvalho Lamas

O objeto na arte joinvilense 186
Mayara Mendes Dorada, Nadja de Carvalho Lamas, Alena Marmo Jahn

O residente e sua relação com a imagem turística de Joinville (SC) 194
Paula Regina Costi de Moraes, Elaine Cristina Borges Scalabrini

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – CSA

Bandeiras têxteis industriais e suas especificações para o ensino-aprendizagem 202
Aline Ferrari, Adriane dos Santos Shibata, Valdirene Gruber

O período de graça e a proteção patentária no Brasil 209
Aline Samira Pereira Farhat, Andréa Maristela Bauer Tamanine

***Ecobanner*: práticas sustentáveis no contexto universitário** 214
Ariceli Nunes, Elenir Morgenstern

Inovação pedagógica no ensino superior: concepções, práticas e elementos para potencializar a qualidade do ensino na Univille *Campus* São Bento do Sul 219
Bruno Berger, Maryana Rodrigues, Karine Wenceslau dos Santos, Liandra Pereira, Cleomir Vaz

Diretrizes de usabilidade para desenvolvimento de interface gráfica do usuário de aplicativo de gestão financeira ContaAzul para tablet 227
Iohana Cristina Pereira Pinto, Roy Ristow Wippel Schulenburg

Hibridismos de linguagem – um recorte sobre a identidade cultural da língua alemã em Joinville (SC) 235
Jade Grosskopf, Taiza Mara Rauen Moraes

Governança corporativa: correlação dos níveis de governança com os resultados econômicos de empresas do estado de Santa Catarina listadas na BM&FBovespa 241
Maicon de Matos, Liandra Pereira

Os militares e as moedas: a numismática do regime militar brasileiro (1964-1985) 249
Nicolas Marcos, Wilson de Oliveira Neto

Vida útil estimável do *goodwill* em combinação de negócios 256
Rafael Domingos Martins, Sérgio Paulo Stahn

Limites e potencialidades para atuação da Univille *Campus* São Bento do Sul na percepção dos acadêmicos: indicadores para gestão estratégica 264
Sarah Baum, Lucas Machado, Julia Weihermann, Liandra Pereira, Sueli Maria Weiss Rank

Síndrome da alienação parental 272
Vivian Back, Luiz Claudio Gubert

CBS

Ciências Biológicas e da Saúde

Estudo palinológico de espécies da família Myrtaceae Juss.

Aline Sebold[1]
Denise Monique Dubet da Silva Mouga[2]

Resumo: O estudo palinológico pode contribuir para a taxonomia, assim como para a determinação polínica. Visando à caracterização morfológica das espécies de importância econômica e ecológica, foram estudados os grãos de pólen de nove espécies de Myrtaceae (*Acca sellowiana, Callistemon viminalis, Eugenia uniflora, Eugenia involucrata, Myrceugenia ovata, Plinia trunciflora, Psidium cattleianum, Psidium guajava, Syzygium malaccense*). Os grãos foram preparados de acordo com a técnica de acetólise. As observações ocorreram sob microscópio de luz e microscópio eletrônico de varredura. Os grãos apresentaram-se todos em mônades, isopolares, com simetria radial, 3-angulaperturados, em tamanho pequeno (10,31 µm a 24,79 µm), exceto *E. involucrata* e *P. cattleianum*, com tamanho médio (25,77 µm a 26,09 µm). O âmbito foi triangular (*A. sellowiana*, *C. viminalis*, *E. involucrata*, *M. ovata*, *P. trunciflora*, *S. malaccense*) e subtriangular (*E. uniflora*, *P. cattleianum*, *P. guajava*). A forma predominante foi oblata e peroblata para *C. viminalis* e *P. cattleianum*. A espessura da exina variou de 0,68 µm a 1,86 µm, sendo microgranulada em *A. sellowiana*, *C. viminalis*, *E. uniflora* e *S. malaccense* e granulada nas outras. Os grãos mostraram-se parassincolpados, exceto os de *M. ovata*, *P. trunciflora*, *P. cattleianum* e *P. guajava (*sincolpados).
Palavras-chave: caracteres polínicos; palinologia; pólen.

INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae é composta por cerca de 130 gêneros e 4 mil espécies, distribuídas predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais, estando representada no Brasil por cerca de 22 gêneros e mil espécies (SOUZA; LORENZI, 2012). Diversas mirtáceas apresentam interesse econômico, sendo utilizadas por conta de sua madeira e como quebra-vento (*Eucalyptus*), como especiaria (*Syzygium*), pelos óleos essenciais (*Eucalyptus, Callistemon, Metrosideros*) e pelos frutos comestíveis (*Eugenia, Myrciaria, Plinia, Psidium, Syzygium*), além de incluírem diversas espécies apícolas (JOLY, 2002). Myrtaceae constitui uma das mais importantes famílias de angiospermas no Brasil (LANDRUM; KAWASAKI, 1997), destacando-se em vários estudos florísticos e fitossociológicos como o táxon com maior riqueza de espécies (LEITÃO-FILHO, 1993). Atualmente a nova classificação infrafamília reconhece duas subfamílias, Myrtoideae e

[1]Acadêmica do 2.º ano do curso de Ciências Biológicas, bolsista de iniciação científica da Univille.
[2] Professora do departamento de Ciências Biológicas da Univille, orientadora

Psiloxyloideae, e 17 tribos, entre as quais Myrteae, em que estão incluídas todas as mirtáceas brasileiras (*sensu* Wilson *et al.*, 2001). A família Myrtaceae inclui-se na ordem Myrtales, havendo consenso atual para apoiar o monofiletismo para a ordem (WILSON *et al.,* 2001). Entretanto, embora haja dados disponíveis para aspectos da biologia de espécies de mirtáceas, há escassez de informações sobre a biologia reprodutiva dos representantes da subfamília Myrtoideae em geral (TOREZAN-SILINGARDI; DEL-CLARO 1998) também no que se refere a dados palinológicos, os quais têm uso potencial no refinamento e na resolução de problemas taxonômicos de angiospermas. Este trabalho visou realizar uma contribuição ao conhecimento palinológico sobre mirtáceas ocorrentes no Brasil, economicamente importantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os grãos de pólen de nove espécies de Myrtaceae: *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret (goiaba-serrana); *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don (escova-de-garrafa); *Eugenia uniflora* L. (pitanga); *Eugenia involucrata DC.* (cerejeira-do-mato); *Myrceugenia ovata* (Hook & Arn.) O. Berg (guamirim); *Plinia trunciflora (O. Berg) Kausel* (jabuticaba); *Psidium cattleianum* Sabine (araçá); *Psidium guajava* L. (goiaba); *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry (jambo-vermelho). Os *vouchers* de Myrtaceae foram coletados nas imediações da cidade de Joinville (exceto *Acca sellowiana*, que foi coletada em Urubici, SC) nos meses de floração, herborizados, identificados com auxílio de especialistas, conservados com naftalina e tombados no Herbário do Laboratório de Abelhas (Label) da Universidade da Região de Joinville (Univille). Para a descrição polínica, coletaram-se botões florais fechados que foram conservados em ácido acético, cujas anteras foram maceradas e centrifugadas, sendo o pólen processado por meio da técnica de acetólise segundo Erdtman (1952; 1960). Três a cinco lâminas histológicas foram montadas para cada espécie, e os grãos de pólen foram fotografados e medidos em microscópio de luz (ML), equipado com *Dino-eye microscope eye-piece camera*, com observação em vista polar (P) e vista equatorial (E). As observações também ocorreram em microscopia eletrônica de varredura (MEV) (modelo Jeol JSM-6701F) na Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), e o pólen foi acetolizado e desidratado em álcool 70%, colocado sobre os suportes do MEV, deixado secar e coberto com ouro pela vaporização do metal. Fez-se a caracterização da forma pelo cálculo da razão P/E, segundo Barth e Melhem (1988). Foram observados: polaridade, âmbito, simetria, tamanho, forma, aberturas, ornamentação, seguindo as terminologias de Barth e Melhem (1988) e Salgado-Labouriau (1971; 2007). Para cada amostra, efetuaram-se 20 medidas do eixo polar e 20 medidas do diâmetro equatorial. Foram feitas fotomicrografias, em microscopia de luz, de 20 grãos para cada espécie, para efetuar as medições (*software* Dino Capture 2.0), que posteriormente foram submetidas a tratamento estatístico. Os cálculos estatísticos foram realizados em Microsoft Excel. As lâminas foram numeradas e tombadas na Palinoteca do Label.

RESULTADOS

Os dados estão apresentados nas tabelas 1 e 2 e na figura 1. Os grãos de pólen das espécies analisadas apresentaram-se todos em mônades, isopolares, com simetria radial, 3-angulaperturados. Os grãos de pólen das espécies estudadas apresentaram-se em média com tamanho pequeno (10,31 μm a 24,79 μm), exceto *E. involucrata* e

P. cattleianum, que de modo geral tiveram tamanho médio (25,77 µm a 26,09 µm). O âmbito foi triangular em *A. sellowiana*, *C. viminalis*, *E. involucrata*, *M. ovata*, *P. trunciflora* e *S. malaccense*, e subtriangular em *E. uniflora*, *P. cattleianum* e *P. guajava*. A forma predominante foi oblato, havendo também peroblato (*C. viminalis* e *P. cattleianum*). A exina teve variação na espessura (de 0,68 µm a 1,86 µm), e as espécies *A. sellowiana*, *C. viminalis*, *E. uniflora* e *S. malaccense* a apresentaram microgranulada, enquanto nas demais espécies analisadas a exina se apresentou granulada. Os grãos mostraram-se parassincolpados, exceto *M. ovata*, *P. trunciflora*, *P. cattleianum* e *P. guajava*, que se apresentaram sincolpados.

Tabela 1 – Dados morfométricos dos grãos de pólen das espécies de Myrtaceae analisadas, em µm

	Espécie botânica	Tamanho	Âmbito	P	E	P/E	Forma
1	Acca sellowiana (O. Berg) Burret	pequeno	triangular	16,04	23,58	0,68	oblato
2	Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G. Don	pequeno	triangular	10,31	23,61	0,437	peroblato
3	Eugenia involucrata DC.	médio	triangular	16,39	26,09	0,628	oblato
4	Eugenia uniflora L.	pequeno	subtriangular	12,80	20,92	0,612	oblato
5	Myrceugenia ovata (Hook & Arn.) O. Berg	pequeno	triangular	11,41	22,24	0,513	oblato
6	Plinia trunciflora (O. Berg) Kausel	pequeno	triangular	13,79	20,75	0,664	oblato
7	Psidium cattleianum Sabine	médio	subtriangular	12,25	25,77	0,475	peroblato
8	Psidium guajava L.	pequeno	subtriangular	14,77	21,68	0,681	oblato
9	Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M. Perry	pequeno	triangular	14,22	24,79	0,573	oblato

P = eixo polar (µm); E = diâmetro equatorial (µm); P/E = relação entre o eixo polar e o diâmetro equatorial

DISCUSSÃO

Os dados obtidos para *Acca sellowiana* são condizentes com as características observadas por Paldat (2005) e diferem das relatadas por Bauermann *et al.* (2013), que reportam grãos de tamanho médio (P = 9,7 µm, E = 28 µm), peroblatos, com exina escabrada. Em relação a *Callistemon viminalis*, as informações verificadas referem-se a outras espécies do mesmo gênero que reportam grãos oblatos, psilados/escabrados, muito pequenos a pequenos, 3-colporados ou 4-colporados parassincolpados (APSA, 2007), portanto levemente diferente do que foi obtido no presente trabalho. Para *Eugenia involucrata*, os grãos de pólen estão de acordo com as características descritas por Silva *et al.* (2014) e Takeda *et al.* (2002). Quanto a *Eugenia uniflora,* os dados verificados são congruentes com as cacterísticas observadas por Bauermann *et al.* (2013). *Myrceugenia ovata*, segundo Stanski (2014), mostra grãos de pólen pequenos, de forma oblatoesferoidal, âmbito triangular ou quadrangular, 3-colporados, parassincolporados, e com exina areolada. Os dados assemelham-se aos obtidos no presente trabalho, exceto para as aberturas, que nesta pesquisa se mostraram 3-angulaperturados e sincolpados, e para a exina, que se apresentou granulada. Stanski (2014) estudou *Psidium cattleianum* e *Psidium guajava*, descrevendo grãos de pólen pequenos a médios, de forma oblatoesferoidal, 3-4 aperturados, parassincolporados, sendo a exina para *P. cattleianum* psilada e, para *P. guajava*, areolada. Tais características são semelhantes

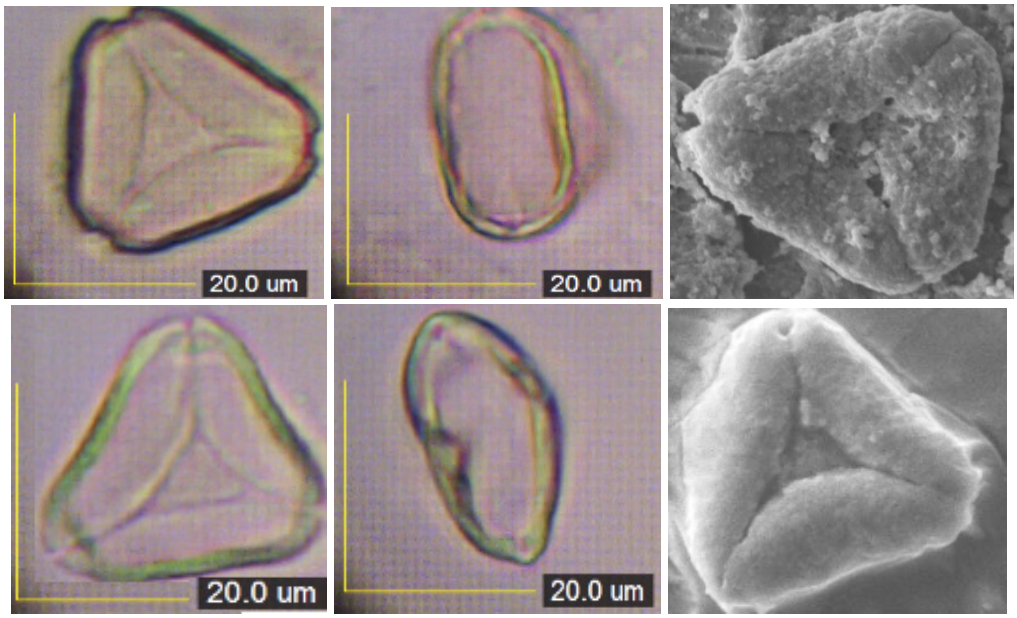
às das espécies aqui estudadas, no entanto diferem quanto à ornamentação da exina, que no presente estudo se mostrou granulada para as duas espécies, *P. cattleianum* e *P. guajava*. As características da espécie *Syzygium malaccense* estão em acordo com os dados obtidos por Silva *et al.* (2014). Para *Plinia trunciflora*, não foram encontrados dados palinológicos relatados.

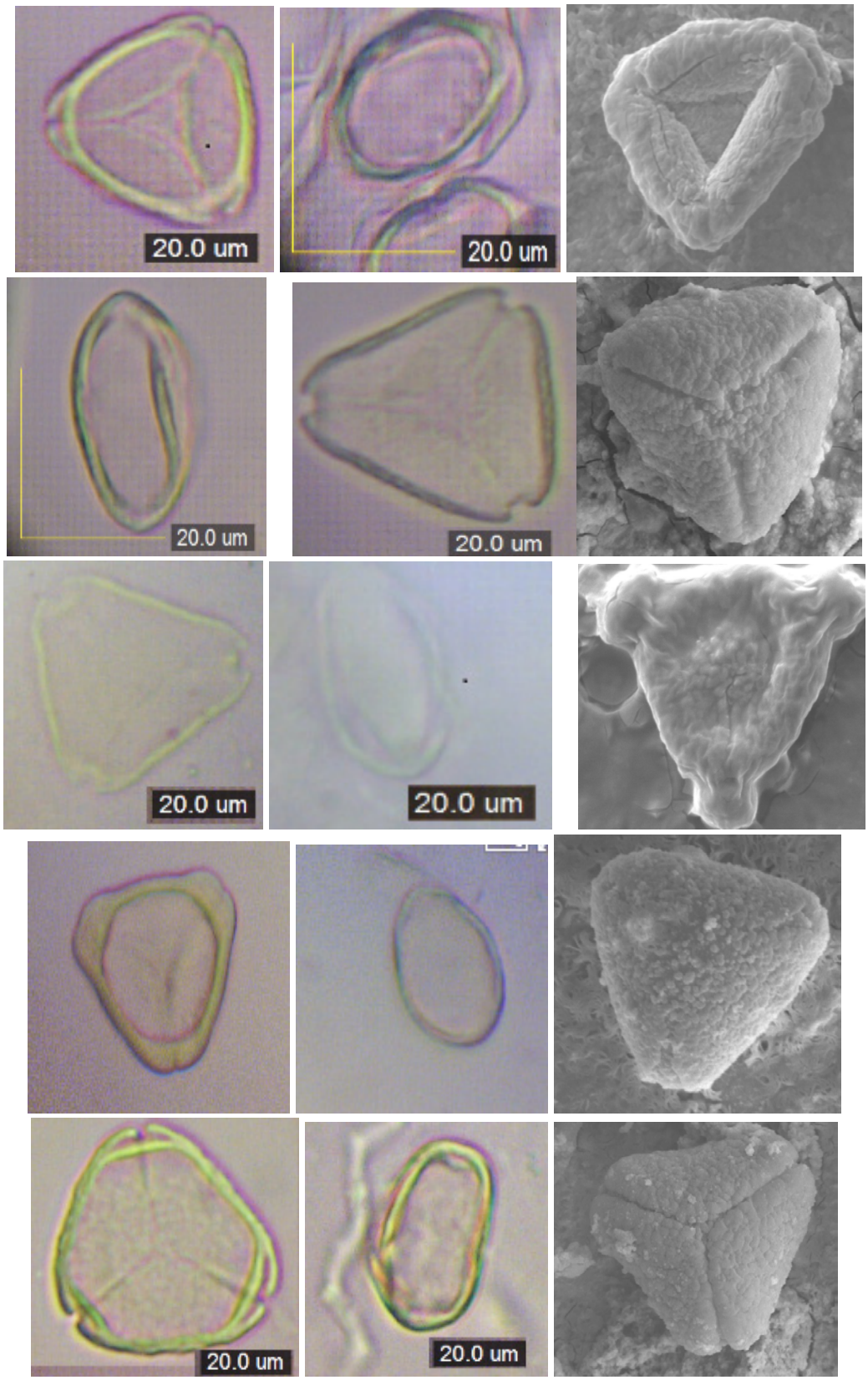
Tabela 2 – Dados morfométricos de pólen das espécies de Myrtaceae analisadas

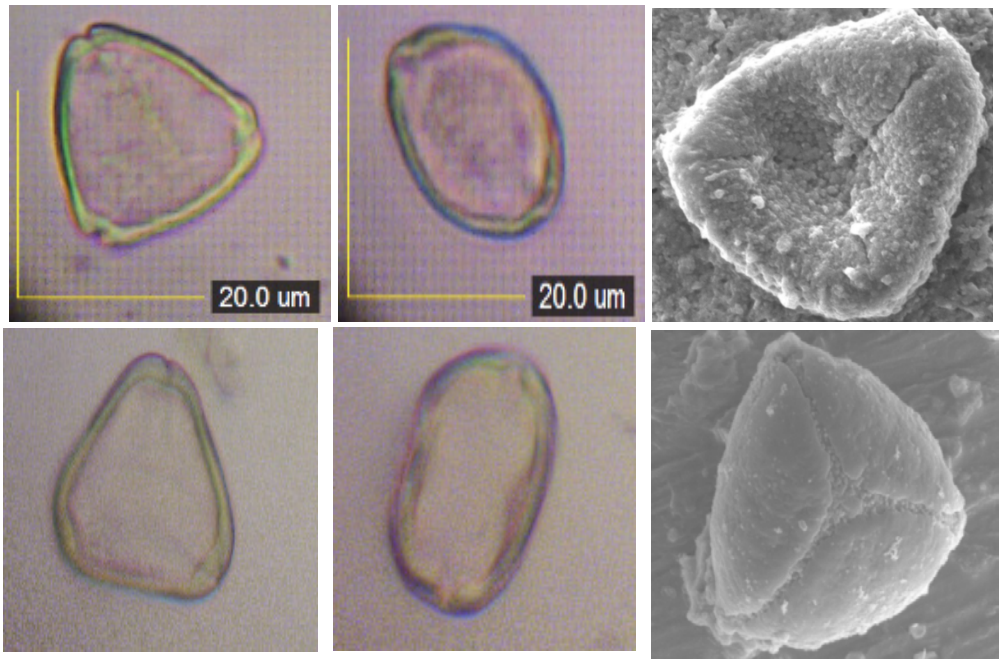
	Espécie botânica	**Ornamentação**	**Espessura da exina (mm)**	**Aberturas**
1	Acca sellowiana (O. Berg) Burret	microgranulado	1,86	parassincolpado
2	Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G. Don	microgranulado	1,56	parassincolpado
3	Eugenia involucrata DC	granulado	1,71	parassincolpado
4	Eugenia uniflora L.	microgranulado	0,68	parassincolpado
5	Myrceugenia ovata (Hook & Arn.) O. Berg	granulado	1,42	sincolpado
6	Plinia trunciflora (O. Berg) Kausel	granulado	1,15	sincolpado
7	Psidium cattleianum Sabine	granulado	1,80	sincolpado
8	Psidium guajava L.	granulado	1,70	sincolpado
9	Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M. Perry	microgranulado	1,56	parassincolpado

Fonte: Primária

Figura 1 – Grãos de polén das espécies de Myrtaceae, em microscopia de luz (ML) e em microscopia eletrônica de varredura (MEV) (a – em vista polar evidenciando a ornamentação, b – vista equatorial, c – vista em MEV; 1 – *Acca sellowiana*, 2 – *Callistemon viminalis*, 3 – *Eugenia uniflora*, 4 – *Eugenia involucrata*, 5 – *Myrceugenia ovata*, 6 – *Plinia trunciflora*, 7 – *Psidium cattleianum*, 8 – *Psidium guajava*, 9 – *Syzygium malaccense*




20.0 um
20.0 um
20.0 um
20.0 um
20.0 um
20.0 um
20.0 um
20.0 um



Fonte: Primária

As espécies analisadas no presente trabalho, que se incluem em diferentes gêneros (*Acca*, *Callistemon*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Plinia*, *Psidium* e *Syzygium*), mostraram caracteres polínicos similares, corroborando o fato de que a morfologia polínica da tribo Myrteae é conservativa. De acordo com Lucas *et al.* (2007), Myrteae é a tribo de Myrtaceae mais rica em gêneros, mostrando, no entanto, pouca variabilidade na morfologia polínica desses *taxa*. De acordo com Barth e Barbosa (1972), os caracteres palinológicos gerais das Myrtaceae são: grãos de tamanho médio a pequeno, forma oblata a peroblata, 3-colporados de *ora* lalongados, goniotremados de âmbito triangular, com superfície granulada nos meso e apocolpos, mais lisa em volta das aberturas, sendo as ondulações na superfície originadas pelo levantamento do próprio teto. Thornhill *et al.* (2012), por sua vez, relatam que a maioria dos grãos de pólen que observaram era oblata, tricolporada, angulaperturada e de formato triangular, o que já era previamente conhecido de estudos de pólen de Myrtaceae.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo aqui apresentado, para algumas espécies foram observadas diferenças dos dados em relação a outros autores, principalmente quanto a morfologia colpal, padrão da exina, presença de ilha apocolpial, número e tamanho dos poros. A variação verificada pode ser devida à utilização apenas de ML em estudos realizados previamente. A identificação exitosa de espécies requer amostragens amplas e observação sistemática do padrão de exina em MEV.

REFERÊNCIAS

AUSTRALASIAN POLLEN AND SPORE ATLAS – APSA. ***Callistemon coccineus*, *Callistemon comboynensis*, *Callistemon brachyandrus*, *Callistemon citrinus*, *Callistemon lanceolatus*, *Callistemon linearis*, *Callistemon macropunctatus*, *Callistemon polandi*, *Callistemon rigidus*, *Callistemon salignus*, *Callistemon sieberi***. 2007. Disponível em: <http://apsa.anu.edu.au/family/MYRTACEAE/genus/Callistemon>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. Catálogo sistemático dos pólens das plantas arbóreas do Brasil meridional – XV Myrtaceae. **Memórias do Instituto Osvaldo Cruz**, v. 74, p. 295-309, 1972.

_____; MELHEM, T. S. **Glossário ilustrado de palinologia**. Campinas: Unicamp, 1988. 75 p.

BAUERMANN, S. G.; RADAESKI, J. N.; EVALDT, A. C. P.; QUEIROZ, E. P.; MOURELLE, D.; PRIETO, A. R.; SILVA, C. I. da. **Pólen nas angiospermas:** diversidade e evolução. Canoas: Editora da Ulbra, 2013. 216 p.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy** – Angiosperms. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. 539 p.

_____. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, v. 54, p. 561-564, 1960.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.

JOLY, A. B. **Botânica:** introdução à taxonomia vegetal. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. 777 p.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of Myrtaceae in Brasil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, v. 49, n. 9, p. 508-536, 1997.

LEITÃO-FILHO, H. de F. **Ecologia da mata atlântica de Cubatão (São Paulo)**. São Paulo: Editora Unesp, 1993. 184 p.

LUCAS, E. J.; HARRIS, S. A.; MAZINE, F. F.; BELSHAM, S. R.; LUGHADHA, E. M. N.; TELFORD, A.; GASSON, P. E.; CHASE, M. W. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). **Taxon**, v. 56, p. 1.105-1.128, 2007.

PALYNOLOGICAL DATABASE – PALDAT. ***Acca sellowiana***. An online publication on recent pollen. 2005. Disponível em: <https://www.paldat.org/pub/Acca_sellowiana/110012>. Acesso em: 20 dez. 2015.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1971. 281 p.

_____. **Critérios e técnicas para o Quaternário**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. 387 p.

SILVA, C. I. da; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GROPPO, M.; BAUERMANN, S. G.; SARAIVA, A. M.; QUEIROZ, E. P.; EVALDT, A. C. P.; ALEIXO, K. P.; CASTRO, J. P.; CASTRO, M. M. N.; CALIMAN, M. J. F.; WOLFF, J. L.; PAULINO NETTO, H. F.; GARÓFALO, C. A. **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no *Campus* da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto: Holos, 2014. 153 p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas e nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 768 p.

STANSKI, C. **Catálogo polínico de espécies de Myrtaceae e Solanaceae da região dos Campos Gerais – Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

TAKEDA, I. J. M.; SOUZA, M. K. F. de; FARAGO, P. V.; GELINSKI, V. V. Catálogo polínico do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná – 3.ª parte. **Arquivos de Ciência e Saúde Unipar**, v. 6, n. 1, p. 61-66, 2002.

THORNHILL, A. H.; HOPE, G. S.; CRAVEN, L. A.; CRISP, M. D. Pollen morphology of the Myrtaceae. Part 4: tribes Kanieae, Myrteae and Tristanieae. **Australian Journal of Botany**, v. 60, p. 260-289, 2012.

TOREZAN-SILINGARDI, H. M.; DEL-CLARO, K. Behavior of visitors and reproductive biology of *Campomanesia pubescens* (Myrtaceae) in cerrado vegetation. **Ciência e Cultura**, v. 50, n. 4, p. 281-284, 1998.

WILSON, P. G.; O'BRIEN, M. M.; GADEK, P. A.; QUINN, C. J. Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. **American Journal of Botany**, v. 88, p. 2.013-2.025, 2001.

Inserção profissional do professor com deficiência: a realidade de cada um

Ana Beatriz Stange[1]
Sonia Maria Ribeiro[2]

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo averiguar as experiências dos professores com deficiência quando da sua inserção profissional. Trata-se de uma investigação de abordagem qualitativa, utilizando a entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados a fim de obter informações sobre as experiências dos professores na inserção profissional e o modo como os demais sujeitos da escola compreenderam sua inclusão profissional. Vale mencionar que ainda são escassos estudos sobre como as pessoas com deficiência analisam seu próprio processo de inclusão/exclusão nos seus locais de trabalho. Seis professores com deficiência constituíram-se como sujeitos desta pesquisa, dos quais cinco têm deficiência física e um possui deficiência visual. Os resultados prévios do estudo evidenciam que as escolas onde esses docentes trabalham têm um longo caminho a percorrer para que eles sejam incluídos adequadamente nos seus espaços profissionais, como: acessibilidade arquitetônica, tecnologia como recurso didático e apoio pedagógico. Os dados indicam que os professores contam com atitudes de respeito por parte de seus alunos e gestores, fator esse fundamental para que se sintam incluídos.
Palavras-chave: inserção profissional; professor com deficiência; inclusão.

INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência em diversas áreas ocupa lugar importante no panorama político e social do país. Tal espaço foi conquistado por meio de reivindicações e movimentos de lutas das próprias pessoas com deficiência, suas famílias e profissionais envolvidos com a questão, mas a sua efetivação depende das lutas travadas nos espaços sociais.

Num passado não muito distante, tanto no cenário mundial como no brasileiro, as pessoas com deficiência eram conhecidas e nominadas como inválidas, incapazes, excepcionais, defeituosas, entre outros. Nessa perspectiva, Caiado (2013) comenta que o conceito de deficiência é historicamente sinônimo de incapacidade e vulnerabilidade. O autor acrescenta que o estigma da inferioridade na relação com pessoas não deficientes constitui o imaginário social e institucionaliza práticas sociais que segregam e marginalizam. Com essas representações, a pessoa com deficiência precisa permanentemente provar suas potencialidades.

[1] Acadêmica do curso de Psicologia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Educação Física da Univille, orientadora.

Atualmente no Brasil o Ministério do Trabalho, por meio da Instrução Normativa n.º 20 de 2001, garante ao trabalhador, independentemente do tipo de deficiência que possua, a criação de condições e incentivo à inserção no mercado de trabalho.

Com essa recente lei, que garante e incentiva o acesso da pessoa com deficiência à educação nos diferentes níveis de ensino e ao mercado de trabalho, faz-se necessária a análise sobre o modo como esse processo vem se dando em um grupo específico, ou seja, professores com deficiência na inserção profissional, carreira essa que normalmente já apresenta diversos desafios e peculiaridades.

O debate acerca da fase de inserção profissional docente tem se intensificado nos últimos anos, diante das particularidades que envolvem esse período profissional na constituição do ser professor.

Professores em início de carreira vivenciam situações inusitadas a cada dia. Lima (2006) reforça que serão essas situações e a maneira com que lidam com elas que os ajudarão a formar a identidade profissional. Nessa perspectiva, Marcelo Garcia[3] (1999) relata que a inserção na docência se caracteriza por um período de conflitos e aprendizagens intensas em contexto geralmente desconhecido, durante o qual os professores iniciantes devem adquirir conhecimento profissional, além de conseguir manter certo equilíbrio pessoal.

O autor ainda comenta que o período de inserção na docência é concebido como uma das etapas do processo de desenvolvimento profissional, compreendido como um *continuum*, do qual fazem parte diferentes etapas do aprender a ensinar, ou seja, o período pré-formação, a formação inicial, a iniciação e a formação permanente (MARCELO GARCIA, 1999).

Tardif (2002) enfatiza que é no início da carreira que os professores acumulam, ao que parece, sua experiência fundamental, mergulhados na prática; tendo de aprender fazendo, os professores devem provar a si próprios e aos outros que são capazes de ensinar. Esse mesmo autor ressalta que o docente está em constante interação com outras pessoas do seu campo de prática e que a interação de saberes entre as partes influencia na construção dos saberes do professor. Marcelo Garcia (1999) e Tardif (2002) nos instigam a ampliar a abrangência de tais pensamentos quando estes se voltam para professores com deficiência e os desafios enfrentados por eles no dia a dia na prática da docência.

Com base em tal contextualização, vamos abordar neste artigo as experiências dos professores com deficiência quando da sua inserção profissional. Considerando que os sujeitos desta pesquisa atuam na docência por tempo variado, não nos deteremos a refletir apenas sobre a época de início da docência, mas sim utilizaremos como referência o período da inserção profissional, a fim de identificar como foi esse início, se houve algum impacto por parte dos integrantes da escola e quais foram os maiores desafios enfrentados por esses professores com deficiência.

METODOLOGIA

Este trabalho faz parte da pesquisa de dissertação intitulada “Professores com deficiência: desafios do trabalho docente”, vinculada ao Programa de Mestrado em Educação da Univille e cadastrada no Grupo de Pesquisa Educação Inclusiva no Ensino

[3] Tendo em vista as próprias citações de Carlos Marcelo Garcia ora utilizando “Marcelo”, ora utilizando “Garcia”, e tendo como objetivos facilitar a leitura do texto e evitar dúbia identificação de referência, optou-se por utilizar “Marcelo Garcia” em todas as citações do autor.

Superior: Avanços e Desafios (Proinad). Considerando o recorte realizado para este artigo, apresentaremos dados das experiências singulares de cada professor com deficiência, quando da sua inserção profissional. A pesquisa tem abordagem qualitativa, e a coleta dos dados foi feita por meio de entrevistas semiestruturadas. Os sujeitos desta pesquisa são seis professores com deficiência, dos quais cinco têm deficiência física[4] (P1, P2, P3, P5, P6). P1, P3 e P5 utilizam prótese na perna direita, após amputação decorrente de acidente de trânsito. P2 possui lesão no plexo braquial, que resultou na perda da movimentação do braço esquerdo após acidente de trânsito. P6 faz uso de cadeira de rodas em função de uma meningite aos 6 anos de idade, e P4 possui cegueira congênita.

A identificação desses sujeitos deu-se com base nos dados obtidos na Central de Atendimento Acadêmico (CAA) da Univille, que forneceu uma listagem com nomes dos egressos com deficiência dos cursos de licenciatura a partir de 2009. De posse dos nomes, e por meio de contatos realizados via telefone, seis professores disponibilizaram-se a participar desta pesquisa. As entrevistas ocorreram de acordo com a disponibilidade de cada professor e foram gravadas mediante autorização prévia dos participantes, que antes de concedê-las leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Vale destacar que os professores foram muito receptivos em nos atender e participar da pesquisa.

Esses professores exercem sua profissão no município de Joinville, em escolas municipais, estaduais e da rede particular de ensino. Vale dizer que o fato de os locais de trabalho dos professores serem diversificados e localizados em diferentes regiões de Joinville, com contextos sociais e educacionais diferentes, enriqueceu o conteúdo das respostas.

Os dados foram organizados em uma planilha e agrupados por questões, visando atender aos objetivos do estudo. Utilizou-se a técnica de análise de conteúdo (FRANCO, 2008), pelo fato de tal procedimento propiciar a valorização do material analisado, abrindo possibilidades de contextualizá-lo. Para fins deste trabalho, serão apresentados os resultados que circunscrevem as experiências de in/exclusão desses professores com deficiência, quando da formação inicial.

A INSERÇÃO PROFISSIONAL DO PROFESSOR COM DEFICIÊNCIA: DISCUSSÃO DOS DADOS

O espaço escolar configura-se como o ambiente em que o professor aprenderá e desenvolverá permanentemente sua profissão. Logo, é necessário que o professor iniciante seja bem acolhido e conte com o apoio dos pares no seu próprio local de trabalho, de forma que seu desenvolvimento profissional se efetive continuamente.

Partindo da compreensão de que tornar-se professor vai além dos componentes subjetivos, e nesse caso somam-se as limitações das deficiências, há indiscutivelmente a influência dos elementos externos, como o meio e o outro, o que justifica as respostas dadas pelos professores quando questionados sobre o processo de inserção profissional. As respostas obtidas diferiram umas das outras, uma vez que as experiências vividas são singulares.

[4] A escolha dos sujeitos da pesquisa respeitou as definições de deficiência segundo o Decreto n.º 5.692 de dezembro de 2004, que regulamentou a Lei n.º 10.098/00 e deu nova redação ao artigo 4.º do Decreto n.º 3.298 de 20 de dezembro de 1999, em que houve alterações no conceito de deficiência. Seguem citadas aquelas que se fazem presentes nesta pesquisa, ao focar a deficiência física e visual.

> Eu sempre fui bem-aceito, apesar da deficiência. Nunca ninguém me questionou sobre eu ter uma deficiência, de talvez não render por causa disso, de me tornar faltoso. Existe uma coisa de que lugar de deficiente é em casa, não é trabalhando. Mas no meu caso foi tranquilo (P1).

> Tive as minhas primeiras aulas supervisionadas, para ver se eu ia dar conta. Eu percebi que era por causa da deficiência, mas não me deixei abalar por isso. O diretor da escola ficou com um pé atrás, "meu Deus, essa professora vai me dar problema, porque a gente vai ter que cuidar dela, porque ela não anda". Então as pessoas esquecem que a gente não precisa tanto do nosso corpo, o professor trabalha com a mente (P6).

O excerto transcrito da resposta de (P1) explicita que esse professor foi aceito pelo grupo, *"apesar da deficiência"*. Essas palavras revelam a existência de marcas pessoais associadas ao preconceito já vivido em alguns momentos. Vale mencionar: essa é uma situação que quem não possui deficiência não vivencia; a sua condição a torna uma pessoa compreendida como competitiva socialmente, e para tal terá de produzir, sendo o trabalho uma atividade reconhecida no processo de inserção social. No entanto a pessoa que possui deficiência, mediante a limitação que apresenta, é dispensada dessa atividade. A deficiência, sob o olhar da sociedade, por si só incapacita essa pessoa para as atividades laborais, e ela passa a ser compreendida como improdutiva. Essa reflexão auxilia na compreensão do fato de a sociedade se eximir de esforços mais efetivos para incluir socialmente as pessoas com deficiência.

Nesse contexto, a professora (P6) menciona que, em função da deficiência física, o diretor da escola demonstrou um descrédito em relação a sua capacidade profissional e que sua deficiência poderia se tornar um problema. Essa situação revela o estigma que socialmente se atribui às pessoas com deficiência. E, quanto mais esta for evidente ou maior for o seu comprometimento, maior o estigma (GOFFMAN, 1988).

O professor (P2), ao reportar-se ao seu início de carreira, revelou:

> Foi um pouco complicado, porque tenho deficiência no braço esquerdo. Então, enquanto professor, se exige que eu use o quadro, escrevendo [...], mas o que existe são superações. Eu sempre gostei de escrever com o livro na mão esquerda e eu aprendi a fazer diferente. Uso bastante data show, mais do que o quadro, ou decoro o que está no livro e escrevo do meu jeito (P2).

Pela descrição da experiência de superação do professor (P2), podemos inferir que ele faz uso de estratégias de ensino para superar a limitação causada pela deficiência física no braço esquerdo. O professor criou estratégias que o auxiliam na realização de suas atividades, e, mesmo apresentando uma limitação física, esta não o impede de realizar as tarefas próprias do seu trabalho.

Os relatos instigam-nos a pensar no modo como esses professores lidaram com suas limitações e nos resultados obtidos com as adaptações criadas para realizarem as atividades do dia a dia e, consequentemente, serem compreendidos como profissionais capazes. Isso gera um retorno positivo, considerando que as limitações não impõem uma característica impeditiva para serem professores como os demais. Com a superação das limitações e a explicitação das potencialidades, há uma mudança nos conceitos atribuídos socialmente às pessoas com deficiência: de incapaz para capaz,

de improdutivo para produtivo, possibilitando-lhes o direito de escolher o lugar que desejam ocupar e o reconhecimento que almejam da sociedade. E essa é uma situação com a qual a sociedade ainda não está familiarizada.

> Eu sempre trabalhei de calça, mas como estava no final do ano e muito quente eu fui de bermuda. E a minha prótese estava sem a parte estética, só com o ferro. Eu entrei na sala e um aluno ficou sem ação. E perguntou: "Eu estou com vontade de chorar, foi acidente?". Aí eu expliquei tudo pra ele [...]. Ele ficou chocado com a situação. Hoje em dia ainda as pessoas se chocam (P5).

> Os alunos, primeiro vem a surpresa, porque, como eu falei antes, geralmente o deficiente, ou aquele que é recuperado, como no meu caso, geralmente são dispensados, são vistos como uma coisa menor. Então é aquela surpresa mesmo. Mas é uma surpresa positiva (P1).

> Os alunos, eles têm um estranhamento, não falam, mas eu percebi pelas expressões corporais, eles acharam que eu era aluna, e, quando entrei na sala de aula, eles ficaram meio que chocados, e eu já vou logo explicando tudo, porque estou nessa condição. É bem tranquilo, os alunos são ótimos (P6).

> Sei lá, não tão natural, né, eu estou em uma função diferente, assim... Mas necessária, entendeu? Na verdade provocou um espanto na escola. O próprio RH, quando me chamaram, enfim... tipo... você é... né? Nesse sentido. Então isso faz diferença, porque eles viram que sim, pessoa com deficiência tem capacidade de passar no concurso público (P4).

Esses professores usam palavras como "impacto", "surpresa", "não tão natural", "novidade" e "chocados" em seus relatos sobre o comportamento dos alunos e das pessoas envolvidas. Nesse sentido, Goffman (1988) lança luzes para ajudar a entender tais comportamentos. Em seu texto "Estigma e identidade social", o autor esclarece que um estigma imediatamente perceptível ou não se refere a uma linguagem de relações, e não a um atributo (por exemplo, a uma deficiência física) em si. O ambiente escolar é um lugar de relações, e como tal os sujeitos criam expectativas e preconcepções a respeito de si, do outro e do mundo de que participam. Como é recente o fato de as pessoas com deficiência compartilharem espaços sociais como os demais indivíduos, elas ainda são vistas com surpresa ou espanto.

Partindo desse entendimento, é possível inferir que a escola, sendo um microcosmo da organização social vigente, é um ambiente em que as interações sociais estão muito presentes, e nelas podem ser notadas as noções sociais do que é normal/natural e do que não atende a essa previsão.

Em situações de contato entre, por exemplo, um aluno e um professor com um estigma perceptível, o nível de interferência dessa percepção com o fluxo da interação entre os sujeitos em questão pode variar conforme as expectativas particulares que cada um nutre a respeito do outro e do que considera como normal.

Dessa maneira, os sujeitos estão se constituindo e formando suas expectativas com base nas relações sociais vividas em determinado tempo histórico. Os alunos estão "carregados" de conceitos e vivências que os levaram a agir assim e, nesse sentido, também estão expostos à possibilidade de conscientização e de mudanças, de modo a transformar situações de exclusão em situações de inclusão, mediante novas vivências a que forem expostos.

O professor (P3) relata ainda, acerca do seu processo de inserção na profissão, o quanto a atitude das pessoas que trabalham com ele fez diferença ao naturalizarem sua característica, facilitando assim o seu processo de inserção profissional.

> Os meus colegas, eles fizeram a melhor coisa que tinham, me tratar com a maior naturalidade possível. Sem me prestigiar, ou sem me dar oportunidade, por eu ser deficiente. Eu acho que essa atitude deles de agir naturalmente comigo, né, de me inserir em tudo que é atividade, isso me ajudou bastante (P3).

É interessante observar nesses relatos o quanto as atitudes do outro se fazem fundamentais para a inclusão social das pessoas com deficiência. O estudo de Barbosa (2009) evidencia igualmente que o fato de os professores exporem suas limitações e falarem sobre suas deficiências ajudou a vencer o obstáculo da falta de informação em lidar com essas questões. O autor conclui que tais atitudes produzem um ambiente que, mesmo com falhas de acessibilidade ainda graves, proporciona um clima igualitário a todos os envolvidos.

Nesse sentido, podemos refletir o quanto atitudes ou ações da própria pessoa com deficiência e das pessoas que a cercam são determinantes no processo de inclusão. Nessa mesma direção, pode-se pensar também a inclusão como um processo de mudança contínua, que envolve a todos e implica constante transformação das relações, nos diferentes contextos da vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se, ao longo deste artigo, compreender as experiências dos professores com deficiência quando da sua inserção profissional. Com base na discussão dos resultados, observa-se que, tal como apresentado por Goffman (1988), a sociedade estabelece os meios de categorizar as pessoas e o total de atributos considerados comuns e naturais para cada cultura. Portanto, ser docente e possuir alguma necessidade especial traz estranhamento e preconceitos, tanto por parte dos alunos quanto dos responsáveis pela contratação de professores, o que dificulta ainda mais a jornada para o docente.

Apesar dos preconceitos enfrentados e de seus próprios medos e anseios quanto a serem aceitos e respeitados, não por apresentarem necessidades especiais, mas sim por terem insegurança como qualquer profissional recém-formado, todos se sentiram aceitos e respeitados, principalmente por serem tratados com naturalidade, sem obterem benefícios privilegiados por conta da deficiência.

Os resultados evidenciam que os professores contam com atitudes de respeito por parte de seus alunos e gestores, de modo a se sentirem incluídos. Contudo as escolas onde esses docentes trabalham têm um grande caminho a percorrer para que haja uma inclusão efetiva, disponibilizando espaços com acessibilidade arquitetônica, tecnologia como recurso didático e apoio pedagógico, para que possam desenvolver suas atividades como qualquer outro docente.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. K. **Professores com deficiência física no ensino superior:** estudo de trajetórias escolares. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Humanidades e Direito da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2009.

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente visual na escola:** lembranças e depoimentos. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

GOFFMAN, E. **Estigma:** notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Tradução de Márcia Bandeira de Mello Leite Nunes. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

LIMA, E. F. de. **Sobrevivências no início da docência**. Brasília: Liber Livro, 2006.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

Associação do elemento genético IS*Aba1* e a resistência aos antibióticos carbapenêmicos em bactérias do complexo *Acinetobacter calcoaceticus-Acinetobacter baumannii*

Ana Flávia Augustin[1]
Débora de Oliveira[2]
Jéssica Augustini Ferreira[3]
Vanessa Cristine Kobs[4]
Leslie Ecker Ferreira[5]
Roseneide Campos Deglmann[6]
Paulo Henrique Condeixa de França[7]

Resumo: Bactérias do complexo *Acinetobacter calcoaceticus-Acinetobacter baumannii* são importantes causadoras de infecções relacionadas à assistência à saúde, especialmente quando produtoras de oxacilinases, considerado o principal mecanismo de resistência aos antibióticos carbapenêmicos. Outros elementos genéticos, como a sequência de inserção IS*Aba1*, podem aumentar a expressão de genes de resistência, como os codificantes para as oxacilinases. Portanto, objetivou-se investigar a ocorrência e o posicionamento (a jusante ou dissociado) do elemento IS*Aba1* relativamente aos genes bla_{OXA} e a associação com a resistência aos carbapenêmicos em isolados clínicos do complexo *A. calcoaceticus-A. baumannii* obtidos durante seis anos consecutivos, a partir de março de 2009. A extração do material genético foi feita via choque térmico. As análises genotípicas foram realizadas por reação em cadeia da polimerase (em inglês *polymerase chain reaction* – PCR), seguida de eletroforese. Foram analisados 85 isolados positivos para $bla_{OXA51\text{-}like}$. Destes, 78 (91,8%) também apresentaram $bla_{OXA23\text{-}like}$ e IS*Aba1*. Setenta e seis isolados apresentaram IS*Aba1* a jusante do gene $bla_{OXA23\text{-}like}$, sendo a maioria (98,7%) resistente aos carbapenêmicos. Portanto, o elemento IS*Aba1* esteve fortemente associado ao gene $bla_{OXA23\text{-}like}$ e à resistência a imipenem e meropenem, o que pode ter colaborado com a longa permanência de bactérias resistentes do complexo *A. calcoaceticus-A. baumannii* no ambiente investigado.

Palavras-chave: *Acinetobacter baumannii*; IS*Aba1*; oxacilinases; resistência.

[1] Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Farmácia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Acadêmica do curso de Farmácia, colaboradora.

[4] Mestranda em Saúde e Meio Ambiente na Univille, colaboradora.

[5] Doutoranda em Saúde e Meio Ambiente na Univille, colaboradora.

[6] Professora dos departamentos de Farmácia e Medicina da Univille, colaboradora.

[7] Professor dos departamentos de Farmácia e Medicina da Univille, orientador.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência à saúde (Iras) representam um dos mais sérios problemas de saúde pública no mundo atual. São definidas como infecções associadas a algum procedimento assistencial, diagnóstico ou terapêutico, em instituições hospitalares, atendimentos ambulatorial ou domiciliar. Cerca de 720 mil brasileiros por ano são afetados por Iras, e até 20% evoluem para óbito, fato agravado pela crescente resistência bacteriana aos antibióticos disponíveis (BARROS *et al.*, 2012). Bactérias do complexo *Acinetobacter calcoaceticus-Acinetobacter baumannii* são reconhecidas como importantes causadoras de Iras, especialmente quando produtoras de oxacilinases, considerado o principal mecanismo responsável pela resistência aos antibióticos carbapenêmicos (PAGANO *et al.*, 2012). Estas se dividem geneticamente em cinco subgrupos: $bla_{\text{OXA23-like}}$, $bla_{\text{OXA24-like}}$, $bla_{\text{OXA51-like}}$, $bla_{\text{OXA58-like}}$ e $bla_{\text{OXA143-like}}$ (TURTON *et al.*, 2006).

A resistência de *A. baumannii* a diversos antibióticos vale-se da existência de dois genes codificantes de betalactamases intrínsecos, bem como da plasticidade de seu genoma (NORDMANN; NAAS; POIREL, 2011). Os genes codificantes de betalactamases codificam enzimas capazes de hidrolisar os antibióticos carbapenêmicos, principal terapia utilizada contra essa espécie bacteriana (GUZATTI, 2011). Os genes codificantes de betalactamases são divididos em subgrupos conforme a classe de enzimas correlatas: metalobetalactamases (MβL), betalactamases de espectro estendido (do inglês e*xtended spectrum beta lactamases* – ESBL), cefalosporinase (AmpC) e oxacilinases (OXA) (CARVALHO, 2014 *apud* KOBS, 2015, p. 25).

Quando presentes, alguns elementos genéticos não codificantes podem aumentar a expressão dos genes bla_{OXA}, sendo a sequência de inserção denominada IS*Aba1* frequentemente identificada em associação com genes de resistência aos carbapenêmicos no complexo *A. calcoaceticus-A. baumannii* (PAULINE *et al.*, 2010).

Por conta disso, o presente estudo teve por objetivo investigar a ocorrência e o posicionamento (a jusante ou dissociado) do elemento genético IS*Aba1* relativamente aos genes bla_{OXA}, assim como sua possível associação com a resistência aos carbapenêmicos, em bactérias do complexo *A. calcoaceticus-A. baumannii* isoladas em unidade hospitalar de Joinville (SC).

MÉTODOS

Procedência e caracterização dos isolados

O estudo foi desenvolvido no Hospital Dona Helena, com capacidade de atendimento equivalente a 189 leitos, e no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade da Região de Joinville (Univille), ambos localizados no município de Joinville (SC).

Incluíram-se os isolados clínicos identificados durante seis anos consecutivos, com início em março de 2009. Não foram incluídos isolados pertencentes ao mesmo paciente e sítio anatômico, durante o mesmo período de internação. Foram desconsiderados, após a identificação genotípica, isolados que não apresentaram positividade para o gene $bla_{\text{OXA51-like,}}$ intrínseco à espécie *A. baumannii*.

A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Univille, sob parecer número 788.455.

Análise fenotípica de susceptibilidade aos antimicrobianos

Os isolados amostrados foram submetidos aos procedimentos rotineiros de identificação por meio do sistema automatizado Microscan Walkway (Siemens, Munique, Alemanha), conforme instruções do fabricante, juntamente com a realização da bacterioscopia com coloração de Gram.

Para o teste de susceptibilidade aos antibióticos, os isolados foram submetidos à técnica de disco-difusão em ágar (Kirby e Bauer). Quanto aos carpanêmicos, utilizaram-se discos com 10 µg de imipenem e meropenem. Paralelamente foram testados outros antibióticos de diferentes classes: amicacina (30 µg), ampicilina/sulbactam (10/10 µg), ceftazidima (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), doxiciclina (30 µg), gentamicina (10 µg), piperacilina/tazobactam (100/10 µg), polimixina B (300 unidades), sulfametoxazol/trimetropim (1,25/23,75 µg) e tobramicina (10 µg). Todos os discos utilizados procederam do mesmo fabricante (Oxoid, Cambridge, Inglaterra).

Extração do DNA e investigação dos genes condificantes das oxacilinases

Efetuou-se a extração do DNA bacteriano por meio da técnica de choque térmico, segundo Boratto e Megiolaro (2012) e Takagi (2011), mediante cultivo em meio sólido. Cada colônia isolada foi coletada com auxílio de uma alça bacteriológica e adicionada em água destilada estéril. A suspensão microbiana foi mantida em banho fervente durante cinco minutos e, em seguida, em banho de gelo por cinco minutos. O choque térmico foi repetido duas vezes e, a seguir, centrifugou-se a 10.000 rpm por 10 minutos. Ao final, foram recolhidos 100 µL do sobrenadante, e o precipitado foi descartado.

A investigação dos genes codificantes de oxacilinases foi realizada via Multiplex PCR (reação em cadeia da polimerase, do inglês *polymerase chain reaction* – PCR), empregando-se os iniciadores descritos por Higgins, Lehmann e Seifert (2010) e Woodford *et al.* (2006), descritos na tabela 1.

As reações foram estabelecidas em volume final de 50 µL, acrescentando-se, aproximadamente, 50 a 500 ng de DNA extraído à mistura de reagentes contendo 1 U Platinum® Taq DNA Polimerase (Invitrogen, São Paulo, Brasil), 200 µM dNTPs (GE Healthcare, Little Chalfont, Reino Unido), 1X PCR Buffer (Invitrogen), 20 pmols de cada iniciador (DNA Express, São Paulo, Brasil) e 1,5 mM $MgCl_2$ (Invitrogen). As termociclagens foram realizadas em aparelho XP Cycler (BIOER Technology, Tóquio, Japão) e consistiram de uma etapa inicial de desnaturação a 94°C por 3 min, seguida de 30 ciclos envolvendo 1 min a 94°C, 30 s a 52°C e 1 min a 72°C. A extensão final foi realizada a 72°C por 10 min (WOODFORD *et al.*, 2006).

Tabela 1 – Iniciadores utilizados na detecção dos genes codificantes de oxacilinases

Alvo	Sequência (5' a 3')	Produto (pb)	Referência
$bla_{OXA23\text{-}like}$	GATCGGATTGGAGAACCAGA	501	Woodford *et al.* (2006)
	ATTTCTGACCGCATTTCCAT		
$bla_{OXA24\text{-}like}$	GGTTAGTTGGCCCCCTTAAA	246	Woodford *et al.* (2006)
	AGTTGAGCGAAAAGGGGATT		
$bla_{OXA51\text{-}like}$	TAATGCTTTGATCGGCCTTG	353	Woodford *et al.* (2006)
	TGGATTGCACTTCATCTTGG		

Alvo	Sequência (5' a 3')	Produto (pb)	Referência
$bla_{OXA58\text{-}like}$	AAGTATTGGGGCTTGTGCTG	599	Woodford *et al.* (2006)
	CCCCTCTGCGCTCTACATAC		
$bla_{OXA143\text{-}like}$	TGGCACTTTCAGCAGTTCCT	149	Higgins, Lehmann e Seifert (2010)
	TAATCTTGAGGGGGCCAACC		

Fonte: KOBS (2015)

Investigação do elemento genético IS*Aba1*

A investigação da presença da sequência de inserção IS*Aba1* nos isolados selecionados e sua associação aos genes $bla_{OXA23\text{-}like}$ e $bla_{OXA51\text{-}like}$ foram realizadas via PCR, empregando-se os iniciadores anteriormente descritos por Segal, Garny e Elisha (2005) e Turton *et al.* (2006). As sequências dos oligonucleotídeos e o tamanho dos produtos de reação estão indicados na tabela 2.

As reações foram estabelecidas em volume final de 50 µL, acrescentando-se aproximadamente 30 ng de DNA extraído à mistura de reagentes contendo 10 pmols de cada iniciador (Invitrogen), 1X PCR Buffer (Invitrogen), 1,5 mM $MgCl_2$ (Invitrogen), 200 µM dNTPs (GE Healthcare) e 1 U Platinum® Taq DNA Polimerase (Invitrogen). Realizaram-se as termociclagens em aparelho XP Cycler (BIOER Technology) conforme os seguintes parâmetros: desnaturação inicial a 94°C por 3 minutos, seguida de 30 ciclos de desnaturação a 94°C por 1 minuto, hibridização a 50°C por 1 minuto e extensão a 72°C por 2 minutos. A extensão final foi feita a 72°C por 5 minutos.

Tabela 2 – Iniciadores utilizados na detecção da sequência de inserção IS*Aba1*

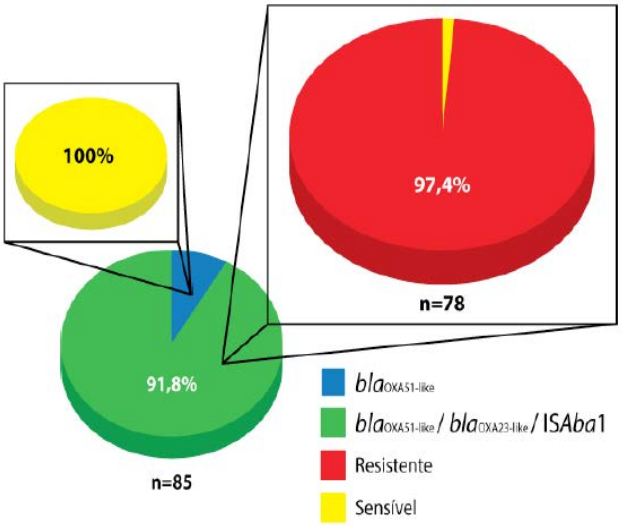
Alvo	Sequência (5' a 3')	Produto (pb)	Referência
ISAba1	CACGAATGCAGAAGTTG	548	Segal, Garny e Elisha (2005)
	CGACGAATACTATGACAC		
ISAba1 + $bla_{OXA23\text{-}like}$	GTGTCATAGTATTCGTCG	875	Turton *et al.*, (2006)
	ATTTCTGACCGCATTTCCAT		
ISAba1 + $bla_{OXA51\text{-}like}$	CAAGGCCGATCAAAGCATTA	359	Turton *et al.*, (2006)
	GTGTCATAGTATTCGTCG		

Fonte: KOBS (2015)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaram-se 85 isolados positivos para o gene $bla_{OXA51\text{-}like}$, intrínseco à espécie *A. baumannii*, dos quais 78 (91,8%) também apresentaram o gene $bla_{OXA23\text{-}like}$ e o elemento IS*Aba1*. Quanto ao posicionamento, 76 isolados (97,4%) apresentaram IS*Aba1* a jusante do gene $bla_{OXA23\text{-}like}$, sendo apenas um isolado não resistente aos carbapenêmicos. Por sua vez, todos os isolados que amplificaram exclusivamente para $bla_{OXA51\text{-}like}$ se mostraram sensíveis aos antibióticos imipenem e meropenem, conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1 – Disposição percentual dos perfis genotípicos e fenotípicos dos isolados analisados



Fonte: Primária

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Cortivo *et al.* (2015), também realizado em Joinville (SC), porém numa unidade hospitalar da rede pública. Entre os isolados referentes a *A. baumannii* resistentes a imipenem e meropenem (n = 103), a maioria (87,3%) carregava simultaneamente os genes $bla_{OXA51-like}$ e $bla_{OXA23-like}$.

Em relação à sequência de inserção IS*Aba1*, em uma pesquisa feita por Guzatti (2011) com 233 isolados de *A. baumannii*, de origem clínica e ambiental (89 e 144 respectivamente), observou-se que 65,2% possuíam essa sequência de inserção e multirresistência. Além disso, identificou-se uma fraca associação entre IS*Aba1* e o gene $bla_{OXA51-like}$, sendo observada em 26,9% dos isolados clínicos e 11,1% dos ambientais.

Outro dado desse autor que corrobora o presente estudo corresponde à existência de isolados que, mesmo possuindo o(s) gene(s) de resistência e a sequência de inserção, se mostraram sensíveis aos antibióticos utilizados (carbapenêmicos e betalactâmicos).

Em relação à resistência devida aos genes bla_{OXA} associados com a sequência IS*Aba1*, em um estudo realizado por Pagano *et al.* (2012) a maioria dos isolados em que $bla_{OXA23-like}$ foi identificado a jusante ao IS*Aba1* se mostrou resistente aos carbapenêmicos, assim como os isolados investigados no presente estudo (tabela 3). Adicionalmente, observou-se que essa associação se manteve em isolados referentes a toda a extensão da pesquisa.

O maior risco de bacteremia nosocomial ocorre em pacientes com imunossupressão, insuficiência respiratória ou sepse em desenvolvimento, requerendo medidas mais rígidas de controle de infecções no ambiente hospitalar, uso adequado dos fármacos antimicrobianos, assim como de procedimentos invasivos, a fim de diminuir a sua incidência (CARNEIRO *et al.*, 2011).

Tabela 3 – Perfis genotípicos dos isolados de *A. baumannii* investigados

Grupo	n	bla_{OXA}	IS*Aba1*	IS*Aba1*/$bla_{OXA23-like}$	Imipenem	Meropenem
1	7	51	-	-	S	S
2	1	51, 23	+	-	S	S
3	1	51, 23	+	+	S	S
4	68	51, 23	+	+	R	R

S: sensível; R: resistente

Fonte: Primária

CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que a maioria das amostras em que o elemento genético IS*Aba1* esteve associado ao gene $bla_{OXA23\text{-}like}$ se mostrou resistente a imipenem e meropenem, o que pode ter colaborado para a disseminação e a permanência de bactérias resistentes do complexo *A. calcoaceticus-A. baumannii* no ambiente investigado.

REFERÊNCIAS

BARROS, L. M.; BENTO, J. N. C.; CAETANO, J. A.; MOREIRA, R. A. N.; PEREIRA, F. G. F.; FROTA, N. M.; ARAÚJO, T. M. de; SOARES, E. Prevalência de micro-organismo e sensibilidade antimicrobiana de infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva de hospital público no Brasil. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 33, n. 3, p. 429-435, 2012.

BORATTO, C. M.; MEGIOLARO, F. Comparação de diferentes protocolos de extração de DNA de bactérias para utilização em RAPD-PCR. **Unoesc e Ciência** – ACET, v. 3, p. 121-130, 2012.

BUSH, K.; JACOBY, G. A.; MEDEIROS, A. A. A functional classification scheme for β-lactamase and its relation with molecular structure. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v. 9, p. 1.211-1.233, 1995.

CARNEIRO, M.; FERRAZ, T.; BUENO, M.; KOCH, B. E.; FORESTI, C.; LENA, V. F.; MACHADO, J. A.; RAUBER, J. M.; KRUMMENAAUER, C.; LAZAROTO, D. M. O uso de antimicrobianos em um hospital de ensino: uma breve avaliação. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, p. 421-424, 2011.

CARVALHO, K. R.; CRUZ, J. G. V.; ZAHNER, V. A preliminary molecular epidemiologic study using analysis of variable number of tandem repeats of Acinetobacter baumannii OXA-23 producing strains isolated from hospitals in Rio de Janeiro State, Brazil. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 5, p. 57-62, 2014.

CORTIVO, G. D.; GUTBERLET, A.; FERREIRA, J. A.; FERREIRA, L. E.; DEGLMANN, R. C.; WESTPHAL, G. A.; DE FRANÇA, P. H. C. Antimicrobial resistance profiles and oxacillinase genes in carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii isolated from hospitalized patients in Santa Catarina, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p. 699-705, 2015.

GARCÍA-GARMENDIA, J. L.; LEYBA, C. O.; MONTERO, J. G.; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, F. J.; PÉREZ-PAREDES, C.; BARRERO-ALMODÓVAR, A. E.; GILI-MINER, M. Risk factors for Acinetobacter baumannii nosocomial bacteremia in critically ill patients: a cohort study. **Clinical Infectious Diseases**, v. 33, p. 939-946, 2011.

GUZATTI, C. S. **Caracterização de isolados clínicos e ambientais de *Acinetobacter* sp.**: presença de ISAba1 e diversidade de $bla_{OXA51\text{-}like}$. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

HIGGINS, P. G.; LEHMANN, M.; SEIFERT, H. Inclusion of OXA-143 primers in a multiplex polymerase chain reaction (PCR) for genes encoding prevalent OXA carbapenemases in *Acinetobacter* spp. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 35, n. 3, p. 305, 2010.

KOBS, V. C. ***Acinetobacter calcoaceticus – Acinetobacter baumannii:*** papel dos elementos genéticos bla_{OXA} e IS*Aba1* na resistência aos antibióticos carbapenêmicos no ambiente hospitalar. Dissertação (Mestrado)–Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2015.

MUGNIER, P. D.; POIREL, L.; NORDMANN, P. Functional analysis of insertion sequence IS*Aba1*, responsible for genomic plasticity of *Acinetobacter baumannii*. **Journal of Bacteriology**, v. 191, n. 7, p. 2.414-2.418, 2009.

NORDMANN, P.; NAAS, T.; POIREL, L. Global spread of Carbapenemase producing Enterobacteriaceae. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, p. 1.791-1.798, 2011.

PAGANO, M.; MARTINS, A. F.; MACHADO, A. B. M. P.; BARIN, J.; BARTH, A. L. Carbapenem-susceptible *Acinetobacter baumannii* carrying the IS*Aba1* upstream $bla_{OXA51\text{-}like}$ gene in Porto Alegre, Southern Brazil. **Epidemiology and Infection**, v. 141, n. 2, p. 330-333, 19 abr. 2012.

PAULINE, D. M.; POIREL, L.; NAAS, T.; NORDMANN, P. Worldwide dissemination of the blaOXA-23 carbapenemase gene of *Acinetobacter baumannii*. **Emerging Infectious Diseases**, v. 16, n. 1, p. 35-40, 2010.

POIREL, L.; NAAS, T.; NORDMANN, P. Diversity, epidemiology, and genetics of class the β-lactamase. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v. 54, n. 1, p. 24-38, 2010.

SEGAL, H.; GARNY, S.; ELISHA, B. G. Is ISAba-1 customized for *Acinetobacter*? **FEMS Microbiology Letters**, v. 243, n. 2, p. 425-429, 2005.

TAKAGI, E. H. **Caracterização molecular e fenotípica de amostras bacterianas pertencentes ao complexo *Acinetobacter calcoaceticus-A. baumannii***. Tese (Doutorado)–Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

TURTON, J. F.; WOODFORD, N.; GLOVER, J.; YARDE, S.; KAUFMANN, M. E.; PITT, T. L. Identification of *Acinetobacter baumannii* by detection of the $bla_{OXA51\text{-}like}$ carbapenemase gene intrinsic to this species. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 44, n. 8, p. 2.974-2.976, 2006.

WOODFORD, N.; ELLINGTON, M. J.; COELHO, J. M.; TURTON, J. F.; WARD, M. E.; BROWN, S.; AMYES, S. G. B.; LIVERMORE, D. M. Multiplex PCR for genes encoding prevalent OXA carbapenemases in *Acinetobacter* spp. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 27, n. 4, p. 351-353, 2006.

Biobanco de DNA genômico humano associado à Coorte Joinvasc – de 2010 a 2015

Ana Luiza Gonzaga Sanson[1]
Michele Cristina dos Santos[2]
Leslie Ecker Ferreira[3]
Heidi Pfutzenreuter Carstens[4]
Norberto Luiz Cabral[5]
Paulo Henrique Condeixa de França[6]

Resumo: O estudo visa dar sequência à implantação do Biobanco Univille, ampliando o conjunto de amostras de DNA genômico derivadas de indivíduos acometidos por acidente vascular encefálico (AVE) e controles. Foram coletadas amostras de sangue periférico (10-12 mL) de pacientes diagnosticados com qualquer tipo de AVE e indivíduos não acometidos e não consanguíneos (controles), residentes em Joinville (SC). A extração do DNA genômico foi realizada pelo método ''fenol-clorofórmio'', seguido de quantificação via espectrofotometria e armazenamento a -80°C. Até novembro de 2015 foram incluídas no biobanco 4.257 amostras, correspondendo a 1.744 (451 em 2015) pacientes e 2.513 (421 em 2015) controles. Os pacientes apresentaram idade média inferior (63,94 ± 13,90 anos) aos controles (68,75 ± 12,40 anos). AVE isquêmico foi o mais prevalente (76,25%), subdividindo-se em cardioembólico (21,23%), lacunar (19,58%), aterotrombótico (17,56%), outras causas (10,65%) e indeterminados (7,22%). Na sequência, 15% corresponderam a ataque isquêmico transitório, 5,75% a AVE hemorrágico e 3% a subaracnoide. Espera-se que, em futuro próximo, a expansão do biobanco contribua para a investigação de genes associados à etiologia da doença e para a identificação de possíveis associações entre fatores de risco ambientais e genéticos como contribuintes à susceptibilidade e história natural do AVE.
Palavras-chaves: acidente vascular encefálico; DNA; biobanco.

[1] Acadêmica do curso de Farmácia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Bióloga responsável pelo Laboratório de Biologia Molecular da Univille.

[4] Docente dos departamentos de Farmácia e Medicina da Univille, colaboradora.

[5] Docente do departamento de Medicina da Univille, colaborador.

[6] Docente dos departamentos de Farmácia e Medicina da Univille, orientador.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é resultado de modificações na circulação cerebral, levando a lesões e danos, reversíveis ou não, às funções neurológicas. Constitui uma das patologias de maior impacto econômico e social no Brasil e no mundo, por causar mortes e incapacidades, e sua incidência vem aumentando a cada ano (PLACERES; BIANCHIN, 2015).

Segundo Torriani-Passin (2014), o AVE representa a primeira causa de morte e incapacidade no Brasil. A cada ano, 16 milhões de pessoas são acometidas e, dessas, seis milhões morrem (PORTAL BRASIL, 2012). Segundo a Associação Brasil AVC (2013), a cada seis segundos, independentemente de idade ou sexo, alguém em algum lugar morre de AVE, sendo fator de grande relevância em saúde pública.

Segundo Brito, Pantarotto e Costa (2011), o AVE pode ser dividido em duas categorias principais: o isquêmico, que representa 85% dos casos e é definido como a perda súbita da função cerebral por conta de uma interrupção do suprimento sanguíneo para uma ou mais regiões do cérebro; e o hemorrágico, correspondente a 15% dos casos, caracterizado como o extravasamento do sangue para dentro do cérebro em virtude da ruptura espontânea de pequenos vasos ou de malformações arteriovenosas.

Alguns dos fatores de risco predisponentes ao AVE conhecidos são hipertensão, diabetes, tabagismo, idade avançada e história familiar, no entanto alguns autores sugerem que estes representam apenas uma proporção dos riscos associados e que há evidências consideráveis quanto à predisposição genética individual, haja vista a dificuldade de explicar integralmente a ocorrência da doença em indivíduos não portadores dos fatores já reconhecidos (BEVAN; MARKUS, 2011).

Segundo Correia (2011), o aumento de conhecimentos sobre genética e biologia molecular incentivou pesquisas e levou à identificação de vários fatores genéticos de risco hemostático, os quais são extremamente relevantes para o prognóstico de eventos trombóticos como o AVE. A identificação de fatores genéticos relacionados à doença pode colaborar para um melhor entendimento do AVE, bem como proporcionar um diagnóstico mais precoce e terapias futuras mais eficazes, consequentemente contribuindo para a redução dos índices de morbimortalidade correlatos (RUBATTU *et al.*, 2011).

O Conselho Nacional de Saúde define biobanco como uma

> coleção organizada de material biológico humano e informações associadas, coletado e armazenado para fins de pesquisa, conforme regulamento ou normas técnicas, éticas e operacionais pré-definidas, sob responsabilidade e gerenciamento institucional, sem fins comerciais (SOUZA, 2012).

Considerando o impacto socioeconômico da doença e a sua elevada prevalência e morbimortalidade, decidiu-se constituir um levantamento prospectivo, de base populacional, em doenças cerebrovasculares no município de Joinville denominado Coorte Joinvasc, que está em curso desde 1995 (CABRAL *et al.*, 2009). O presente estudo objetivou dar sequência à implantação do Biobanco Univille, ampliando o conjunto de amostras de DNA genômico derivadas de indivíduos acometidos por AVE e controles.

MÉTODOS

Questões éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville (Univille) por meio do Parecer n.º 090/2013 e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa por meio do Parecer n.º 005/2014.

Locais da pesquisa

O estudo é associado à coorte de base populacional Joinvasc e foi realizado em colaboração entre os ambulatórios do Hospital Municipal São José, do Centro Hospitalar Unimed, do Hospital Dona Helena e do Hospital Regional Hans Dieter Schmidt (coleta de dados e amostras sanguíneas), juntamente com a Univille (processamento e armazenamento de amostras).

Seleção de participantes e coleta de amostras

Foram incluídos pacientes integrantes da Coorte Joinvasc diagnosticados com qualquer tipo de AVE, no município de Joinville (SC). Para cada paciente foram selecionados dois indivíduos não acometidos (controles), consistindo em indivíduos sem consanguinidade com o paciente ou histórico familiar de AVE, pareados por faixa etária e gênero. Todos os pacientes e controles foram convidados a participar do estudo e, em caso de concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido correlato. Em seguida, coletaram-se amostras de sangue periférico (10-12 mL) em tubos contendo ácido etilenodiamino tetra-acético como anticoagulante. O sangue coletado e os dados dos participantes foram enviados ao Laboratório de Biologia Molecular da Univille para o processamento subsequente.

Processamento das amostras

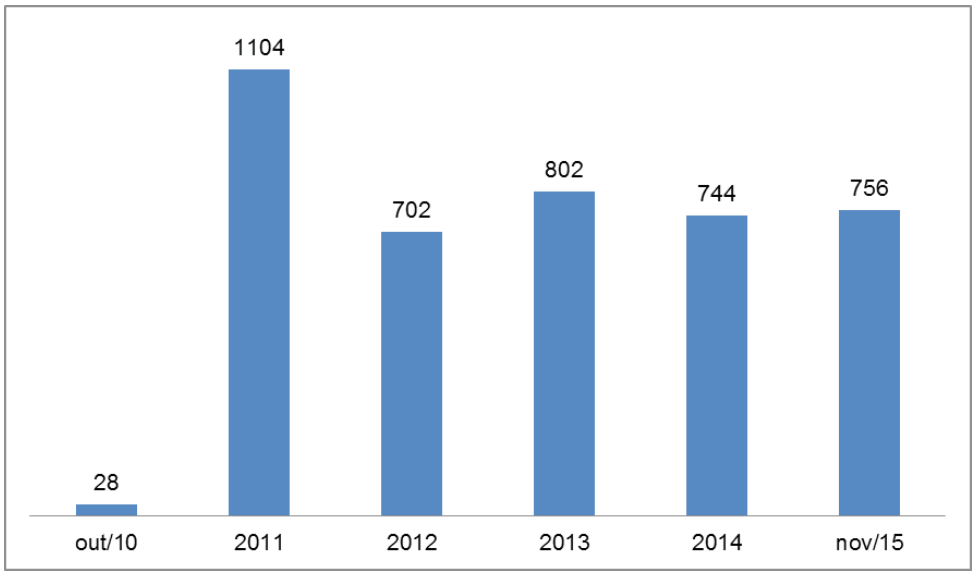
A extração e a purificação do DNA genômico humano foram realizadas por meio do método denominado fenol-clorofórmio (BAREA; PARDINI; GUSHIKEN, 2004). O DNA extraído e purificado foi diluído em 200 µL de tampão TE (1X) e armazenado sob codificação a -80ºC. A determinação da pureza relativa e da concentração aproximada foi obtida via leituras espectrofotométricas a 260 e 280 nm. Alíquotas foram qualificadas via eletroforese em gel de 1% agarose, seguido de registro fotodigitalizado sob luz ultravioleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo dados divulgados pela Organização Mundial de Saúde em 2005, quase seis milhões de óbitos, na grande maioria ocorridos em países desenvolvidos, estavam relacionados com o AVE, compondo assim o grupo das doenças cardiovasculares e representando a terceira causa mais comum de morte em todo o mundo (BRITO; PANTAROTTO; COSTA, 2011).

Nesse contexto, implantou-se progressivamente o Biobanco Univille na cidade de Joinville (SC), a partir de setembro de 2010. Até novembro de 2015 foram incluídas no Biobanco Univille 4.257 amostras, correspondendo a 1.744 (451 em 2015) pacientes e 2.513 (421 em 2015) controles. Os pacientes apresentaram idade média inferior (63,94 ± 13,9 anos) à dos controles (68,75 ± 12,4 anos). A figura 1 mostra a distribuição de amostras processadas entre indivíduos controles e pacientes durante todo o período de existência do biobanco.

Figura 1 – Amostras de sangue processadas para obtenção de DNA genômico humano, entre setembro de 2010 e novembro de 2015, no Biobanco Univille



Fonte: Primária

A tabela 1 expõe os tipos de AVE segundo a classificação TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) e a sua distribuição nos pacientes inclusos no estudo. O AVE isquêmico foi o mais prevalente (76,25%), subdividindo-se em cardioembólico (21,23%), lacunar (19,58%), aterotrombótico (17,56%), outras causas (10,65%) e indeterminados (7,22%). Na sequência, 15% corresponderam a ataque isquêmico transitório, 5,75% a AVC hemorrágico e 3% a subaracnoide. Segundo Correia (2011), o AVE hemorrágico apresenta um nível de incidência na população menor que o AVE isquêmico, o que foi possível verificar no presente estudo.

O AVE isquêmico foi o mais comum em nossa casuística. Carvalho *et al.* (2014), em pesquisa realizada em 2014 no sertão sul do Ceará, identificaram prevalência do AVE isquêmico em 76,2% dos casos. Em outro estudo, segundo Radanovic (2000), tal evento compreende 53% dos casos de AVE na cidade de São Paulo.

Tabela 1 – Tipos de AVC dos pacientes inclusos no Biobanco Univille até novembro de 2015, segundo classificação TOAST

Tipo de AVC	n (%)
Isquêmico	1.246 (76,25)
- Cardioembólico	347 (21,23)
- Lacunar	320 (19,58)
- Aterotrombótico	287 (17,56)
- Outras causas	174 (10,65)
- Indeterminado	118 (7,22)
Ataque isquêmico transitório	245 (15)
Hemorrágico	94 (5,75)
Subaracnoide	49 (3)

Fonte: Primária

Comparando o presente estudo com uma pesquisa que avaliou a qualidade de vida dos pacientes atendidos pelo Sistema Único de Saúde nos pós-eventos de AVE isquêmicos ocorridos no Brasil entre abril de 2006 e dezembro de 2007, a média de idade entre os pacientes foi de 64,7 ± 15,7 anos (ROLIM; MARTINS, 2011), enquanto nos pacientes joinvilenses observamos 63,94 ± 13,90 anos.

O gênero masculino esteve mais representado no grupo de pacientes (54,67%) do que nos controles (33,19%). Esse resultado assemelha-se ao obtido no estudo de Falcão *et al.* (2004), que encontraram maior prevalência (52%) do evento no gênero masculino.

São conhecidas outras pesquisas e biobancos no mundo que procuram compreender a origem de diversas doenças que podem ou não ter um componente genético no seu desenvolvimento. Segundo Battey *et al.* (2014), o International Stroke Genetics Consortium desenvolveu processos que permitem a máxima flexibilidade entre seus integrantes, porém mantendo a padronização, a confiabilidade e a qualidade para promover a compreensão das bases genéticas do AVE. O instituto uniu-se ao Hospital Geral de Massachusetts, onde a crescente coleção de amostras de AVE estava em torno de 5.000 casos e 4.500 controles, provindos de mais de 20 instituições na Europa, América do Norte, América do Sul, Austrália e Ásia.

O Biobanco Univille é o único na América Latina destinado à pesquisa relacionada ao AVE, com mais de quatro mil amostras sanguíneas coletadas e processadas referentes a pacientes com AVE e seus respectivos controles, representando um potencial crescente em relação à pesquisa desse evento.

CONCLUSÃO

Espera-se que, em um futuro próximo, a expansão do biobanco contribua para a investigação de genes associados à etiologia do evento AVE e para a identificação de possíveis associações entre fatores de risco ambientais e genéticos como contribuintes à susceptibilidade e história natural do AVE.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASIL AVC. **Campanha Mundial do AVC 2013** – Eu me importo. 2013. Disponível em: <http://www.abavc.org.br/campanha-mundial-do-avc-2013-eu-me-importo/>. Acesso em: dez. 2015.

BAREA, J. A.; PARDINI, M. I. M. C.; GUSHIKEN, T. Extração de DNA de materiais de arquivo e fontes escassas para utilização em reação de polimerização em cadeia (PCR). **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 26, n. 4, p. 274-281, 2004.

BATTEY, T. W. K.; VALANT, V.; KASSIS, S. B.; KOURKOULIS, C.; LEE, C.; ANDERSON, C. D.; FALCONE, G. J.; JIMENEZ-CONDE, J.; FERNANDEZ-CADENAS, I.; PARE, G.; RUNDEK, T.; JAMES, M. L.; LEMMENS, R.; LEE, T. H.; TATLISUMAK, T.; KITTNER, S. J.; LINDGREN, A.; MATEEN, F. J.; BERKOWITZ, A. L.; HOLLIDAY, E. G.; MAJERSIK, J.; MAGUIRE, J.; SUDLOW, C.; ROSAND, J. Recommendations from the International Stroke Genetics Consortium, Part 2: biological sample collection and storage. **Stroke**, 9 dez. 2014. Disponível em: <http://stroke.ahajournals.org/>. Acesso em: nov. 2015.

BEVAN, S.; MARKUS, H. S. Genetics of common polygenic ischaemic stroke: current understanding and future challenges. **Stroke Research and Treatment**, v. 2011, p. 1-6, 2011.

BRITO, E. S.; PANTAROTTO, R. F. R.; COSTA, L. R. L. G. A hipertensão arterial sistêmica como fator de risco ao acidente vascular encefálico (AVE). **Journal of the Health Science Institute**, v. 29, n. 4, p. 265-268, 2011.

CABRAL, N.; GONÇALVES, A.; LONGO, A.; MORO, C. H. C.; COSTA, G.; AMARAL, C. H.; SOUZA, M. V.; ELUF-NETO, J.; FONSECA, L. A. M. Trends in stroke incidence, mortality and case-fatality rates in Joinville, Brazil: 1995-2006. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, v. 80, p. 749-754, 2009.

CARVALHO, M. I. F.; DELFINO, J. A. S.; PEREIRA, W. M. G.; MATIAS, A. C. X.; SANTOS, E. F. S. Acidente vascular cerebral: dados clínicos e epidemiológicos de uma clínica de fisioterapia do sertão nordestino brasileiro. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 2, n. 6, p. 1-4, 2014.

CORREIA, A. L. F. **Factores genéticos de risco para acidente vascular cerebral jovem**. Universidade de Aveiro: Departamento de Biologia, 2011.

COSTA, F. A.; SILVA, D. L. A.; ROCHA, V. M. Severidade clínica e funcionalidade de pacientes hemiplégicos pós-AVC agudo atendidos nos serviços públicos de fisioterapia de Natal (RN). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 1.341-1.348, 2011.

FALCAO, I. V.; CARVALHO, E. M. F.; BARRETO, K. M. L.; LEITE, V. M. M. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Saúde Materna Infantil**, v. 4, p. 95-102, 2004.

PINTO, A.; TUTTOLOMONDO, A.; DI RAIMONDO, D.; FERNANDEZ, P.; LICATA, G. Cerebrovascular risk factors and clinical classification of stroke. **Seminars in Vascular Medicine**, v. 4, p. 287-303, 2004.

PLACERES, A. F.; BIANCHIN, M. A. Alterações socioeconômicas e familiares de pacientes com hemiparesia decorrentes de acidente vascular encefálico. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 22, n. 1, p. 5-8, 2015.

PORTAL BRASIL. **Acidente vascular cerebral (AVC)**. 2012. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>. Acesso em: nov. 2015.

RADANOVIC, M. Características do atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral em hospital secundário. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 58, n. 1, p. 99-106, 2000.

ROLIM, C. L. R. C.; MARTINS, M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 11, p. 2.106-2.116, 2011.

RUBATTU, S.; STANZIONE, R.; GIGANTE, B.; BAGALINO, A.; MUSUMECI, B.; VOLPE, M. Genetic susceptibility to cerebrovascular accidents. **Journal of Cardiovascular Pharmacology**, v. 38, n. 2, S71-S74, 2011.

SOUZA, P. V. S. Biobancos, dados genéticos e proteção jurídico-penal da intimidade. **Revista da AMRIGS**, v. 56, n. 3, p. 268-273, 2012.

TORRIANI-PASSIN, C. Qualidade de vida após um AVC: os efeitos da prática de atividade física regular em pacientes crônicos. **Revista Neurociência**, v. 22, n. 2, p. 329-330, 2014.

Implantação de banco de DNA associado ao Registro Brasileiro de Acidente Vascular Cerebral

Bruno Bagatin de Souza Moreira[1]
Mariana Heil Kinas[1]
Leslie Ecker Ferreira[2]
Norberto Luiz Cabral[3]
Paulo Henrique Condeixa de França[4]

Resumo: O acidente vascular cerebral (AVC) é a segunda maior causa de óbitos no mundo. Na América Latina, o Brasil é o país com as maiores taxas de mortalidade. O objetivo deste artigo consiste em apresentar os resultados parciais da pesquisa que visou estabelecer um banco de DNA genômico de pacientes diagnosticados com AVC e indivíduos controles, de diferentes localidades brasileiras, para posterior investigação de marcadores genéticos predisponentes à doença. Para tal, foram realizadas coletas de informações demográficas, clínicas e laboratoriais e amostras sanguíneas de pacientes e indivíduos não acometidos em quatro cidades: Campo Grande (MS), Canoas (RS), Sertãozinho (SP) e Sobral (CE). Até novembro de 2015, o grupo de pacientes (n = 480) foi composto de 52,7% homens (64,4 ± 15,5 anos de idade) e 47,3% mulheres (64,73 ± 15,7 anos), e o grupo de controles (n = 414) foi composto de 51,69% homens (52,86 ± 13,81 anos) e 48,31% mulheres (60,23 ± 14,6 anos), respectivamente. A maioria (292 casos, 60,83%) dos pacientes incluídos foi diagnosticada com AVC isquêmico. As alíquotas de DNA extraído (265 pacientes e 318 controles) foram armazenadas a -80°C, e as informações foram registradas em um banco de dados visando subsidiar a investigação de marcadores genéticos envolvidos na susceptibilidade e patogênese do AVC, constituindo o maior banco brasileiro de DNA e dados associados sobre essa doença.
Palavras-chave: acidente vascular cerebral; DNA; banco.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é a segunda maior causa de óbitos no mundo e é possível que se mantenha nessa posição até 2030, por conta do envelhecimento

[1] Acadêmicos do curso de Medicina, bolsistas de iniciação científica da Univille.

[2] Bióloga responsável pelo Laboratório de Biologia Molecular da Univille, colaboradora.

[3] Docente do departamento de Medicina da Univille, colaborador.

[4] Docente do departamento de Medicina da Univille, orientador.

da população (CANUTO; NOGUEIRA, 2015). No período de 2000 a 2009, o número de indivíduos com mais de 60 anos aumentou cerca de 33,65% no Brasil (GARRITANO *et al.*, 2012). Na América Latina, o Brasil é o país com as maiores taxas de mortalidade por AVC, o qual em 2010 causou mais de 99 mil óbitos. Já em 2012, também no Brasil, o AVC foi responsável por mais de 165 mil internações, com um custo acima de 163 milhões de reais com serviços hospitalares (GARRITANO *et al.*, 2012).

O AVC é caracterizado por um déficit neurológico focal e repentino que permanece no paciente por, no mínimo, 24 horas, resultado de uma lesão causada por uma isquemia ou hemorragia cerebral, e a sequela resultante depende do local em que a lesão ocorreu (CANCELA, 2008).

Os AVCs são classificados em isquêmicos e hemorrágicos. Os eventos do tipo isquêmico podem ser subdivididos de acordo com a classificação TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) em aterosclerose de grande artéria, cardioembolismo, oclusão de pequeno vaso (lacunar), AVC isquêmico de outra etiologia (determinada), duas ou mais causas identificadas e AVC criptogênico (causa indeterminada). Já os AVCs hemorrágicos podem ser subdivididos em intracerebral, subaracnoide, intravascular e subdural (NEGRÃO *et al.*, 2007).

Apesar de os fatores de risco usuais para o AVC, como hipertensão arterial, hipercolesterolemia e dislipidemia, hiperglicemia, obesidade, cardiopatias, tabagismo, etilismo, idade avançada e raça, serem bem conhecidos, não se sabe a razão por que alguns indivíduos apresentam maior susceptibilidade estando nas mesmas condições ambientais (NEGRÃO *et al.*, 2007). Por sua vez, sabe-se que existem polimorfismos genéticos envolvidos na recuperação pós-AVC, e estima-se que até 10% dos eventos se relacionam a fatores genéticos (PINHEIRO, 2012). Porém o diagnóstico clínico e laboratorial do AVC é complexo, pois não se conhecem biomarcadores confiáveis ou genes preditivos de risco de desenvolvimento para cada subtipo de AVC. Assim, espera-se que a constituição de um banco de DNA genômico associado a dados demográficos, clínicos e laboratoriais possa auxiliar, especialmente, na investigação do AVC criptogênico.

OBJETIVO

Este trabalho tem o intuito de estabelecer um banco de DNA genômico de pacientes e indivíduos controles de diferentes localidades brasileiras para possibilitar posterior investigação de marcadores genéticos predisponentes aos vários subtipos de AVC.

MÉTODOS

O estudo é de natureza prospectiva e foi iniciado em dezembro de 2014. Os sujeitos inclusos são os pacientes diagnosticados nas cidades de Sobral (CE), Sertãozinho (SP), Canoas (RS) e Campo Grande (MS) que tiveram episódio de AVC a partir do período de início da pesquisa. Para confirmação do AVC, recrutamento e captura dos dados associados, todos os pacientes passam por uma equipe composta por um neurologista e dois enfermeiros em cada centro participante.

No momento da avaliação do paciente foi coletado sangue periférico via punção digital e realizado um questionário com perguntas sobre a identificação do participante,

dados demográficos e socioeconômicos e fatores de risco convencionalmente associados ao AVC, como histórico familiar de AVC, ocorrência de AVC anterior, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, tabagismo, alcoolismo, uso de outras drogas, dislipidemia, sedentarismo, cardiopatias e insuficiência vascular periférica.

Para cada paciente com AVC confirmado foram selecionados até dois indivíduos controles, que não possuem histórico de AVC e não são consanguíneos com o paciente. Os controles possuem a mesma procedência e idade próxima à idade do paciente.

As amostras de sangue coletadas dos pacientes e controles foram impregnadas e armazenadas em FTA Elute Card (Whatman, Kent, Reino Unido) e, juntamente com os questionários, foram enviadas ao Laboratório de Biologia Molecular da Universidade da Região de Joinville (Univille), em Joinville (SC).

O DNA genômico foi extraído por meio de quatro discos de 3 mm de diâmetro, segundo instruções do fabricante, e armazenado em alíquotas a -80°C. A qualidade das extrações foi testada periodicamente via reação em cadeia da polimerase e espectrofotometria de luz ultravioleta. Os dados referentes às extrações foram registrados juntamente com as informações dos pacientes em planilha Excel®, gerando assim um banco de dados que servirá para futuras correlações epidemiológicas e investigação de marcadores genéticos potencialmente envolvidos com a ocorrência do AVC.

Todas as coletas foram realizadas com o consentimento livre e esclarecido dos participantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Univille por meio do Parecer n.º 759.670, de 21 de agosto de 2014.

RESULTADOS

A tabela 1 contém as quantidades de amostras recebidas de pacientes e indivíduos controles até novembro de 2015.

Tabela 1 – Centros participantes e quantidades de amostras recebidas de pacientes e indivíduos controles até novembro de 2015

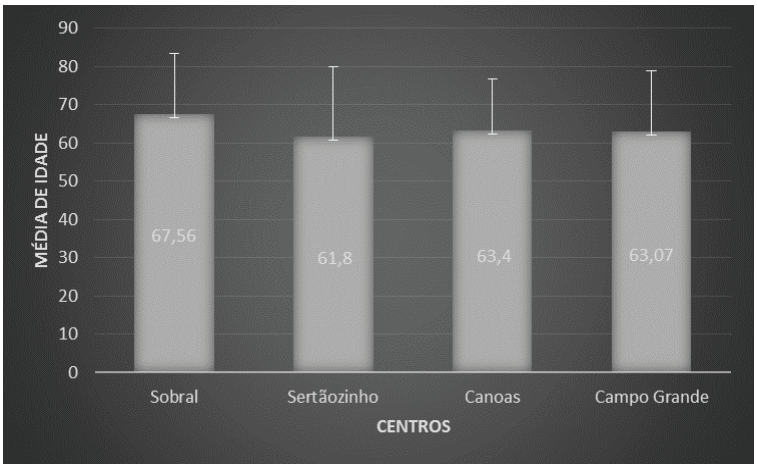
Centro	Pacientes (n)	Controles (n)
Sobral	150	152
Sertãozinho	55	92
Canoas	82	0
Campo Grande	193	170
Total	480	414

Fonte: Primária

No total foram processadas amostras de sangue de 265 pacientes, dos quais 93 são de Sobral, 38 de Sertãozinho, 45 de Canoas e 89 de Campo Grande. Por sua vez, 254 controles tiveram suas amostras processadas, sendo 132 de Sobral, 76 de Sertãozinho, 46 de Campo Grande e, por ora, nenhum de Canoas. Das amostras recebidas, tem-se 75 mulheres e 75 homens de Sobral, 29 mulheres e 26 homens de Sertãozinho, 27 mulheres e 55 homens de Canoas e 96 mulheres e 97 homens de Campo Grande. Quanto aos controles, no total foram recebidas 414 amostras, das quais 152 são de Sobral, 92 de Sertãozinho e 170 de Campo Grande.

A figura 1 apresenta a distribuição das médias de idade dos pacientes em cada centro participante.

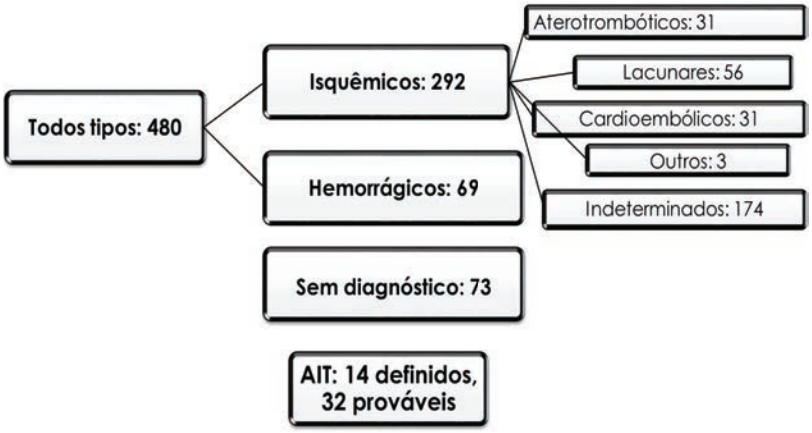
Figura 1 – Média de idade dos pacientes em cada centro participante até novembro de 2015



Fonte: Primária

Quanto aos tipos de AVC, a maioria dos pacientes recebidos até o presente momento foi diagnosticada com AVC isquêmico (292 casos, 60,83%), seguido de AVC hemorrágico (69 casos, 14,37%), e 73 pacientes permaneceram sem diagnóstico concluído (15,2%). Por fim, houve 46 casos de acidente isquêmico transitório (AIT) (9,59%), que, segundo Moran *et al.* (2014), é um importante fator de risco para o AVC. A distribuição dos subtipos de AVC isquêmico pode ser observada na figura 2.

Figura 2 – Tipos e subtipos de AVC dos pacientes inclusos no Biobanco Univille até novembro de 2015, segundo a classificação TOAST



Fonte: Primária

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em curso não foi concluído, pois se trata de um estudo de coorte com duração estimada de dez anos. Espera-se coletar amostras e dados de 4 mil pacientes e 8 mil controles. Ao final, com tal dimensão e distribuição geoespacial, o banco terá condições concretas de contribuir com a investigação de marcadores

genéticos envolvidos na susceptibilidade e patogênese do AVC, tornando-se o maior banco brasileiro de DNA e dados associados sobre essa doença.

REFERÊNCIAS

CANCELA, D. M. G. **O acidente vascular cerebral** – classificação, principais consequências e reabilitação. Trabalho realizado no Estágio de Complemento ao Diploma de Licenciatura em Psicologia pela Universidade Lusíada do Porto e publicado no Portal dos Psicólogos. 2008. Disponível em: <http://www.psicologia.com.pt>. Acesso em: dez. 2015.

CANUTO, M. A.; NOGUEIRA, L. T. Acidente vascular cerebral e qualidade de vida: uma revisão integrativa. **Journal of Research: Fundamental Care Online**, v. 7, p. 2.561-2.568, 2015.

GARRITANO, C. R.; LUZ, P. M.; PIRES, M. L. E.; BARBOSA, M. T. S.; BATISTA, K. M. Análise da tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no Brasil no século XXI. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 98, p. 519-527, 2012.

MORAN, G. M.; CALVERT, M.; FELTHAM, M. G.; MARSHALL, T. Retrospective case review of missed opportunities for primary prevention of stroke and TIA in primary care: protocol paper. **BMJ Open**, 2014. Disponível em: <http://www.bmjopen.bmj.com/content/4/11/e006622.long>. Acesso em: dez. 2015.

NEGRÃO, E. M.; BRANDI, I. V.; NUNES, S. V.; TÁVORA, D. G. F.; NAKAYAMA, M.; BERALDO, P. S. S. Forame oval patente e acidente vascular cerebral isquêmico em jovens: associação causal ou estatística? **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 88, n. 5, p. 514-520, 2007.

PINHEIRO, S. P. **Epidemiologia genética do acidente vascular cerebral:** identificação de genes envolvidos na susceptibilidade e na recuperação do doente. Dissertação (Mestrado em Biologia Humana e Ambiente)–Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.

Ambientalização curricular na Univille: desdobramentos metodológicos da pesquisa

Gabriel Horn Iwaya[1]
Flavia Elisa Lutke[2]
Nelma Baldin[3]

Resumo: Este artigo apresenta os resultados parciais e desdobramentos metodológicos de uma pesquisa em execução na Univille. Tem como objetivo geral elaborar um diagnóstico para a promoção do processo de ambientalização, especificamente voltado aos setores técnico-administrativos e às áreas de Arquitetura, Design, Exatas e Tecnológicas da Instituição. Sua metodologia é de caráter quantitativo/qualitativo, norteada pela abordagem da pesquisa participante, com base teórica em Thiollent (2008) e Lüdke e André (2003). Utiliza como técnica para coleta de dados entrevistas semiestruturadas, conforme orienta Bardin (2008), e aplicação de questionários *online*, elaborados com a ferramenta Google Forms. Até o momento, provenientes dos setores técnico-administrativos, foram coletados 109 documentos, obtidas 70 respostas de questionário e gravadas 16 entrevistas com os chefes de setor. Com relação à área supracitada, foram coletados seis Planos Pedagógicos de Curso e 12 respostas de questionário; ainda não foram iniciadas as entrevistas com os chefes de departamento. Tais resultados corroboram as discussões levantadas em estudos similares por Wachholz e Carvalho (2015), demonstrando a transversalidade que tal pesquisa exige, e reforçam as considerações apontadas por Figueiredo *et al.* (2015) acerca da necessária superação do desenvolvimento de ações isoladas e da promoção de uma maior participação da comunidade universitária em pesquisas.
Palavras-chave: sustentabilidade socioambiental; educação ambiental; meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa encontra-se em fase de aplicação na Universidade da Região de Joinville (Univille) e tem como objetivo geral promover o processo de ambientalização curricular na Instituição, contribuindo para uma formação acadêmica, científica e tecnológica integrada às questões socioambientais.

A chamada "ambientalização curricula" nas universidades, discutida na literatura (SANMARTÍ; PUJOL, 2002; COPELLO-LEVY, 2006; MARCOMIN; SILVA, 2010), pode ser entendida como um processo contínuo de produção cultural de outras possíveis relações

[1] Acadêmico do curso de Psicologia, bolsista de iniciação científica (artigo 171) da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de iniciação científica do Pibic/CNPQ Univille.

[3] Professora vinculada aos cursos de graduação e programa de pós-graduação da Univille, coordenadora.

entre a sociedade e a natureza, com justiça socioambiental, solidariedade, equidade, ética universal e respeito às diversidades. Tal processo está voltado à formação de futuros profissionais e gestores de diversos setores da sociedade, comprometidos com a busca permanente das melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza (FIGUEIREDO; GUERRA; SCHMIDT, 2012). Assim, entende-se que "ambientalizar o currículo" numa instituição de ensino superior (IES) significa instaurar, no sistema educativo, uma série de mudanças que incluam

> inovações conceituais, metodológicas e atitudinais, mas também estruturais e organizacionais que permitam um enfoque interdisciplinar no currículo, que facilite um planejamento global de objetivos e conteúdos, que se aproxime da compreensão da complexidade e da visão planetária [...], que facilite a descentralização e a flexibilidade do currículo necessárias para adaptar-se ao entorno e dar respostas as suas inquietudes (GONZÁLES MUÑOZ, 1996, p. 37).

Portanto, a ambientalização da universidade abrange o currículo (que se centra no ensino), a pesquisa, a extensão e a gestão enquanto um processo contínuo e dinâmico que torna as universidades autênticos "espaços educadores sustentáveis". A ambientalização possibilita a "inserção da sustentabilidade socioambiental na gestão, na organização curricular, na formação de professores, nos materiais didáticos e no fomento da cidadania", como enunciado na lei do novo Plano Nacional de Educação – PNE/2010 (BRASIL; MARCHEZAN, 2000).

Em vista de tais posicionamentos, centram-se os objetivos específicos da pesquisa, no intuito de auxiliar na promoção das condições para a constituição de um espaço educador sustentável (EES) da Univille. Essas premissas estão de acordo com as recomendações estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – DCNEA (BRASIL, 2012), nas quais fica definido que cabe às IES promover também as próprias condições para que se tornem EES.

Nesse sentido, esta pesquisa prevê a elaboração de um diagnóstico nos documentos curriculares dos cursos de graduação das áreas de Arquitetura, Design, Exatas e Tecnológicas e dos documentos e atividades de gestão voltados à sustentabilidade socioambiental no *campus* universitário da Univille, localizado no Distrito Industrial de Joinville.

A UNIVILLE

A Univille é uma instituição comprometida com a construção do conhecimento dos seus acadêmicos, constantemente buscando tornar mais eficiente o processo de aprendizagem, por meio de uma concepção moderna de ensino que valoriza o interesse social, respeita as diferenças individuais e promove ações coletivas e projetos interdisciplinares, em um universo caracterizado pela enriquecedora coexistência da diversidade cultural.

Além do crescimento físico constante, a Universidade investe na capacitação do seu corpo docente e na qualidade das ações de ensino, pesquisa e extensão, procurando formar profissionais sintonizados com as questões sociais e capazes de interagir com a comunidade em que estão inseridos.

Como uma universidade comunitária, sem fins lucrativos, faz parte de sua natureza pautar as ações de modo a responder às demandas da sociedade e atuar em sinergia com a comunidade regional. Está previsto em sua missão institucional o objetivo de "promover formação humanística e profissional de referência para a sociedade atuando em ensino, pesquisa e extensão e contribuir para o desenvolvimento sustentável" (UNIVILLE, 2014). Ainda, faz parte dos seus valores e princípios a promoção da cidadania, da integração, da inovação e da responsabilidade social.

Nesse sentido, o projeto compreende a Universidade enquanto um EES com capacidade para propiciar à comunidade universitária e à sociedade em geral vivências não só de ações práticas, mas também de análises teóricas e de respeito aos princípios e valores da sustentabilidade socioambiental, em suas diferentes dimensões. Entende-se, portanto, que a Universidade deve e pode contribuir com a comunidade de seu entorno, sendo tais questões consideradas de especial relevância na formação dos(as) futuros(as) profissionais que, ao exercerem seu trabalho, influenciarão sobre a qualidade de vida e do ambiente onde vivem.

DESDOBRAMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica caracteriza-se pelo enfoque quantitativo e qualitativo, tendo como base as leituras de Thiollent (2008) e Lüdke e André (2003). As ações da pesquisa estão sendo norteadas pela abordagem da pesquisa participante (THIOLLENT, 2008) e pela aplicação de técnicas de coleta de dados (via entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários *online*) e de análise documental. Este estudo está fundamentado na técnica de análise de conteúdo conforme orienta Bardin (2008).

Particularmente, a pesquisa está sendo desenvolvida por meio da análise dos documentos disponíveis dos setores técnico-administrativos e dos departamentos das áreas de Arquitetura, Design, Exatas e Tecnológicas, com a aplicação de questionários *online* e ainda com entrevistas com chefes de departamentos e gestores (chefes de cada setor). Para tanto, definiram-se três categorias de análise para orientar a busca documental dos dados provenientes dos setores e departamentos: sustentabilidade socioambiental; educação ambiental; meio ambiente. Com base nisso, foram realizadas as buscas textuais e levantados nas documentações os itens que estabeleciam relações diretas com tais categorias.

Os dados obtidos nos documentos foram organizados sistematicamente em duas fichas de registro específicas, uma para os setores e outra para os departamentos. Na ficha de registro dos setores os documentos foram organizados em forma de tabela de acordo com: setor; nome do documento; itens observados dentro das categorias de análise. Já com relação aos documentos provenientes dos departamentos, foram organizados em uma tabela de acordo com: departamento; tipo de documento; itens observados nas categorias de análise. Ainda, com base nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), analisaram-se as disciplinas que se apresentavam ambientalmente orientadas, conforme estipulado por Carvalho, Amaro e Frankemberg (2011), as quais foram organizadas em uma tabela conforme: curso; disciplina; ementa; objetivos; conteúdos; bibliografia; docente.

Quanto à aplicação do questionário *online*, este foi elaborado utilizando a ferramenta Google Docs, por meio da criação de um formulário *online*, com duas questões discursivas (3.ª e 4.ª questão) e oito questões de múltipla escolha com possibilidade

de complementação escrita. As questões desenvolvidas são uma adaptação dos questionários propostos por Leme e Pavesi (2011) e Heidemann (s.d.), a saber: 1) "Qual o cargo que você ocupa atualmente na Univille?"; 2) "Com qual(is) departamento(s)/setor da Instituição você se encontra vinculado?"; 3) "Na sua compreensão, o que é educação ambiental?"; 4) "Você acredita que a educação ambiental seja um tema importante nos cursos de graduação? Por quê?"; 5) "Você promove/promoveu ou participa/participou de atividades realizadas na Univille voltadas à temática da educação ambiental? Se sim, onde?"; 6) "O *campus* da Univille possui um Plano Diretor/Plano de Gestão Ambiental?"; 7) "No seu ver, a Univille estimula a inclusão da educação ambiental nos cursos de graduação? Como?"; 8) "O que o motiva/motivaria a participar ou promover ações voltadas à temática da educação ambiental no *campus*?"; 9) "Você recebe ou recebeu da Instituição capacitação para trabalhar com essas questões relacionadas à sustentabilidade socioambiental? Se sim, quais?"; 10) "Quais são as dificuldades que você encontrou/encontra para sua participação nas ações desenvolvidas na temática de educação ambiental e sustentabilidade?".

O questionário foi encaminhado a todos os funcionários técnico-administrativos e professores dos cursos de graduação da área delimitada. Para os setores e cursos em que as respostas dos questionários *online* foram inferiores a 50% do número de funcionários, previu-se a aplicação de entrevistas com os chefes de setor ou de departamento.

No que diz respeito à entrevista semiestruturada, esta foi realizada seguindo um roteiro de perguntas organizado pelo grupo de pesquisa, com o intuito de investigar o envolvimento dos chefes de departamento e gestores nas questões socioambientais da Instituição. O roteiro de questões foi elaborado e revisado com base nas considerações apontadas por Ranieri e Barreira (2010) no que se refere ao método de entrevista fenomenológico e é constituído por identificação de faixa etária/escolaridade e questões abertas, a saber: 1) "Na sua compreensão o que é educação ambiental? Como você compreende essa questão na sociedade? E no seu cotidiano, que ações você pratica em relação a essa temática?"; 2) "Na sua percepção, que imagem a Instituição lhe passa em relação à sustentabilidade socioambiental?" 3) "A Instituição oferece capacitação que contemple a educação ambiental destinada aos servidores e docentes? Já participou de alguma atividade nessa área? Como foi essa experiência? Tem interesse em algum curso ou capacitação nessa área?"; 4) "A Instituição desenvolve programas ou projetos que estimulem a discussão de temas voltados à sustentabilidade socioambiental? E o departamento? Enquanto chefe de departamento teria interesse em desenvolver algum projeto nesse sentido?"; 5) "No setor sob sua gestão, a educação ambiental é contemplada de alguma maneira? Se sim, de que maneira é incluída para os próximos anos? Que ações estão previstas? Se não, existe algum interesse de contemplar essa temática para o futuro?"; 6) "Você tem alguma proposta que poderia ser desenvolvida com relação às temáticas de sustentabilidade socioambiental?".

Essa etapa de execução da pesquisa compreende a elaboração do projeto e a confecção dos materiais utilizados (segundo semestre de 2014), assim como a coleta de dados, que aconteceu já no ano de 2015. Posteriormente, no próximo ano (2016), serão realizadas as transcrições das entrevistas e a análise de todos os dados obtidos.

RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

Até o presente momento já foram coletadas todas as informações provenientes dos documentos disponibilizados pelos setores técnico-administrativos e dos departamentos vinculados às áreas de Arquitetura, Design, Exatas e Tecnológicas para posterior análise. Os setores da Instituição encontram-se divididos entre a Reitoria e Assessorias, Pró-Reitoria de Ensino (Proen), Pró-Reitoria de Administração (PROADM), Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários (Proex) e Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG). Os departamentos, por sua vez, são relativos aos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Design, Fotografia, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia de Software, Engenharia de Sistemas, Engenharia Química, Engenharia Civil, Engenharia de Produção e Mecânica.

Os setores técnico-administrativos (30) disponibilizaram um total de 109 documentos a serem analisados, dos quais dez são da Reitoria/Assessorias, 12 da Proen, 33 da PROADM, 38 da PRPPG e 16 da Proex. Quanto à segunda etapa da pesquisa, de aplicação do questionário *online*, obtiveram-se 70 respostas, considerando todos esses setores. Sendo assim, para aqueles que não atingiram a meta estabelecida (50% do número de funcionários do setor), aplicou-se uma entrevista semiestruturada aos chefes do setor e responsáveis (gravada): Assessoria de Planejamento Estratégico, Assessoria de Avaliação Institucional, Central de Relacionamento com o Estudante, Área de Laboratórios, Área de Editora, Área de Eventos, Central de Atendimento Acadêmico, Centro de Inovação Pedagógica, Divisão de Patrimônio, Área de Pós-Graduação, Área de Suprimentos, Divisão de Tecnologia da Informação, Vice-Reitoria, Comunicação Institucional e Atendimento ao Candidato/Processo Seletivo, Nipi e Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários, totalizando 16 entrevistas.

Os departamentos da Engetec (Engenharias, Sistemas e Arquitetura) e do Design estão divididos em nove cursos. Os documentos disponibilizados por esses departamentos restringiram-se ao Plano Pedagógico do Curso (PPC). Somente seis chefes desses cursos puderam disponibilizar esse material: Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Química, Engenharia Civil, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Software e Design. Por intermédio dos PPCs foi possível perceber a existência de 11 disciplinas ambientalmente orientadas e distribuídas entre os cursos. Quanto à aplicação do questionário *online*, obtiveram-se apenas 12 respostas, isso considerando todo o corpo docente e de funcionários diretamente vinculados aos departamentos.

Dessa forma, ficou estipulado que no início de 2016 será enviado um *e-mail* como lembrete para aqueles que não responderam ao questionário e quiserem participar da pesquisa. Caso a meta estabelecida não seja atingida, os chefes dos respectivos departamentos serão convidados a participar da entrevista.

Os resultados alcançados até o presente momento são fruto de uma compilação de documentos que exigiu esforços diários da equipe de pesquisa e colaboração efetiva de técnicos administrativos, gestores, professores, coordenadores e chefes dos departamentos envolvidos. Reuniu-se um total de 109 documentos relativos aos processos técnicos e administrativos, sendo: relatórios, resoluções, instrução normativa, atas de reunião, balanço social etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta trajetória da pesquisa precisou considerar desde o início os diversos atores envolvidos na Instituição que, no desempenho de suas atribuições diárias, conseguiram disponibilizar parte do seu tempo para contribuir com a busca e o fornecimento de documentações importantes para a elaboração do diagnóstico inicial da situação socioambiental da universidade. Isso, como apontam Wachholz e Carvalho (2015) em estudo similar, amplia o compromisso dos envolvidos com a própria universidade e em suas inter-relações, bem como demonstra – em parte – uma implicação dos sujeitos com as ações desenvolvidas e uma melhor compreensão das dificuldades vivenciadas. Além do mais, tal integração deixa clara a necessária transversalidade que tal proposta de pesquisa exige e contribui para potencializar os resultados esperados.

Com relação ao número de respostas obtidas com a aplicação do questionário *online*, tanto dos setores como dos departamentos envolvidos, estas ficaram abaixo da expectativa, o que reforça a necessária superação do desenvolvimento de ações isoladas e a promoção de uma maior participação da comunidade universitária na realização de pesquisas, como apontam as considerações definidas por Figueiredo *et al.* (2015) em estudo de mesma natureza.

Vale ressaltar que esse é um momento em que várias ações similares se encontram em andamento nas universidades da América Latina e do Caribe, em grande parte em virtude dos esforços empreendidos pela Aliança da Rede Ibero-Americana de Universidades para a Sustentabilidade e Meio Ambiente (Ariusa) (SÁENZ, 2015) e de tantos outros eventos, como seminários, debates e intercâmbios de ideias que vêm se sucedendo entre pesquisadores e universidades ao longo do século XXI (RUSCHEINSKY *et al.*, 2014).

Assim, espera-se que esta primeira etapa da pesquisa subsidie satisfatoriamente a segunda etapa, que constará da análise crítica dos dados coletados, bem como deverá apontar encaminhamentos e propostas para a busca da ambientalização curricular na Univille e instalar, na Instituição, princípios de um "espaço educador sustentável". Espera-se também que tais ações sirvam como uma oportunidade para estimular novas reflexões acerca das práticas executadas nas instituições de ensino superior, configurando-se como uma forma de promover discussões sobre as questões ambientais, com o objetivo de ampliar e consolidar uma política institucional de ambientalização e sustentabilidade.

Tais intenções são esforços desafiadores e necessários a serem empreendidos pelas IES, e acredita-se que a Univille tem as condições técnicas e capital humano qualificado para envolver-se efetivamente nessa empreitada, assumindo sua parcela de comprometimento com boas práticas no enfrentamento da crise ambiental.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação – CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental**. Brasília, 2012.

BRASIL; MARCHEZAN, N. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: Centro de Documentação e Informação, Coordenação de Publicações, 2000.

CARVALHO, I. C.; AMARO, I.; FRANKEMBERG, C. L. C. Ambientalização curricular e pesquisas ambientalmente orientadas na PUCRS: um levantamento preliminar. *In:* LEME, P. C. S. *et al.* (Orgs.). **Visões e experiências ibero-americanas de sustentabilidade nas universidades**. São Paulo: USP; Porto Alegre: PUCRS; Madri: UAM, 2011. p. 137-143.

COPELLO-LEVY, M. I. Fundamentos teóricos e metodológicos de pesquisas sobre ambientalização da escola. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 93-110, jul.-dez. 2006.

FIGUEIREDO, M. L.; GUERRA, A. F. S.; SCHMIDT, E. B. Ambientalização curricular em cursos de licenciatura e na educação básica: a pesquisa e a formação inicial e continuada. *In:* JORNADA IBERO-AMERICANA DA ARIUSA: COMPROMISSO DAS UNIVERSIDADES COM A AMBIENTALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 2., 2012. p. 100-106.

_____; JUNKES, M. M.; ZUNINO, H. M. W.; AIUB, G. W.; STEUCK, E. R. O processo de ambientalização no centro universitário de Brusque: a aplicação de um sistema de indicadores de sustentabilidade. **Revista Contrapontos**, v. 15, n. 2, p. 185-203, 2015.

GONZÁLES MUÑOZ, M. C. Principales tendencias y modelos de la educación ambiental en el sistema escolar. **Revista Ibero-Americana de Educación**, n. 11, p. 13-74, 1996.

HEIDEMANN, A. **Ambientação curricular no Instituto Federal de Santa Catarina:** sustentabilidade socioambiental para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação. Tese (Doutorado em Saúde e Meio Ambiente)–Universidade da Região de Joinville, Joinville (em andamento).

LEME, P. C. S.; PAVESI, A. A plataforma da sustentabilidade como base para a construção coletiva de comunidades universitárias solidárias e sustentáveis. *In*: LEME, P. C. S. *et al*. (Orgs.). **Visões e experiências ibero-americanas de sustentabilidade nas universidades**. São Paulo: USP; Porto Alegre: PUCRS; Madri: UAM, 2011. p. 198-204.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Evolução da pesquisa em educação. *In*: PESQUISA em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2003. p. 1-10.

MARCOMIN, F. E.; SILVA, A. D. V. A sustentável leveza da universidade. *In*: GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. **Sustentabilidades em diálogos**. Itajaí: Univali, 2010. p. 171-189.

RANIERI, L. P.; BARREIRA, C. R. A. A entrevista fenomenológica. *In:* SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 4., Rio Claro, 2010. **Anais**...

RUSCHEINSKY, A.; GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L.; LEME, P. C. S.; RANIERI, V. E. L.; DELITTI, W. B. C. **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil:** caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: EESC/USP, 2014.

SÁENZ, O. Trayectoria y resultados del proyecto Risu em el contexto de Ariusa. **Revista Contrapontos**, v. 15, n. 2, p. 137-264, 2015.

SANMARTÍ, N.; PUJOL, R. M. ¿Qué comporta capacitar para la acción? **Investigación em la Escuela**, Sevilha, n. 46, p. 49-54, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE. **Relatório de atividades 2013**. Joinville, 2014.

WACHHOLZ, C. B.; CARVALHO, I. C. M. Indicadores de sustentabilidade na PUCRS: uma análise a partir do projeto rede de indicadores de avaliação da sustentabilidade em universidades latino-americanas. **Revista Contrapontos**, v. 15, n. 2, p. 279-296, 2015.

A prática do esporte adaptado para pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral (AVC) e o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde[1]

Gustavo Nardon Pazinato[2]
Sonia Maria Ribeiro[3]

Resumo: O objetivo principal do estudo realizado foi verificar a influência da prática do esporte adptado na qualidade de vida relacionada à saúde em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral (AVC). A pesquisa, que se caracterizou como semiexperimental, foi composta por 22 sessões, 1 hora cada, durante 12 semanas, envolvendo a prática de quatro modalidades de esporte adaptado. Participaram das sessões 5 adultos do sexo masculino, com idade entre 45 e 71 anos, com sequelas de AVC. O instrumento de pesquisa aplicado foi o questionário SF-36 (Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey), um instrumento genérico de avaliação sobre a qualidade de vida, o qual é de fácil administração e compreensão. Os dados foram analisados descritivamente por frequências absolutas, e para as variáveis categóricas e contínuas foram usados a média e o desvio padrão, reunindo as informações da primeira e da segunda aplicação de cada um dos domínios que compõem o questionário. Dos domínios avaliados, os aspectos físicos, sociais e emocionais foram os que tiveram maior destaque e evolução quando comparados aos dados entre o pré e pós-intervenção, reforçando a ideia de que a prática regular de exercícios físicos, especialmente o esporte adaptado para pessoas com sequelas de AVC, transcende o aspecto físico, influenciando na socialização e consequentemente na vida dessas pessoas.
Palavras-chave: acidente vascular cerebral; qualidade de vida; esporte adaptado.

INTRODUÇÃO

A inatividade física e a falta de hábitos saudáveis estão entre as principais causas de problemas de saúde da população do século XXI. O descuido com a saúde ocasiona ao homem diversos distúrbios e disfunções no organismo que em muitos casos poderiam ser evitados por ações preventivas.

[1] Este estudo foi realizado com o apoio da Universidade da Região de Joinville (Univille) e da Associação Catarinense de Ensino (ACE).

[2] Acadêmico do curso de Educação Física, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Professora do departamento de Educação Física da Univille, orientadora.

O acidente vascular cerebral (AVC), popularmente conhecido como "derrame cerebral", é atualmente uma das principais disfunções que acometem a população adulta brasileira – liderando o *ranking* de mortes e a causa de incapacidades, segundo Brasil (2014). Tais problemas são decorrentes de um estilo de vida sedentário e de padrões alimentares nocivos à saúde, por apresentarem baixo percentual de vitaminas e proteínas, além de alto teor de sódio, gorduras e conservantes, colaborando para a incidência de AVC em indivíduos ainda jovens.

O AVC é hoje uma das maiores causas de morte no Brasil e no mundo, atingindo cerca de 16 milhões de pessoas anualmente ao redor do globo, com uma taxa de 62,5% de sobrevivência. Cerca de 90% dos que resistem ficam com algum tipo de deficiência, que vai desde uma hemiparesia e dificuldades na fala até a perda significativa da autonomia (BRASIL, 2014).

Os principais tipos de AVC são o isquêmico e o hemorrágico. O primeiro é o mais comum e ocorre quando há fluxo insuficiente de sangue em determinada região do cérebro por conta do entupimento de um vaso sanguíneo, causando assim a morte daquele tecido cerebral. Já o hemorrágico é quando um vaso é rompido, produzindo hemorragia na região e consequentemente comprometendo a irrigação sanguínea cerebral (BLUMENFELD, 2010).

Entre as manifestações clínicas podemos citar os prejuízos das funções sensitivas, motoras, de equilíbrio e de marcha, além do déficit cognitivo e de linguagem (RYERSON *et al.*, 2008 *apud* SILVA *et al.*, 2014).

A utilização da prática de atividade física como complemento nos progrmas de reabilitação, ou mesmo pós-reabilitação, de pessoas com sequelas de AVC ainda é escassa. Vale mencionar que um programa de atividade física que consiga atender às necessidades e aos interesses do indivíduo pode corroborar o tratamento terapêutico, auxiliando o paciente a ajustar-se às atuais condições de funcionalidade motora e neuropsicológica, bem como promover sua integração familiar, social e profissional, resgatando a autoestima e o prazer pela vida.

No contexto da prática esportiva para pessoas com deficiência, especificamente as com sequelas de AVC, a revisão de literatura permitiu constatar um baixo número de estudos sobre o tema, quando comparados a outros processos de reabilitação, representando uma lacuna que pretendemos diminuir, ao fornecer dados que possam ser usados para futuras pesquisas e projetos voltados à promoção de estilos de vida ativos e com isso a manutenção da qualidade de vida das populações vítimas dessa disfunção neurológica.

O indivíduo vítima de AVC possui, como é de esperar, alterações na sua dinâmica pessoal e familiar, comprometendo sua qualidade de vida. A prática esportiva passa então a ser vista e aceita como uma intervenção significativa, com o objetivo de promover a sua reintegração na sociedade (SARAIVA *et al.*, 2013).

O termo qualidade de vida possui conceitos e significados abrangentes, que refletem conhecimentos, experiências e valores, sejam eles individuais ou coletivos. Para Seidl *et al.* (2004), qualidade de vida é um conceito multidimensional e refere-se à percepção subjetiva de um indivíduo em relação a sua vida e a outros aspectos, como relacionamento com a família e a sua própria saúde, moradia, independência, vida social e atividades de lazer.

Diante do exposto, pretendemos identificar a evolução da qualidade de vida relacionada à saúde para indivíduos com alta da reabilitação fisioterapêutica, quando expostos a um programa de esportes adaptados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, que se caracterizou como semiexperimental, foi composta por sessões envolvendo quatro modalidades de esporte adaptado oferecidas a cinco adultos do sexo masculino, com idade entre 45 e 71 anos, com sequelas de AVC, atendidos na clínica de fisioterapia da Associação Catarinense de Ensino (ACE), na cidade de Joinville (SC). Os sujeitos foram escolhidos aleatoriamente, por meio do cadastro individual disponível na clínica. Foi feito contato telefônico e, após convite e aceite das pessoas, foi agendado um horário para aplicação do SF-36 e de um questionário elaborado pelos pesquisadores para obter informações individuais. Na sequência, os indivíduos foram orientados em relação às atividades que seriam realizadas, no que diz respeito ao objetivo da pesquisa e aos procedimentos a que seriam submetidos. Logo após deu-se a assinatura do TCLE.

Considerando o quadro de funcionalidade motora da amostra, dois sujeitos apresentavam perda da capacidade de locomoção fazendo uso de cadeira de rodas, e três possuíam quadro de hemiparesia. Vale mencionar que os sujeitos receberam liberação médica para a prática de atividades físicas e não estavam mais em processo fisioterapêutico.

Previamente à sua execução, o projeto de pesquisa foi submetido a avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville (Univille), que aprovou sua realização de acordo com as diretrizes estabelecidas na Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

A ferramenta de pesquisa SF-36 (Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey) é um instrumento genérico de avaliação sobre a qualidade de vida, de fácil administração e compreensão. Trata-se de um questionário multidimensional formado por 36 itens, englobados em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Apresenta um escore final de zero a cem, no qual zero corresponde ao pior estado geral de saúde, e cem, ao melhor (CICONELLI *et al.*, 1999).

Na sequência iniciou-se a aplicação do programa de intervenção composto por quatro modalidades de esportes adaptados – bocha paraolímpica, basquetebol, tênis de mesa, handebol –, todas em cadeira de rodas e apresentadas nessa ordem. Tal seleção se deu mediante alguns critérios, como espaço disponível, recursos materiais utilizados nas modalidades e características dos sujeitos, bem como o fato de essas modalidades serem populares na região. Os encontros ocorreram durante 12 semanas, num total de 22 sessões, entre março e junho de 2015, com duração de 60 minutos, realizados no período vespertino na quadra poliesportiva da ACE, duas vezes por semana.

Para cada modalidade foram destinadas três semanas, cada uma destas com um objetivo específico: a primeira de familiarização e contato com o material, a segunda de desenvolvimento dos fundamentos básicos e a terceira para a realização de jogos e atividades lúdicas relacionadas aos conteúdos trabalhados nas etapas anteriores.

Vale mencionar que o modo de execução respeitou as individualidades e os níveis de mobilidade de cada participante, uma vez que as atividades elaboradas respeitavam as condições motoras dos sujeitos e foram aplicadas seguindo um grau de exigência do simples para o complexo e de forma progressiva, só passando para a próxima etapa quando todos não apresentassem mais dificuldades na execução.

Os materiais utilizados durante o período de intervenção foram bolas (específicas de cada modalidade), raquetes e mesas de tênis de mesa, bambolês, além da própria quadra poliesportiva, utilizada como ambiente de treinamento.

Ao término do período de intervenção, todos responderam novamente ao questionário SF-36, bem como a quatro perguntas visando obter informações relacionadas a experiências vividas no programa de esportes adaptados.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados gerais obtidos por meio da avaliação da escala SF-36 e suas respectivas pontuações foram revisados manualmente pelos pesquisadores responsáveis, organizados e armazenados com uso do aplicativo Microsoft Excel Professional Plus 2013.

As informações foram analisadas descritivamente por frequências absolutas, e para as variáveis categóricas e contínuas foram empregados a média e o desvio padrão, reunindo as informações da primeira e da segunda aplicação de cada um dos domínios que compõem o questionário SF-36.

As características individuais dos sujeitos serão apresentadas em uma tabela descritiva, e os domínios discutidos por meio da comparação dos resultados.

Analisaram-se os dados qualitativamente, tendo como referência os registros de observação realizados durante a execução do programa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por cinco sujeitos do sexo masculino, com idade média de 60,0 anos (± 26,0). Um questionário elaborado pelos próprios pesquisadores pôde identificar outras características individuais não questionadas no SF-36, a fim de conhecer o histórico laboral, o estado de saúde atual e as características individuais antes da ocorrência do AVC.

Na tabela 1 é possível verificar as médias e os desvios padrão da amostra em cada domínio avaliado na pré e na pós-intervenção por meio do questionário SF-36. O desvio padrão entre as médias permite-nos identificar o valor absoluto de evolução da amostra.

Tabela 1 – Comparação dos domínios avaliados por meio do questionário SF-36 na pré e pós-intervenção

Domínio	Média[1]	Média[2]	DP	DP[1]	DP[2]
Capacidade funcional	37,0	46,0	9,0	27,7	24,8
Aspectos físicos	10,0	70,0	60,0	13,7	32,6
Dor	84,6	87,2	2,6	21,1	20,9
Estado geral de saúde	51,0	51,6	0,6	8,2	10,4
Vitalidade	63,0	66,0	3,0	14,8	11,9
Aspectos sociais	65,0	92,5	27,5	22,4	6,8
Aspectos emocionais	33,3	100,0	66,7	33,3	0,0
Saúde mental	67,2	70,4	3,2	9,5	19,3

Média[1] = valor obtido pré-intervenção; Média[2] = valor obtido pós-intervenção; DP = desvio padrão entre Média[1] e Média[2]; DP[1] = desvio padrão Média[1]; DP[2] = desvio padrão Média[2]
Fonte: Primária

Dos oito domínios avaliados, três merecem destaque pela evolução apresentada: aspectos físicos, aspectos sociais e aspectos emocionais.

O valor alcançado no domínio aspectos físicos, pelo instrumento utilizado, foi um dos que apresentaram maior evolução, pois, se observarmos a tabela 1, podemos notar nitidamente que os resultados pré-intervenção apresentaram uma média de 10,0 e, no final do estudo, alcançaram uma média de 70,0.

É preciso deixar claro que esse resultado não representa a eliminação ou redução das sequelas motoras e limitações físicas causadas pelo AVC, pois os sujeitos mantiveram-se com suas hemiplegias e/ou hemiparesias. Contudo a atividade esportiva regular proporcionou um ganho significativo no que o American College of Sports Medicine denomina de aptidão muscular, que significa o conjunto de capacidades como força, resistência localizada e flexibilidade muscular (COSTA, 2000).

A melhoria dessas aptidões contribuiu naturalmente para o aperfeiçoamento dos aspectos físicos, pois, com o ganho de força, resistência, flexibilidade, equilíbrio, entre outras habilidades, o participante tornou-se mais apto a executar suas tarefas cotidianas. De forma complementar, consideramos que a conquista de maior segurança na realização de tarefas que em primeiro momento lhes pareciam impossíveis ocasionou um benefício aos aspectos psicológico e emocional, principalmente na sua autoimagem e, consequentemente, no resgate de sua autoconfiança, proporcionando a autonomia e a independência perdidas ou diminuídas com o estabelecimento das sequelas do AVC.

Ao compararmos os resultados iniciais, obtidos no domínio aspectos sociais pré e pós-intervenção, observa-se uma melhora significativa na relação social dos sujeitos da pesquisa, pois a média evoluiu de 65,0 para 92,5, ao mesmo tempo em que a heterogeneidade do grupo apresentou uma diminuição significativa, como se nota no desvio padrão demonstrado na tabela 1. Esse resultado pode ser corroborado pela afirmação de Sanches e Rubio (2011), que descrevem a atividade física e esportiva em grupo como algo mais do que simplesmente um meio para se movimentar; ela representa, também, a oportunidade de sedimentar a responsabilidade, o diálogo, a confiança, a autoestima, a criatividade, a amizade, o respeito e, finalmente, a cooperação.

Uma revisão de literatura realizada por Morris *et al.* (2012) acerca da relação entre atividade física, aspectos psicossociais e pessoas com sequelas de AVC mostra uma base de evidências que nos ajudam a compreender o papel e a importância dos fatores sociais e psicossociais na captação e manutenção da atividade física após o AVC. Ou seja, quanto maior o aspecto social, seja no âmbito familiar ou em diferentes grupos, maior será seu engajamento com a prática de atividade física.

Em nosso estudo, para as pessoas com sequelas de AVC a prática esportiva regular demonstrou nos resultados, e também nas observações diárias, uma nova possibilidade de elas estabelecerem relações com o mundo exterior, fora de ambientes hospitalares, clínicas de fisioterapia e até mesmo do meio familiar, contribuindo para a ampliação de seu relacionamento social.

O domínio aspectos emocionais no questionário SF-36 tem como objetivo avaliar o quanto as alterações emocionais podem interferir nas atividades da vida diária do sujeito. Em nosso estudo, tínhamos também como objetivo verificar se esse comportamento emocional poderia modificar-se após a realização das práticas esportivas.

Por meio da análise dos dados podemos constatar que inicialmente os aspectos emocionais exerciam uma influência significativa na vida dos sujeitos envolvidos na pesquisa, possuindo uma média de 33,3. Entretanto, ao analisarmos os dados obtidos após a execução do programa, verificamos uma importante melhora nesse aspecto, uma vez que a média alcançada pelo grupo atingiu a pontuação máxima de 100,0. Por conta dessa evolução, podemos afirmar que o aspecto emocional não apresentava limitações para suas atividades diárias.

Costa (2000) afirma que o processo depressivo e de ansiedade pode ser minimizado por meio da prática de hábitos saudáveis, por meio da atividade física e de uma vida mais participativa, melhorando consequentemente a autoestima.

Sabe-se também que, após a lesão causada pelo AVC, um programa de atividade física que consiga contemplar as necessidades e interesses do sujeito é capaz de ajudá-

lo a adaptar-se às suas deficiências e condições, favorecer sua recuperação funcional motora e neuropsicológica e promover sua integração familiar, social e profissional, melhorando sua autoestima e o gosto pela vida (BALDIN, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no desenvolvimento deste estudo é possível afirmar que a realização da prática esportiva regular e sistemática, mediante um planejamento adequado e estruturado, que leve em consideração as necessidades, as limitações e as capacidades das pessoas com sequelas de AVC, é capaz de estabelecer um elemento importante na busca da sua valorização. Isso ocorre por meio da autorrealização e com a descoberta de novas aptidões, ocasionando alterações positivas na autoestima. Juntamente com tais benefícios, devemos considerar os efeitos que a prática esportiva pode proporcionar em relação aos ganhos fisiológicos, intervindo de forma positiva sobre a capacidade funcional e a saúde das pessoas com sequelas de AVC.

Além disso, as atividades em grupo reestabeleceram as relações sociais dos sujeitos, muitas vezes perdidas ou diminuídas após um AVC, resgatando sentimentos e sensações que antigamente lhes traziam prazer. Por meio da nossa intervenção percebemos que a prática do esporte adaptado influencia positivamente em vários aspectos, fazendo com que o praticante se perceba em condições de executar muitas tarefas e movimentos e, quem sabe, por alguns momentos, esquecer de suas limitações.

Em vista desses achados, sugere-se que programas de iniciação esportiva para pessoas com sequelas de AVC sejam aplicados durante períodos e amostras maiores, buscando desenvolver e descobrir melhores técnicas e formas de trabalhar com essa população, a fim de alcançar objetivos maiores.

Deve-se, portanto, investir mais em estudos sobre prática esportiva como forma de reabilitação para pessoas com sequelas de AVC, uma área ainda pouco investigada na literatura se comparada a outros métodos, porém com uma grande perspectiva e ascensão na área da saúde.

REFERÊNCIAS

BALDIN, A. D. Atividade física e acidente vascular cerebral. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico Com Ciência**, São Paulo, n. 109, p. 1-3, 2009.

BLUMENFELD, H. Neuroanatomy through clinical cases. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2010.

BRASIL. Portal Brasil. **Acidente vascular cerebral (AVC)**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidente-vascular-cerebral-avc>. Acesso em: 23 ago. 2014.
CICONELLI, R. M. *et al*. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 39, n. 5, p. 143-150, maio-jun. 1999.

COSTA, A. M. **Atividade física e a relação com a qualidade de vida, ansiedade e depressão em pessoas com sequelas de AVCI**. 2000. 209 f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

MORRIS, J. *et al*. The importance of psychological and social factors in influencing the uptake and maintenance of physical activity after stroke: a structured review of the empirical literature. **Stroke Research and Treatment**, v. 2012, 2012.

SANCHES, S. M.; RUBIO, K. A prática esportiva como ferramenta educacional: trabalhando valores e a resiliência. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 825-842, dez. 2011.

SARAIVA, J. P. *et al*. Desporto adaptado em Portugal: do conceito à prática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Pelotas, v. 18, n. 5, p. 623-635, set. 2013.

SEIDL, E. M. F. *et al*. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 580-588, mar.-abr. 2004.

SILVA, A. S. D. *et al*. A relação benéfica entre o exercício físico e a fisiopatologia do acidente vascular cerebral. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 8, n. 43, p. 88-99, jan.-fev. 2014.

A governança das mudanças climáticas globais como ferramenta para a preservação do patrimônio cultural e a sustentabilidade de Joinville

Francine Emanuela Vieira[1]
Isabela do Amarante[2]
Kauê Klimesch Canuto[2]
Paulo Ivo Koehntopp[3]

Resumo: O tema da mudança climática é, hoje, um dos maiores desafios da civilização, com impactos diretos sobre a vida humana no planeta e os recursos naturais nele existentes. Contudo, em que pese haver crescente consenso científico e político a respeito da gravidade desses assuntos, ainda não há definição nem concordância quanto à governança e à governabilidade relativas a eles. Apesar das discussões e articulações internacionais que mostram os rumos gerais a serem seguidos pelos governos nacionais no enfrentamento das mudanças climáticas globais, é nas cidades, nos governos locais, que as ações para a adaptação ou mitigação desse fenômeno deverão ser primeiramente implementadas para que realmente surtam efeito e sejam incorporadas às práticas diárias da população. Nesse contexto, este trabalho pretende analisar a governança climática em Joinville e verificar se a cidade está devidamente preparada ou se preparando para o enfrentamento das mudanças climáticas globais, assim como para a consequente preservação do seu patrimônio cultural e o desenvolvimento sustentável. A elaboração deste trabalho passou pela realização de revisão bibliográfica sobre o tema das mudanças climáticas globais, e seguiu-se com coleta de dados *in loco* (percepções, reflexões, posicionamentos e propostas de ação perante o problema).
Palavras-chave: governança e governabilidade climática; mudanças climáticas globais; patrimônio cultural.

INTRODUÇÃO

Os temas ligados à questão ambiental conquistaram grande espaço nos meios científico, político e empresarial nas últimas duas décadas como resultado do intenso crescimento populacional, do consumo crescente e generalizado de energia fóssil e do desenvolvimento tecnológico baseado em uma matriz de acentuada utilização de

[1] Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, bolsistas de iniciação científica da Univille.

[3] Professor dos departamentos de Ciências Biológicas e Engenharia Ambiental da Univille, orientador.

carbono. No Brasil, a questão ambiental aflorou mais fortemente a partir da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Desde então, nosso país tornou-se peça fundamental nas discussões sobre o meio ambiente no planeta, como demonstrou o interesse aqui levantado pela Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, que se realizou em 2002 em Joanesburgo, na África do Sul.

Ao mesmo tempo em que se confirmou a posição da questão ambiental entre os grandes temas globais, tornou-se patente o grau de complexidade que esse assunto adquiriu em poucas décadas. Inicialmente identificada como um debate limitado, por suas características técnicas e científicas, a questão do meio ambiente - mais especificamente o tema da mudança climática - foi transferida para um contexto muito mais amplo, com importantes ramificações nas áreas política, econômica e social. Conforme se lê na obra *Governança e segurança climática na América do Sul*,

> nas últimas décadas a modernidade está sendo afetada por um hipermaterialismo, que implica um consumo muito além das necessidades individuais e até um esbanjamento de riqueza, colocando em risco a espécie e a sociedade. Existe uma profunda dissonância no sistema internacional hoje: de um lado as emissões de carbono crescem continuamente na grande maioria dos países do mundo, de outro lado quase todos os dirigentes políticos reconhecem a gravidade do problema e têm uma retórica de cooperação internacional para a mitigação de emissões muito distante do comportamento efetivo dos agentes econômicos nas suas respectivas sociedades (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 5).

Em 1979 a Academia de Ciências dos Estados Unidos vinculou o efeito estufa às mudanças climáticas, lembrando que uma política de esperar para ver o que acontece significaria esperar até que fosse muito tarde (HAAS; KEOHANE; LEVY, 1993). De acordo com Lago (2005), a evolução dessa temática deve-se, em grande parte, à forma como foi tratado o assunto no âmbito multilateral, cujos três marcos principais foram as conferências de Estocolmo, do Rio de Janeiro e de Joanesburgo, pois "a forte onda global de expansão do movimento ambiental (particularmente de 1985 a 1995) baseou-se em um processo de crítica ao impacto da prosperidade econômica e do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a qualidade ambiental" (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 5).

Entre os temas ambientais em voga, as mudanças climáticas constituem hoje uma das discussões centrais nos meios científicos e governamentais[4], e a segurança ambiental[5], mais precisamente a "segurança climática"[6], coloca-se num

[4] "Atualmente, o aquecimento global é o maior desafio político, econômico, jurídico e ambiental para a humanidade" (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 6).

[5] Conceito desenvolvido no fim da década de 1990 por Buzan, Weaver e Wilde (Security: a new framework for analysis, 1997), com base em uma teoria sistêmica de segurança internacional desenvolvida no fim da Guerra Fria.

[6] De acordo com Viola (2009, p. 8), "o conceito de segurança climática começou a ser desenvolvido a partir de 2006 e está associado à proeminência e centralidade do aquecimento global dentro da lista clássica de problemas ambientais globais [...], se refere a manter a estabilidade relativa do clima global [...], diminuindo significativamente o risco de aquecimento global através de sua mitigação e promovendo a adaptação da sociedade internacional e suas unidades nacionais a novas condições de planeta mais quente e com a existência mais frequente e mais intensa de fenômenos climáticos extremos".

> novo patamar em comparação com a ameaça mais profunda (em termos de complexidade do problema) experimentada previamente pela humanidade: o risco de uma guerra nuclear durante a Guerra Fria, que teria acabado com a civilização ou até mesmo extinguido a espécie humana[7] (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 8).

O aquecimento global[8] e as mudanças climáticas[9] decorrentes desse processo são alguns dos principais problemas ambientais contemporâneos[10], resultantes principalmente do estilo de vida de nossa sociedade; o CO_2 (dióxido de carbono) é o principal culpado pelo aumento da temperatura no planeta. A mitigação da produção de gases de efeito estufa (GEE) e a adaptação da população aos extremos climáticos por meio da forte atuação da Defesa Civil são ações que se fazem urgentíssimas.

Não se trata mais de discutir se está acontecendo ou não uma mudança climática em âmbito global; o que importa é o que faremos agora diante dessa questão, especificamente no que diz respeito à governança da mudança climática na cidade de Joinville para a preservação do patrimônio cultural (ambiental e construído) constituído. A elaboração de uma política climática é certamente algo muito lento, e a possibilidade de um avanço mais rápido é muito pequena. Muitos fatores conspiram para produzir tal situação. Os seres humanos são notoriamente resistentes em responder aos problemas que se desenvolvem de forma sutil e crescente em intensidade e complexidade. E a maioria de nós não está ansiosa para mudar de estilo de vida e reduzir drasticamente o consumo de energia.

E, em que pese haver crescente consenso científico e político a respeito da gravidade desses assuntos, ainda não há definição nem concordância quanto à governança e à governabilidade relativas a eles. A governança tem âmbito global e implica o reconhecimento da importância de atores não estatais, inclusive do mercado, seja na participação ativa nos processos decisórios e de engenharia legislativa, seja como destinatários de políticas públicas mais transparentes. Para a governabilidade se faz necessária a análise de estruturas, sistemas, instituições e forças já existentes ou a ser instaladas, que deem suporte à implementação de políticas capazes de solucionar os problemas apontados (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008).

Diante das incertezas quanto aos impactos das mudanças na dinâmica climática global e em decorrência do aumento na frequência e na intensidade das catástrofes climáticas ambientais já observadas, além de flutuações e irregularidades claramente perceptíveis no clima local (Brasil/Santa Catarina/Joinville) – que têm causado crescente ônus às economias e forte impacto social –, pretende-se verificar neste trabalho como a cidade de Joinville está ou não se organizando para o enfrentamento dessa questão.

[7] "A segurança climática implica uma clara escolha da humanidade pela prioridade da mitigação do aquecimento global sobre a adaptação" (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 8).

[8] Expressão criada para explicar o aumento da temperatura média dos oceanos e da camada da atmosfera mais próxima da superfície do planeta. Em que medida o fenômeno acontece, se por causas naturais ou pela influência direta do homem, é tema controverso. A comunidade científica divide-se entre aqueles que veem o aquecimento global como a causa de crises iminentes no mundo e aqueles que discordam da atmosfera de apreensão e pânico gerado pela teoria (GUIA SUSTENTABILIDADE, 2008).

[9] "Mudanças climáticas ou aquecimento global? São fenômenos interligados, pois o aquecimento gerado por gases de efeito estufa (GEE) perturba os padrões climáticos no planeta" (VIOLA; BARROS-PLATIAU; LEIS, 2008, p. 6).

[10] "Trata-se de um dos principais problemas ambientais contemporâneos, junto com a perda de biodiversidade e da camada de ozônio [...]" (TOMMASINO; FOLADORI, 2001, p. 2).

METODOLOGIA

O estudo da governança climática na cidade de Joinville, além de fornecer elementos ao cidadão joinvilense e a seus governantes para o enfrentamento das mudanças climáticas globais em nível local, visando ao desenvolvimento sustentável e à preservação do patrimônio cultural da cidade, tem por objetivo reunir um conjunto de informações que possam despertar a atenção de outros governos municipais para a questão, deflagrando uma proatividade de ações para a mitigação e/ou adaptação de outras cidades brasileiras às mudanças climáticas globais.

A elaboração deste trabalho passou pela realização de revisão bibliográfica sobre o tema das mudanças climáticas globais. Por ser ainda um assunto muito recente nos meios científicos internacionais, a governança climática nas cidades ainda carece de bibliografia específica disponível; logo, essa carência torna-se também uma justificativa para o presente trabalho acadêmico.

Assim, a pesquisa bibliográfica baseou-se também no levantamento de projetos municipais que pudessem estar relacionados à mitigação e/ou adaptação das cidades às mudanças climáticas globais, mesmo que de forma indireta. Na sequência foi efetuada coleta de dados (percepções, reflexões, posicionamento e propostas de ações diante do problema) dos atores, via entrevista orientada gravada, realizada face a face – a técnica mais flexível de coleta de dados de que dispõem as ciências sociais e que constitui a base da metodologia da história oral (GIL, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Importante polo cultural de Santa Catarina e terceiro polo econômico da Região Sul do Brasil, Joinville figura entre os 15 maiores arrecadadores de tributos e taxas municipais, estaduais e federais do país (IPPUJ, 2007, p. 11), com uma população aproximada de 500 mil habitantes.

O centro urbano do município está apenas 2 metros acima do nível do mar e localiza-se ao longo das margens do Rio Cachoeira. Isso faz com que a cada três ou quatro anos ocorra uma forte inundação, tanto pela cheia do rio quanto pelo nível das marés, sem a ocorrência de precipitação (IPPUJ, 2007, p. 12).

Esse fato, aliado à ocorrência de enchentes nas planícies do município e deslizamentos de encostas de morros cada vez mais frequentes provocados por chuvas intensas, demonstra por si só a fragilidade da cidade, indicando o risco que corre perante as mudanças climáticas globais.

Tal fragilidade sugere ações imediatas por parte dos setores público, privado e da sociedade civil, com vistas a diminuir esse risco.

Precisamos de um novo paradigma mundial. Precisamos aprender como olhar os problemas mais urgentes do mundo – do ponto de vista ecológico e cultural principalmente e sob o prisma da crise econômica e climático-ambiental – pela perspectiva da cidade; ou seja, o mundo necessita de um novo paradigma urbano. E não são diferentes as necessidades da cidade de Joinville.

Nos últimos anos o debate sobre a cidade informal aumentou e está voltado para o desenvolvimento de espaços que atendam às necessidades de uma comunidade carente, bem como solucionem a infraestrutura local de um modo ambientalmente responsável e sustentável, não por ser politicamente correto, mas por ser essencial para a sobrevivência de uma metrópole.

Os mecanismos tradicionais de governo são insuficientes para a consecução desse novo intento – um novo programa urbano de preservação do patrimônio cultural. Políticas externas em continuidade ao norteamento dado pela Agenda 21 acordam esforços de comprometimento entre países com declarações, tratados, convenções e outros mecanismos visando a padrões de desenvolvimento capazes de diminuir as disparidades sociais por meio da condução de políticas públicas que persigam a sustentabilidade (BRASIL, 2007). As políticas externas concordam que é preciso utilizar arquiteturas sociais envolvendo e relacionando diferentes categorias de atores de governo, incluindo as organizações não governamentais (ONGs) e as representações da sociedade civil, de forma a ampliar gradativamente o processo participativo.

Um conjunto de conceitos e estratégias de governança tem sido proposto em resposta aos desafios oriundos dessa conjunção. As questões sobre o tema não priorizam propriamente os meios técnicos e científicos, nem mesmo os recursos financeiros e humanos que fazem falta ao mundo atual, mas a capacidade de combinar todas essas variáveis e orientar a ação, assegurando o pleno desenvolvimento individual e coletivo em busca de um desenvolvimento ativo de novos saberes e competências (BRASIL, 2007). Isso significa não apenas o cumprimento ético e transparente da função pública e dos princípios constitucionais do meio ambiente, da saúde, da educação, do trabalho, das cidades ou de outra política setorial, mas o objetivo de organizar, em um projeto comum, a sinergia entre os diversos autores, na formulação e na execução de políticas públicas.

A construção de agendas intersetoriais transversais para o enfrentamento de problemas socioambientais no Brasil, como por exemplo as mudanças climáticas, tem sido objeto de políticas públicas, além dos instrumentos de implementação, como o Estatuto das Cidades[11], que estabelece diretrizes gerais da política urbana em prol do bem coletivo, da segurança, de cidades e municípios saudáveis e do bem-estar dos cidadãos, assim como do equilíbrio ambiental e da preservação do patrimônio cultural.

Desse modo, as potenciais transformações do ambiente, com determinantes técnicos e políticos, ou mesmo por hábitos com boas ou más formações, podem responder à situação de saúde ambiental encontrada, especialmente a atual condição de mudanças climáticas.

Para o enfrentamento desse quadro, seja qual for a dimensão, consideram-se fundamentais a inclusão e a qualificação da participação popular. Trata-se de uma condição necessária para o atendimento do princípio da justiça social e da ética. A participação da sociedade é um pressuposto importante das relações horizontais em todos os processos de investigação, planejamento, ação e avaliação do tratamento das questões ambientais que oferecem riscos para a qualidade de vida humana.

A proteção e a promoção da saúde humana, a preservação do meio ambiente e a continuidade do processo de desenvolvimento a caminho da sustentabilidade e da preservação do patrimônio cultural são aqui sugeridas como pressupostos nucleares da ação comunicativa entre setores distintos para a formulação de uma agenda comum que vise ao enfrentamento das mudanças climáticas em Joinville.

[11] Para mais informações, acessar: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/leis_2001/l10257.html>.

CONCLUSÃO

Governança é, enfim, a geração de conhecimento. A governança sobre o tema das mudanças climáticas será atingida quando houver a inflexão da curva do aumento da temperatura no planeta. Infelizmente, por conta de uma "inércia institucional" presente (questões políticas, sociais e econômicas divergentes entre as nações, falta de estrutura institucional específica para o tema nos estados), não existe governança em âmbito global para que, em curto prazo, ocorra a inflexão dessa curva.

Em que pese a existência de toda uma série de tecnologias, metodologias, processos, projetos, políticas e incentivos para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais nos âmbitos internacional, nacional e municipal (alguns descritos neste trabalho), os empresários, gestores, políticos e técnicos do município de Joinville ainda não possuem pleno conhecimento disso nem das oportunidades existentes, inclusive do ponto de vista de seu rico ambiente natural, para que a cidade possa enfrentar as adversidades, captar recursos (nacionais e internacionais) e planejar-se em termos de gestão e infraestrutura adequada para um futuro cenário de mudanças climáticas.

No âmbito de Joinville é necessária a criação de um espaço específico para a governabilidade da questão das mudanças climáticas, por exemplo uma comissão técnica ligada ao conselho da cidade, além de organizações e grupos específicos preparados para a ação, como uma defesa civil treinada, equipada e organizada para tal. Nesse caso, as estruturas partidárias existentes são estruturas de limitada capacidade de envolvimento de toda uma população, além de possuírem certa fragilidade ao longo do tempo.

Como sugestão, e por falta de uma ação proativa sobre o assunto por parte do Poder Legislativo de Joinville, o conselho da cidade, amparado por um grupo técnico especial da Defesa Civil, deveria ser o órgão coordenador da organização e das ações iniciais necessárias (de ordem política e de infraestrutura) a serem deflagradas pelo município para esse enfrentamento, ou seja, responsável pelo planejamento futuro da cidade no que diz respeito à mitigação e à adaptação às mudanças climáticas. A partir dessas ações e diretrizes iniciais, cada secretaria municipal competente, órgão da administração pública ou instituição oficialmente responsável e o Legislativo da cidade passariam a agir conforme suas capacidades para a solução dos problemas, mas sempre acompanhados e cobrados em eficácia de ação pelo conselho da cidade.

Por outro lado, a introdução dos temas mudanças climáticas e Defesa Civil como conteúdo obrigatório nos currículos da educação básica proporcionaria, em médio prazo, um resultado concreto em educação e preservação patrimonial ambiental e cultural, segurança pública, percepção do risco e economia de recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Subsídios para a construção da política nacional de saúde ambiental**. Brasília, 2007. 56 p. (Serie B. Textos Básicos de Saúde).

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999. p. 117-138.

GUIA Sustentabilidade – Meio Ambiente. Projeto Gestão do Amanhã. **Revista Amanhã**, Porto Alegre, ano II, 2008.

HAAS, P.; KEOHANE, R.; LEVY, M. **Institutions for the Earth:** sources of effective environmental politics protection. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.
INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JOINVILLE – IPPUJ. **Joinville – Cidade em dados 2007**. Joinville, 2007. 147 p.

LAGO, A. A. C. **Cadernos NAE**. n. 3. Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República/Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005.

TOMMASINO, H.; FOLADORI, G. (In)certezas sobre la crisis ambiental. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, Nepam/Unicamp, v. IV, n. 8, 2001.

VIOLA, E. **O Brasil na arena internacional da mitigação da mudança climática**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/bric/textos/100409_bricviola1.pdf>. Acesso em: jan. 2009.

_____; BARROS-PLATIAU, A. F.; LEIS, H. R. **Governança e segurança climática na América do Sul**. FHC/CIEPLA, 2008. Disponível em: <http://www.plataformademocratica.org/publicacoes.aspx?idregistro=788>. Acesso em: 2008/2009.

Avaliação da eficácia anti-inflamatória e analgésica de fração extrativa bruta de *Pleurotus djamor* administrada por via enteral em camundongos

Tamires dos Passos[1]
Eduardo Manoel Pereira[2]
Denise Abatti Kasper Silva[3]
Márcia Luciane Lange da Silveira[3]
Rodrigo Antonio Lunelli[4]

Resumo: A inflamação é a resposta de defesa iniciada após uma lesão tecidual e trata-se de um processo biológico essencial, com o objetivo de preservar a integridade do organismo. Fármacos anti-inflamatórios não esteroidais são os mais prescritos e utilizados para o tratamento da inflamação; eles agem bloqueando a síntese das prostaglandinas, porém apresentam diversos efeitos colaterais. Estudos referentes a frações extrativas de cogumelos do gênero *Pleurotus* sugerem que estes apresentam polissacarídeos com propriedades imunomoduladoras, por isso o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia anti-inflamatória e analgésica de uma fração extrativa bruta de *Pleurotus djamor*. Camundongos Swiss (n=8) foram submetidos a testes de contorções abdominais e de formalina após serem tratados previamente com diferentes doses da fração por via oral. No teste de contorções abdominais, observaram-se taxas de redução significativa do número de contorções de 67,5%, 68,7% e 60,7% nas doses de 300, 500 e 800 mg/kg, respectivamente. No teste de formalina, verificou-se redução de 51,3% do tempo de nocicepção na segunda fase do teste. Os dados obtidos sugerem que os polissacarídeos da fração atuam reduzindo a sinalização inflamatória mediada pelas prostaglandinas, proporcionando atenuação significativa da dor inflamatória.
Palavras-chave: *Pleurotus*; analgesia; imunomodulação.

[1] Acadêmica do curso de Farmácia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Farmácia da Univille, orientador.

[3] Professoras do departamento de Farmácia da Univille, coorientadoras.

[4] Acadêmico do curso de Farmácia da Univille, colaborador.

INTRODUÇÃO

A inflamação é a reação do organismo a uma lesão tecidual, ou seja, trata-se do mecanismo de defesa do organismo quando ocorre lesão tecidual causada por agentes físicos, químicos ou biológicos. Esse processo envolve uma comunicação coordenada entre o sistema imunológico e o tecido no qual ocorreu a lesão (KUMMER; COELHO, 2002). Os principais mediadores inflamatórios que conduzem aos sintomas de dor e edema são as prostaglandinas (PGs), autacoides gerados do metabolismo sequencial do ácido araquidônico pela enzima cicloxigenase (COX) (HATA; BREYER, 2004).

As PGs causam vasodilatação intensa, o que favorece a ruborização da região inflamada e permite que ocorra extravasamento vascular, possibilitando a formação de edema regional. Ainda, a sensibilização das fibras sensoriais nociceptoras pelas PGs mantém o local inflamado em estado de hiperalgesia, isto é, mais propenso a transmitir estímulos de dor (SANTOS, 2003). A COX existe em três isoformas: a COX-2 (induzida) é responsável pela síntese de PGs em alta quantidade, com o intuito de propagar a sinalização da resposta inflamatória; a COX-1 é designada constitutiva ou basal e atua produzindo PGs em níveis menores para manutenção de funções homeostáticas; e a COX-3, encontrada no sistema nervoso central, possivelmente está mais envolvida no processamento dos sinais centrais da inflamação (HATA; BREYER, 2004).

Os fármacos anti-inflamatórios não esteroidais (Aines) são amplamente empregados no combate dos sinais da inflamação, pois, ao atuar como antagonistas do sítio ativo da COX, contribuem para a redução da síntese de PGs e, por isso, atenuam os sintomas da inflamação. Contudo seus efeitos colaterais, como gastrite, nefrotoxicidade, redução da agregação plaquetária, que são advindos da falta de seletividade no que concerne ao bloqueio da COX, motivam a busca por novas fontes alternativas (LUZ *et al.*, 2006).

Nesse contexto, estudos sobre várias espécies e frações do gênero de cogumelos comestíveis *Pleurotus* apontam tanto para as propriedades nutricionais (FORTES; NOVAES, 2006) e terapêuticas como para vantagens que instigam sua exploração como nova fonte de compostos importantes. Entre elas foram descritas as ações: antitumoral e antiviral (FORTES; NOVAES, 2006), analgésica (SALLES; CARMINATTI, 2009; SMIDERLE *et al.*, 2008; RICO; KREDENS, 2010; SANOCKI *et al.*, 2011), antioxidante (PALACIOS *et al.*, 2011) e imunomoduladora (MIZUNO, 2000). Posto que os trabalhos anteriores descrevem a eficácia das frações quando administradas de forma parenteral, o que apresenta várias limitações quando se considera a conveniência no sentido de elaboração de um possível produto farmacêutico, o intuito deste trabalho foi avaliar os efeitos analgésico e anti-inflamatório de uma fração de *Pleurotus djamor* administrada por via oral em camundongos.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados camundongos Swiss machos, pesando entre 20 e 25 g, adquiridos do Biotério da Universidade Federal do Paraná e mantidos no Biotério Setorial do Laboratório de Farmacologia da Univille em condições controladas de temperatura (20 ± 2°C), umidade (40-60%), iluminação (ciclo claro/escuro de 12 horas, com luzes ligadas

às 7 horas e desligadas às 19 horas) e com livre acesso a água e ração. Todos os procedimentos experimentais adotados neste estudo foram submetidos a análise do Comitê de Ética no Uso de Animais (Ceua) da Univille e aprovados conforme consta no Ofício de número 007/2015, emitido em 18 de maio de 2015.

Fração extrativa de *Pleurotus djamor*

A extração dos polissacarídeos associados ao micélio seguiu o método proposto por Jose e Janardhanan (2004); a fração extrativa foi fornecida pela colaboradora Márcia Luciane Lange da Silveira e veiculada suspensa em solução de carboximetilcelulose 0,5% e alginato de sódio 1%, elaborada pela colaboradora Denise Abatti Kasper Silva.

Contorções abdominais induzidas pela injeção intraperitoneal de ácido acético

A resposta nociceptiva foi induzida pela injeção intraperitoneal (i.p.) de ácido acético 0,9% (0,1 mL/10 g, i.p.) em camundongos pré-tratados 1 hora antes com a fração de *Pleurotus djamor* em diferentes doses (100, 300, 500 e 800 mg/kg, via oral – v.o.) para triagem da dose mais eficaz por essa via. Animais controle receberam solução salina 0,9% (0,1 mL/10 g, i.p.) e solução de carboximetilcelulose (CMC) 0,5% (0,1 mL/10 g, v.o.). Os animais foram observados durante 20 minutos e foi registrado o número de contorções abdominais, conforme descrito por Koster, Anderson e Debeer (1959).

Nocicepção pela injeção intraplantar de formalina

Animais tratados uma hora antes com a fração de *Pleurotus djamor* (300 mg/kg, v.o.) receberam uma injeção intraplantar de formalina (2,5%, 50 µL) ou solução salina por via intraplantar (50 µL) na pata esquerda. Logo após, os animais foram observados por 45 minutos para monitoramento do tempo de comportamento nociceptivo. Animais controle receberam solução salina 0,9% (50 µL, intraplantar) na pata esquerda e solução de CMC 0,5% uma hora antes por via oral (0,1 mL/10 g de peso, v.o.) (DUBUISSON; DENNIS, 1977; HUNSKAAR; HOLE, 1987).

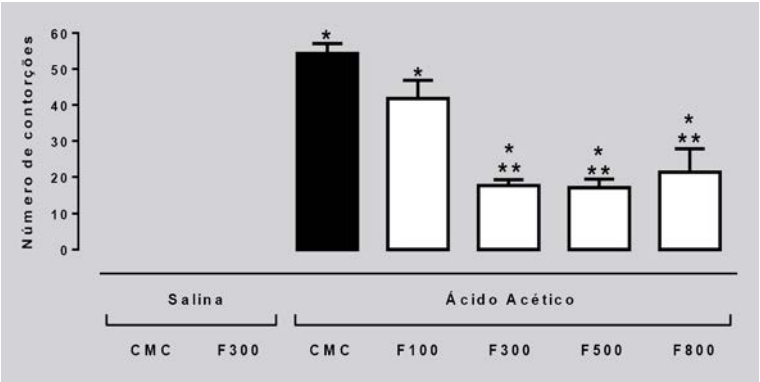
Os dados coletados estão apresentados como média ± erro padrão da média (EPM) e foram comparados por meio de análise de variância (Anova) seguida de teste *post-hoc* de Tukey para verificação de diferença estatisticamente significativa entre os dados, que foi considerada para valores de P menores que 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No modelo do teste de contorções abdominais, os animais tratados previamente com veículo e ácido acético apresentaram 54,3 ± 2,8 contorções. Animais que receberam a fração extrativa de *Pleurotus djamor* uma hora antes do ácido acético nas doses de 100, 300, 500 e 800 mg/kg apresentaram número de contorções de, respectivamente,

41,8 ± 5,0; 17,7 ± 1,6; 17,0 ± 2,4; 21,3 ± 2,7 s. As doses de 300, 500 e 800 mg/kg causaram redução significativa das contorções, sendo escolhida a dose de 300 mg/kg para o teste de formalina, uma vez que não houve aumento significativo da redução do número de contorções com as doses superiores. Animais que receberam solução salina por via i.p. não tiveram contorções. Esses dados estão apresentados na figura 1.

Figura 1 – Efeito do tratamento com a fração de *Pleurotus djamor* sobre as contorções induzidas pelo ácido acético

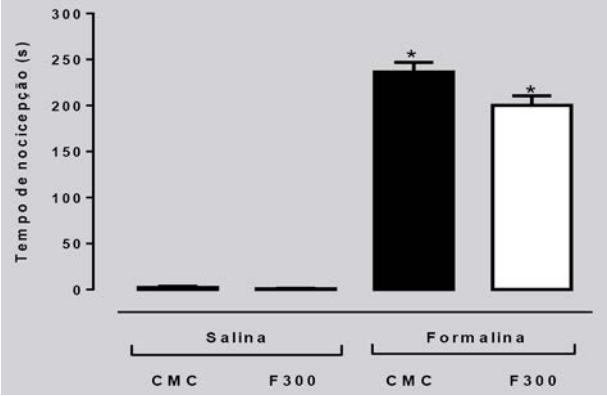


Obs.: Os animais (n=8) foram tratados com solução de CMC 0,5% (0,1 mL/10 g, v.o.) ou com fração extrativa (100, 300, 500 e 800 mg/kg, v.o.) uma hora antes da aplicação de solução salina 0,9% (0,1 mL/10 g, i.p.) ou ácido acético (0,1mL/10 g, i.p.). Os dados representam a média ± EPM do número de contorções. *Diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo CMC-Salina (P < 0,001). ** Diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo CMC-Ácido (P < 0,001)

Teste da formalina

Na primeira fase do teste, animais que receberam solução salina na pata e foram previamente tratados com veículo ou fração apresentaram tempos de nocicepção de, respectivamente, 2,3 ± 1,2 e 0,8 ± 0,5 segundos (s). Animais que receberam formalina e foram tratados com veículo ou fração apresentaram tempos de nocicepção, respectivamente, de 236,4 ± 10,4 e 200,3± 10,3 s (figura 2). Assim, observou-se que a fração não foi eficaz em atenuar o comportamento nociceptivo nessa fase do teste.

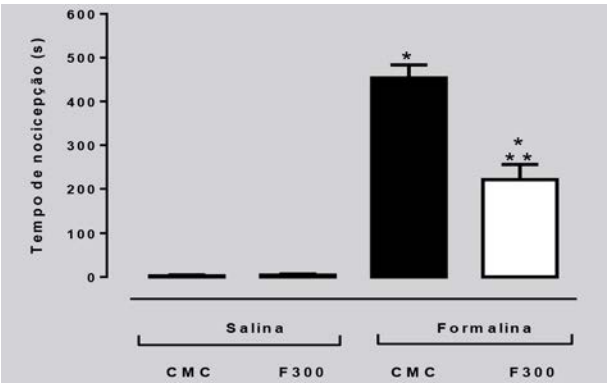
Figura 2 – Efeito do tratamento com a fração extrativa de *Pleurotus djamor* sobre a primeira fase do tempo de nocicepção induzido pela formalina



Obs.: Os animais foram previamente tratados com solução de CMC 0,5% (0,1 mL/10 g, v.o.) ou com fração extrativa (300 mg/kg, v.o.) uma hora antes da aplicação intraplantar de solução salina 0,9% (40 µL) ou de formalina 2% (40 µL). Os dados representam a média ± EPM do tempo de comportamento nociceptivo durante os cinco primeiros minutos do teste. * Diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo CMC-Salina (P < 0,001)

Na segunda fase do teste, animais que receberam solução salina na pata e foram previamente tratados com veículo ou fração apresentaram tempo de nocicepção de, respectivamente, 2,8 ± 1,9 e 4,3 ± 2,4 s. Animais que receberam formalina e foram tratados com veículo ou fração apresentaram tempos de nocicepção, respectivamente, de 453,8 ± 30,0 e 221,1± 34,6 s (figura 3). O tratamento com a fração diminuiu significativamente o comportamento nociceptivo relacionado à fase de recrutamento dos mediadores inflamatórios desse teste.

Figura 3 – Efeito do tratamento com a fração extrativa de *Pleurotus djamor* sobre a segunda fase do tempo de nocicepção induzido pela formalina



Obs.: Os animais foram previamente tratados com solução de CMC 0,5% (0,1 mL/10 g, v.o.) ou com fração extrativa (300 mg/kg, v.o.) uma hora antes da aplicação intraplantar de solução salina 0,9% (40 µL) ou de formalina 2% (40 µL). Os dados representam a média ± EPM do tempo de comportamento nociceptivo durante os 15-40 minutos do teste. * Diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo CMC-Salina (P < 0,001). ** Diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo CMC-Formalina (P < 0,001)

O ácido acético provoca uma resposta inflamatória local que sensibiliza os nociceptores locais e leva à sensação de dor, observada nos animais por meio de suas respostas comportamentais (HUNSKAAR; HOLE, 1987). Ocorre liberação

principalmente de prostaglandinas por causa da administração intraperitoneal de ácido acético, conjuntamente com a liberação de mediadores, como aminas, norepinefrina, acetilcolina, substância P, bradicinina e citocinas proinflamatórias como IL-1, IL-6, IL-8 e TNF- (DUARTE; NAKAMURA; FERREIRA, 1988; BORSATO *et al.*, 2000; PINHEIRO *et al.*, 2011).

O teste de formalina é considerado atualmente o modelo que mais se aproxima da dor clínica (TJÖLSEN; HOLE, 1997). A principal característica desse teste é o fato de que o animal apresenta duas fases diferentes de nocicepção envolvendo estímulos distintos. A primeira inicia-se imediatamente após a injeção de formalina e estende-se pelos primeiros cinco minutos (dor neurogênica ou aguda), estando relacionada com a estimulação química direta dos nociceptores das fibras aferentes do tipo C e em parte das fibras do tipo A, que são ativadas pela liberação de aminoácidos excitatórios (glutamato e aspartato), substância P e óxido nítrico. A segunda fase ocorre entre 20 e 45 minutos após a injeção de formalina e está relacionada com a liberação de vários mediadores proinflamatórios, como bradicinina, prostaglandinas e serotonina (SOARES *et al.*, 2009; HUNSKAAR; HOLE, 1987).

No presente estudo, percebeu-se redução significativa do número de contorções, que atingiu intensidade máxima (inibição de 67,5%) na dose de 300 mg/kg. No teste da formalina, notou-se que o tratamento prévio por via oral com a fração não atenuou a primeira fase do teste, porém promoveu analgesia estatisticamente significativa, reduzindo o tempo de nocicepção em 51,3%. Assim, os polissacarídeos extraídos influenciam a ação dos mediadores inflamatórios relacionados à geração da segunda fase do teste, responsáveis pelo surgimento do comportamento nociceptivo de dor inflamatória e também das contorções abdominais. É possível que os polissacarídeos atuantes reduzam a atividade da cicloxigenase, prevenindo a síntese das prostaglandinas e a sensibilização de nociceptores periféricos, ou diminuam a expressão do ácido araquidônico e de interleucinas proinflamatórias por meio de suas propriedades imunomoduladoras.

Esses resultados correlacionam-se com modificação da ação das prostaglandinas em desencadear o quadro inflamatório local promotor das contorções e é concordante com os trabalhos de Salles e Carminatti (2009), Rico e Kredens (2010) e de Sanocki *et al.* (2011), que também descreveram redução estatisticamente significativa do número de contorções e da segunda fase do teste da formalina após tratamento prévio com frações extrativas de *Pleurotus sajor caju*. De modo similar, porém, o efeito analgésico não foi observado quando as frações eram administradas por via enteral, apenas intraperitoneal.

Segundo Rosado *et al.* (2003), a principal fração de polissacarídeos extracelulares de *Pleurotus sp* é composta principalmente por (1-3), (1-6)-betaglucanos e é insolúvel em água. Silveira *et al.* (2015) isolaram um polissacarídeo heterogêneo constituído de manose (43,6%), galactose (28,8%), 3-O-metilgalactose (22,9%) e glicose (4,6%) nas frações de *Pleurotus sajor caju* pouco solúvel em água também, o que dificulta sua diluição nos fluidos orgânicos, tornando necessária a administração das frações obrigatoriamente por via parenteral para que pudessem ser observados os efeitos descritos.

O principal diferencial deste estudo foi evidenciar os efeitos anti-inflamatório e antinociceptivo da fração extrativa de *Pleurotus djamor* quando administrada por via oral. A incorporação de compostos bioativos em matrizes de polímeros diferentes tem sido utilizada para aumentar a estabilidade e a biodisponibilidade (SIBAJA *et al.*, 2015). O alginato é um material amplamente empregado na microencapsulação para proteger os

compostos ativos de condições ambientais diversas e proporcionar liberação controlada do encapsulante (GOMBOTZ; FONG WEE, 2012). Tais mudanças nas características de liberação dos compostos associados na matriz polimérica do alginato contribuíram para que os polissacarídeos da fração em estudo fossem absorvidos o suficiente para reproduzir a eficácia analgésica observada em outros estudos, mas com a viabilidade da administração possibilitada por via oral sem que houvesse perda da eficácia.

CONCLUSÃO

A fração bruta de *Pleurotus djamor* apresentou efeitos anti-inflamatório e antinociceptivo significativos quando administrada por via oral. Tais efeitos foram observados pela redução do número de contorções abdominais e do tempo de nocicepção da segunda fase do teste de formalina, possivelmente ligada à redução da ação inflamatória das PGs.

REFERÊNCIAS

BORSATO, M. L. C.; GRAEL, C. F. F.; SOUZA, G. E. P.; LOPES, N. P. Analgesic activity of the lignans from *Lychnophora ericoides*. **Phytochemistry**, v. 55, p. 809-813, 2000.

DUARTE, J. D. G.; NAKAMURA, M.; FERREIRA, S. H. Participation of the sympathetic system in acetic acid induced writhing in mice. **Brazilian Journal of Medical Biological Research**, v. 21, p. 341-343, 1988.

DUBUISSON, D.; DENNIS, S. G. The formalin test: a quantitative study of the analgesic effects of morfine, merepidine, and brain stem stimulation in rats and cats. **Pain**, v. 4, p. 161-174, 1977.

FORTES, R. C.; NOVAES, M. R. C. G. Efeitos da suplementação dietética com cogumelos Agaricales e outros fungos medicinais na terapia contra o câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 52, n. 4, p. 363-371, 2006.

GOMBOTZ, R. W.; FONG WEE, S. Protein release from alginate matrices. **Advanced Drug Delivery**, v. 64, p. 194-205, 2012.

HATA, A. N.; BREYER, R. M. Pharmacology and signaling of prostaglandin receptors: multiple roles in inflammation and immune modulation. **Pharmacology & Therapeutics**, v. 103, n. 2, p. 147-166, 2004.

HUNSKAAR, S.; HOLE, K. The formalin test in mice: dissociation between inflammatory and non-inflammatory pain. **Pain**, v. 30, n. 1, p. 103-114, 1987.

JOSE, N. A. T.; JANARDHANAN, K. K. Methanol extract of the oyster mushroom, *Pleurotus florida*, inhibits inflammation and platelet aggregation. **Phytotherapy Research**, v. 18, p. 43-46, 2004.

KOSTER, R.; ANDERSON, M.; DEBEER, E. J. Acetic acid for analgesic screening. **Federation Proceeding**, v. 18, n. 1, p. 418-420, 1959.

KUMMER, C. L.; COELHO, T. C. R. B. Antiinflamatórios não esteróides inibidores da ciclooxigenase-2 (COX-2): aspectos atuais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 4, p. 498-512, 2002.

LUZ, T. C. B.; ROZENFELD, S.; LOPES, C. S.; FAERSTEIN, E. Fatores associados ao uso de antiinflamatórios não esteróides em população de funcionários de uma universidade no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 4, p. 514-526, 2006.

MIZUNO, M. Anti-tumor polysaccharides from mushrooms during storage. **BioFactors**, v. 12, p. 275-281, 2000.

PALACIOS, I.; LOZANO, M.; MORO, C.; D'ARRIGO, M.; ROSTAGNO, M. A.; MARTINEZ, J. A.; GARCIA-LAFUENTE, A.; GUILLAMON, E.; VILLARES, A. Antioxidant properties of phenolic compounds occurring in edible mushrooms. **Food Chemistry**, v. 10, n. 1.016, p. 674-678, 2011.

PINHEIRO, B.; SILVA, A.; SOUZA, G.; FIGUEIREDO, J.; CUNHA, F.; LAHLOU, S.; SILVA, J. K.; MAIA, J. G.; SOUSA, P. J. Chemical composition, antinociceptive and anti-inflammatory effects in rodents of the essential oil of *Peperomia serpens* (Sw.) Loud. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 188, p. 479-486, 2011.

RICO, W. R. W.; KREDENS, L. R. **Avaliação dos efeitos anti-inflamatórios e analgésicos da fração I de *Pleurotus sajor caju* em camundongos**. Trabalho de Conclusão de Curso–Faculdade de Farmácia, Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2010.

ROSADO, F. R.; CARBONERO, E. R.; CLAUDINO, R. F.; TISCHER, C. A.; KEMMELMEIER, C.; IACOMINI, M. The presence of partially 3-O-methylated mannogalactan from the fruit bodies of edible basidiomycetes *Pleurotus ostreatus* 'florida' Berk. and *Pleurotus ostreatoroseus* Sing. **FEMS Microbiology Letters**, v. 221, n. 1, p. 119-124, 2003.

SALLES, J.; CARMINATTI, M. B. **Avaliação dos efeitos anti-inflamatórios e analgésicos da administração aguda de frações extrativas de *Pleurotus sajor-caju* em camundongos**. Trabalho de Conclusão de Curso–Faculdade de Farmácia, Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2009.

SANOCKI, J.; COSTA, G. C.; SILVEIRA, M. M. L.; PEREIRA, E. M. Avaliação dos efeitos anti-inflamatórios e analgésicos da fração extrativa II de *Pleurotus sajor caju* em camundongos. **Caderno de Iniciação à Pesquisa (Univille)**, Joinville, v. 13, p. 42-47, 2011.

SANTOS, J. C. M. Rubor, calor, tumor e dor e o paciente grave. **Revista Brasileira de Coloproctologia**, v. 23, n. 3, p. 206-210, 2003.

SIBAJA, B.; CULBERTSON, E.; MARSHALL, P.; BOY, R.; BROUGHTON, R. M.; SOLANO, A. A.; ESQUIVEL, M.; PARKERD, J.; FUENTE, L.; AUAD, M. L. Preparation of alginate-chitosan fibers with potential biomedical applications. **Carbohydrate Polymers**, v. 134, p. 598-608, 2015.

SILVEIRA, M. L. L.; SMIDERLE, F. R.; AGOSTINIA, F.; PEREIRA, E. M.; BONATTI-CHAVES, M.; WISBECK, E.; RUTHES, A. C.; SASSAKI, G. L.; CIPRIANI, T. R.; FURLAN, S. A.; IACOMINI, M. Exopolysaccharide produced by *Pleurotus sajor-caju*: its chemical structure and anti-inflammatory activity. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 75, p. 90-96, 2015.

SMIDERLE, F. R.; OLSEN, L. M.; CARBONERO, E. R.; BAGGIO, C. H.; FREITAS, C. S.; MARCON, R.; SANTOS, A. R. S.; GORIN, P. A. J.; IACOMINI, M. Anti-inflammatory and analgesic properties in a rodentmodel of a (1➔3),(1➔6)-linked -glucan isolated from *Pleurotus pulmonarius*. **European Journal of Pharmacology**, v. 597, p. 86-91, 2008.

SOARES, C. C.; MARQUES, T. M.; RIGOLIN, G. G.; NEIS, E.; FRIAÇA, A. M. V.; SILVA, A. S.; BARRETO, G. S.; LOPES, L. Atividade analgésica do extrato de *Pectis jangadensis* (S. Moore). **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 1A, p. 77-81, 2009.

TJÖLSEN, A.; HOLE, K. Animals models of analgesia. *In*: DICKENSON, A. H.; BESSON, J. M. (Orgs.). **The pharmacology of pain**. v. 25. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997. p. 1-20. (Handbook of Experimental Pharmacology Series).

A macrofauna bentônica em um banco de *Ruppia maritima* na Lagoa Capivaru, Laguna Acaraí, São Francisco do Sul, Santa Catarina

Tamires de Faria Cardoso[1]
Luciano Lorenzi[2]
Glenda Caroline dos Santos[1]

Resumo: Laguna é um corpo de águas rasas e calmas, em geral que mantém comunicação restrita com o mar. Como nos estuários, as lagunas são locais onde ocorre a interação da água doce de origem terrestre com as águas oceânicas. O objetivo foi determinar a variação da densidade e da composição da macrofauna bentônica em bancos de *Ruppia maritima* na Lagoa Capivaru. Foram coletadas vinte amostras da macrofauna bentônica com um busca-fundo Petersen com 0,06 m^2 e em cada ponto também foram determinadas as variações de salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido na coluna d'água e obtidos dados de precipitação total para a região. As amostras biológicas foram armazenadas em sacolas plásticas e fixadas com formalina 10%. Os dados foram representados graficamente para verificar as tendências de variação. A configuração ambiental, relacionada às condições hidrológicas e à presença de *R. maritima*, favoreceu o predomínio de uma espécie não identificada de tanaidáceo, do poliqueta *Nephtys fluviatilis* e do gastrópode *Heleobia australis*. Os dados representam o primeiro levantamento da macrofauna bentônica associada a bancos de *R. maritima* na Lagoa Capivaru em São Francisco do Sul, Santa Catarina.
Palavras-chave: laguna; *Ruppia maritima*; macrofauna.

INTRODUÇÃO

Laguna é um corpo de águas rasas e calmas, em geral que mantém comunicação restrita com o mar. Frequentemente forma um sistema ilha-barreira-laguna, relacionado diretamente à dinâmica costeira. A salinidade das águas varia desde quase doce (hipossalina) até salgada (hipersalina) (SUGUIO, 1992). Guerra (1975) esclarece que são depressões com água salobra ou salgada, localizadas na borda litorânea, onde a separação entre a água da laguna e a água do mar pode ocorrer por um obstáculo, e não é rara a existência de canais interligando-as. Um exemplo disso é a Laguna Acaraí, utilizada para fins comerciais e de recreação da população nos períodos de férias, época em que se intensificam a pesca amadora e o turismo.

[1] Acadêmicas do curso de Ciências Biológicas (linha de formação Biologia Marinha), bolsistas de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Ciências Biológicas da Univille, orientador.

Nesses sistemas há a formação de fundos sublitorais inconsolidados vegetados, onde se desenvolvem comunidades da macrofauna bentônica. Essas comunidades podem estar associadas a bancos de *Ruppia maritima*, que variam de acordo com a proximidade das áreas de drenagem continental e da plataforma rasa adjacente, as quais influenciam os padrões de composição do sedimento. As pradarias submersas contribuem para o aumento da produtividade primária, a complexidade estrutural e a biodiversidade dos ambientes costeiros e marinhos (KEMP *et al.*, 2004; LARKUM; ORTH; DUARTE, 2006). As macrófitas e as macroalgas formam hábitats temporários ou permanentes para a flora e a fauna bentônicas, provendo alimento e proteção para diversos estágios de desenvolvimento de invertebrados e peixes, incluindo recursos pesqueiros.

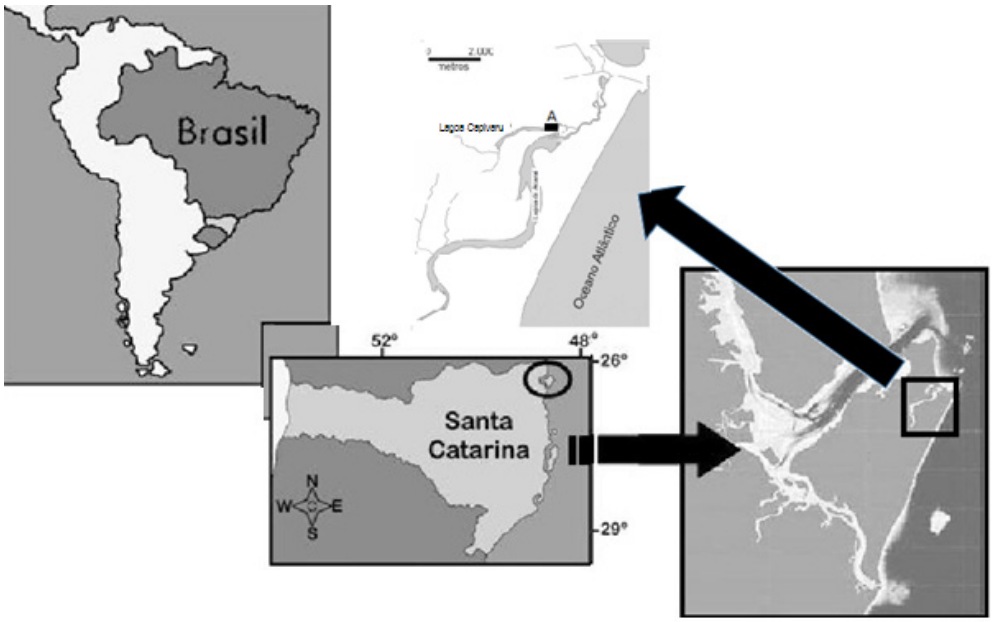
O objetivo do trabalho foi determinar a variação espacial da macrofauna bentônica em bancos de *Ruppia maritima* na Laguna Acaraí.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O corpo hídrico da Laguna Acaraí destaca-se, na região, como o principal corpo d'água. Possui forma alongada paralela à linha de costa, na direção geral SO-NE. Na sua porção central encontra-se a Lagoa do Acaraí, com comprimento e largura média de 11.700 por 600 m. Secundariamente ocorre ainda a Lagoa Capivaru, com comprimento e largura média respectivamente de 2.900 por 140 m (STCP, 2009) (figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudo (Lagoa Capivaru – A) na Laguna Acaraí, estado de Santa Catarina



Fonte: Primária

Metodologias das amostragens

As amostragens foram realizadas em uma área da Lagoa Capivaru, que foi dividida em três transectos (A, B e C) perpendiculares à vegetação marginal, distanciados em 6m (A), 15m (B) e 75m (C). Em cada transecto foi selecionado um ponto para a retirada de três amostras de macrofauna bentônica com o auxílio de um busca-fundo Petersen com área de 0,06 m^2. A cada ponto amostral os parâmetros físicos e químicos da água (temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido) foram obtidos com o uso de uma sonda multiparâmetro da marca Hanna, modelo SAT01-004. As informações sobre a precipitação da região de São Francisco do Sul foram obtidas em consulta ao banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto de Pesquisas Espaciais (CPTEC/Inpe).

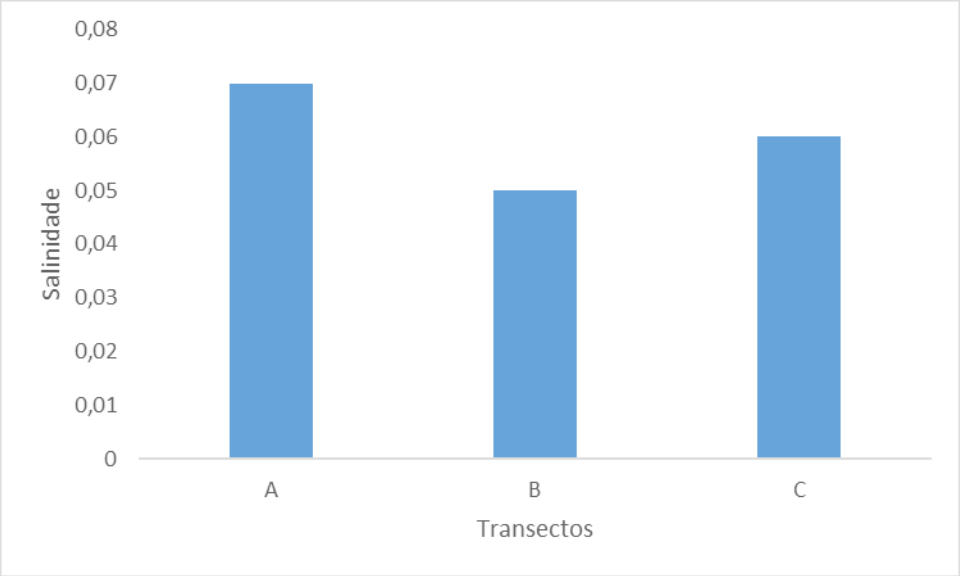
Em campo as amostras da macrofauna foram coletadas, lavadas em uma sacola de abertura de malha de 500 µm, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e fixadas em solução de formalina 10%, sendo posteriormente encaminhadas ao laboratório para triagem, identificação e quantificação dos exemplares até o menor nível taxonômico possível; estes foram armazenados em frascos com formalina 10%.

Os dados foram representados graficamente para verificar as principais tendências de variação dos parâmetros da água e da densidade e a composição da macrofauna bentônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

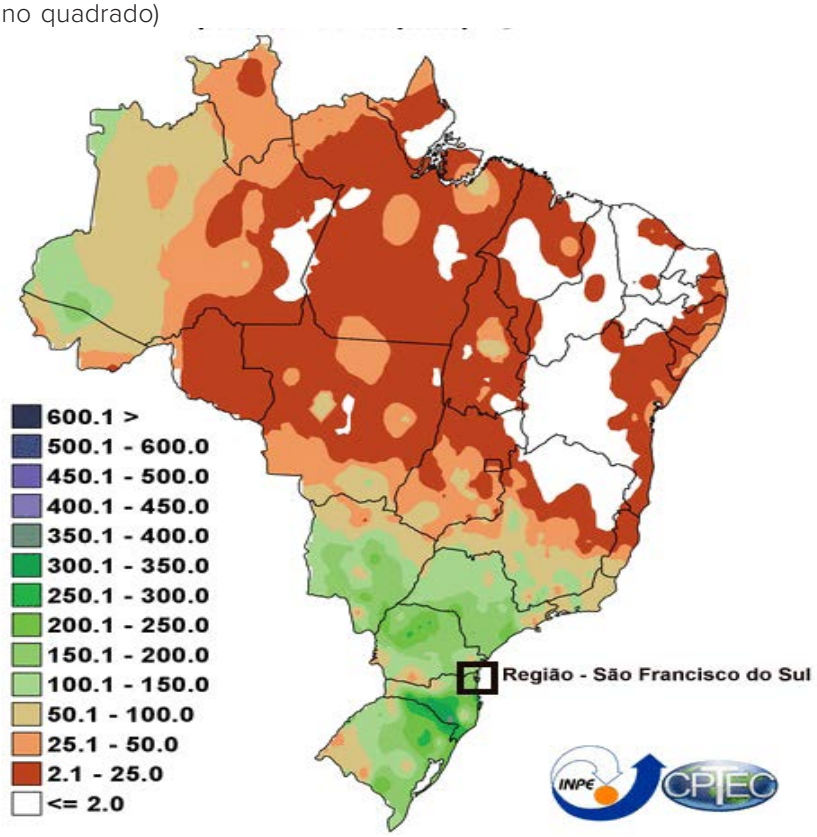
A salinidade foi praticamente constante (figura 2), e a precipitação média variou de 150 a 200 mm (figura 3) em setembro de 2015, mês considerado de intensa precipitação na região. A temperatura da água variou entre 19,7°C e 20,1°C, valores esperados para o inverno (figura 4). O pH variou entre 5,96 e 6,12 nos transectos, tendência característica de ambientes com elevada concentração de matéria orgânica (figura 5).

Figura 2 – Variação da salinidade nos transectos amostrais da Lagoa Capivaru



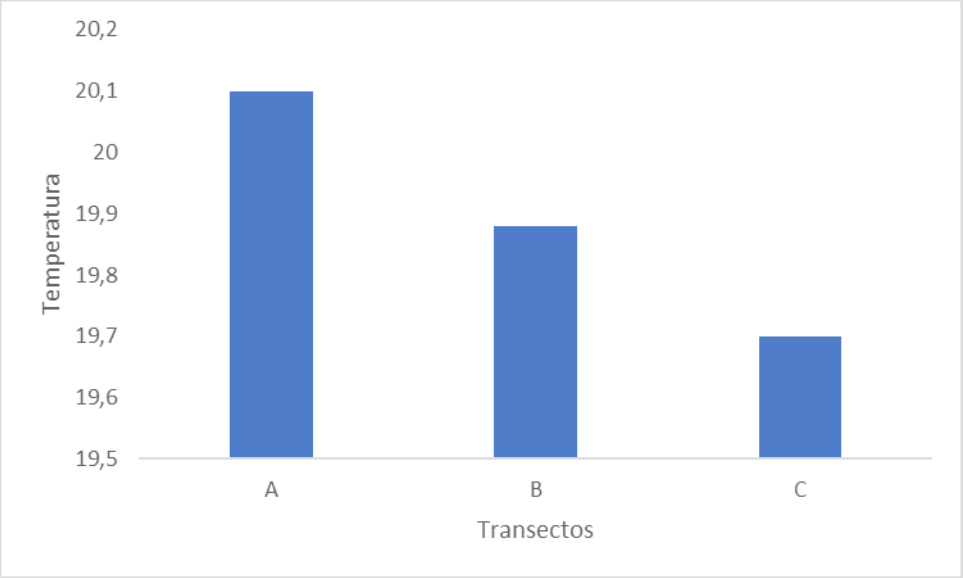
Fonte: Primária

Figura 3 – Média mensal de precipitação total (mm) em setembro de 2015 na região de São Francisco do Sul (destacada no quadrado)



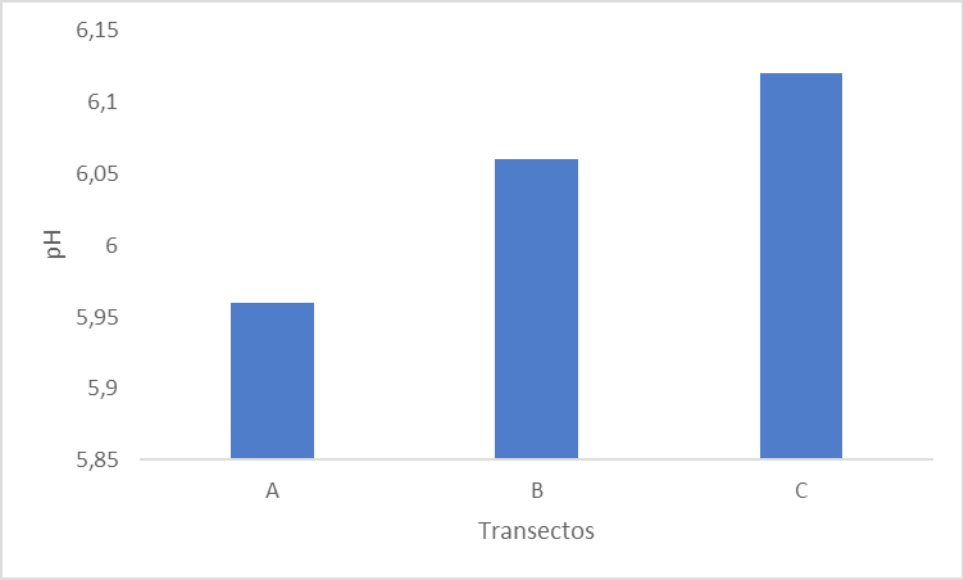
Fonte: CPTEC/INPE (2015)

Figura 4 – Variação da temperatura da água (ºC) nos transectos da Lagoa Capivaru



Fonte: Primária

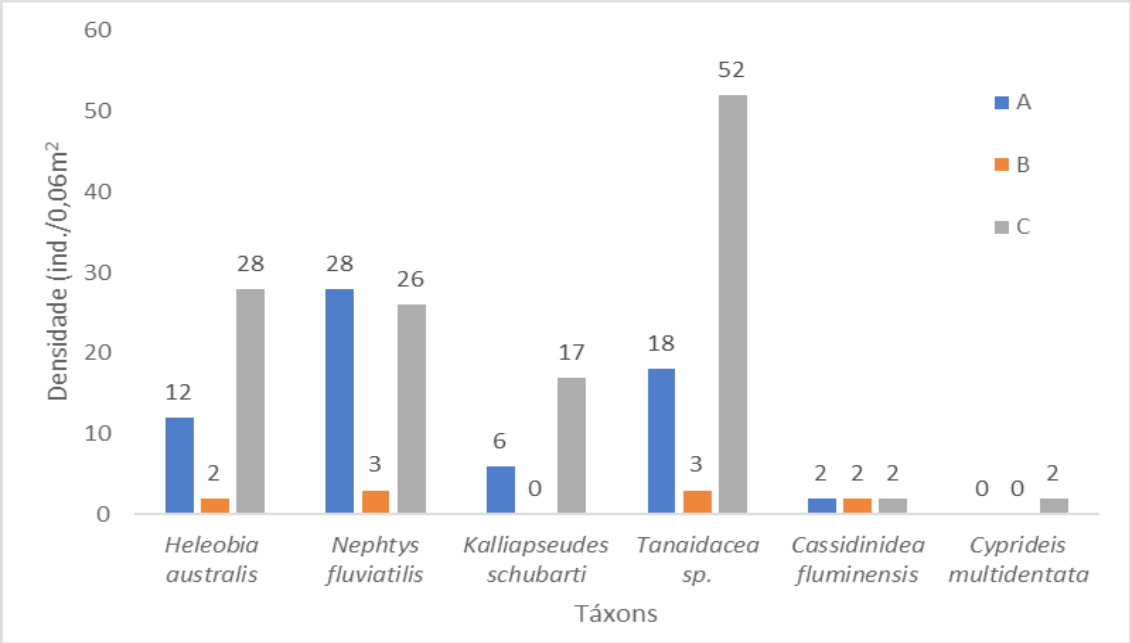
Figura 5 – Variação do pH nos transectos da Lagoa Capivaru



Fonte: Primária

A maior densidade total da macrofauna bentônica foi no transecto C, com 127 ind./0,06 m^2 e o domínio de uma espécie não identificada de Tanaidacea, seguida do gastrópode *Heleobia australis* e do poliqueta *Nephtys fluviatilis*. A mesma tendência de dominância desses táxons ocorreu no transecto A, mas em menor densidade quando comparado com o transecto C, com exceção de *N. fluviatilis* (figura 6).

Figura 6 – Variação do número de indivíduos por táxon da macrofauna bentônica nos transectos A, B e C da Laguna Capivaru



Fonte: Primária

CONCLUSÃO

Os dados da coluna d'água indicaram que houve discretas variações entre os parâmetros nos transectos. A diminuição da salinidade para os patamares próximos de sistemas de água doce ocorreu em função das precipitações de setembro de 2015 e foi um reflexo do papel da lagoa na drenagem da água do continente. Essa configuração ambiental, relacionada às condições hidrológicas e à presença de *R. maritima*, favoreceu o predomínio da espécie não identificada de tanaidáceo, do poliqueta *N. fluviatilis* e do gastrópode *H. australis*.

Os dados apresentados são preliminares e representam o primeiro levantamento da macrofauna bentônica associada a bancos de *R. maritima* na Lagoa Capivaru em São Francisco do Sul.

REFERÊNCIAS

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC/INPE. **Dados de precipitação mensal.** 2015. Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>. Acesso em: 18 nov. 2015.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento da Presidência da República; Fundação Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística, 1975. 439 p. (Série A. Biblioteca Geográfica Brasileira, IBGE, 21).

KEMP, W. M.; BATIUK, R.; BARTLESON, R.; BERGSTROM, P.; CARTER, V.; GALLEGOS, C.; HUNLEY, W.; KARRH, L.; KOCH, E. W.; LANDWEHR, J. L.; MOORE, K. A.; MURRY, L.; NAYLOR, M.; RYNICKI, N. N.; WILCOX, D. J. Habitat requirements for submerged aquatic vegetation in Chesapeake Bay: water quality, light regime, and physical-chemical factors. **Estuaries**, v. 27, p. 363-377, 2004.

LARKUM, A.; ORTH, R. J.; DUARTE, C. M. **Seagrasses:** Biology, Ecology and Conservation. S.l.: Springer, 2006. p. 691.

STCP – ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. **Projeto de proteção da mata atlântica em Santa Catarina:** estudo antropológico do Parque Estadual Acaraí. Curitiba, 2009.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: TA Queiroz, 1992. (Biblioteca de Ciências Naturais, 15).

TURRA, A.; DENADAI, M. R. **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros** – rede de monitoramento de habitats bentônicos costeiros. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015. Cap. 2. p. 17-24.

CET

Ciências Exatas e Tecnológicas

Análise de viabilidade do processo de sinterização metálica a *laser* para otimizar sistema de resfriamento em moldes de injeção para polímeros

Adriano Schalinski[1]
Paulo Roberto Queiroz[2]

Resumo: O uso de materiais poliméricos no processo de moldagem de componentes plásticos tem sido cada vez mais difundido e aplicado nos mais variados setores da economia mundial. Tendo em vista o potencial do processo, tomou-se como linha de pesquisa a análise de viabilidade e implantação de machos/cavidades com canais de resfriamento para moldes de injeção para polímeros manufaturados pelo processo *direct metal laser sintering*. Basicamente, trata-se de um processo de sinterização comum que utiliza *laser* para elevar a temperatura até o ponto de fusão de uma liga metálica e, após esta solidificar-se, unir-se ao restante da peça. Levando em consideração a comparação das propriedades de materiais como o aço P20 e a liga metálica EOS MaragingSteel, os tempos de processo de fabricação convencional e a sinterização a *laser*, os próprios resultados de simulações CAE comprovam que o processo de sinterização a *laser* poderia facilmente substituir os processos convencionais de fabricação para machos/cavidades de moldes de injeção, melhorando o tempo de resfriamento da peça e uniformizando a temperatura na parede da peça injetada, de modo a evitar o empenamento. Por outro lado, a análise de custos do processo tem uma diferença elevada em relação à dos custos do sistema usinado, o que inviabiliza o processo até o momento.
Palavras-chave: injeção plástica; sinterização metálica a *laser*; sistemas de resfriamento de moldes de injeção.

INTRODUÇÃO

No ano de 2013 a produção mundial de transformados plásticos atingiu aproximadamente 250 milhões de toneladas de produtos, incluindo suas três principais derivações: injeção, extrusão e sopro. A moldagem por injeção é reconhecida como um dos principais processos de transformação de polímeros, isso por causa da sua grande versatilidade e aplicabilidade emergente.

[1] Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Engenharia Mecânica da Univille, orientador.

A iniciativa deste estudo surgiu do interesse de inovar em um processo de manufatura já existente: a injeção plástica. O uso de materiais poliméricos no processo de moldagem de componentes plásticos tem sido cada vez mais difundido e aplicado nos mais variados setores da economia mundial – automobilístico, de eletroeletrônicos, área medicinal, alimentícia, entre outras. Tomou-se, assim, como linha de pesquisa a análise da viabilidade e da implantação de machos/cavidades com canais de resfriamento para moldes de injeção para polímeros manufaturados pelo processo *direct metal laser sintering* (DMLS). De acordo com Silva (2009), a constante melhoria nos projetos de moldes de injeção de termoplásticos tem o objetivo de diminuir o tempo de manufatura e baixar custos e, com isso, aumentar a qualidade e a produtividade. Com a crescente exigência na área, os projetos de moldes são cada vez mais eficientes e o desempenho de seus componentes torna-se cada vez mais elevado, proporcionando peças injetadas de alta qualidade.

Basicamente o processo de injeção acontece da seguinte forma: o material é amolecido pelo calor gerado por resistências elétricas e atrito, e sob alta pressão específica é injetado numa cavidade relativamente fria do molde, onde o material plástico se solidifica, dando forma ao produto final (SORS; BARDÓCZ; RADNÓTI, 2002). Este pode variar seu acabamento de acordo com os vários parâmetros regulados na máquina de injeção. As variáveis de tempo em relação à temperatura é que formam um ciclo, o qual é determinado por fases de fechamento do molde, injeção, resfriamento e extração da peça acabada. Entre tais fases, o resfriamento demanda maior tempo no processo, tendo forte influência nas características da peça formada; uma vez que seja malconduzido, pode levar à formação de defeitos, como deformações, rechupes, tensões residuais indesejáveis e empenamento (HASSAN *et al.*, 2010). Assim, é imprescindível obter a melhor combinação entre tempo e temperatura para cada fase, resultando em um produto bem-acabado e que atenda às exigências do mercado.

Para elevar a velocidade e a eficácia dos ciclos, os moldes de injeção para termoplásticos devem ser bem projetados, levando em consideração principalmente o seu sistema de resfriamento. Kazmer (2007) informa que os canais de refrigeração são de extrema importância para o desempenho de um sistema, com influência direta no preço final e no tempo de ciclo do molde projetado. Manrich (2013) cita os principais objetivos de projetar um sistema de refrigeração eficiente:

- Maximizar a transferência de calor da peça injetada;
- Manter a uniformidade de temperatura da parede da peça injetada;
- Minimizar o custo final do molde;
- Diminuir a complexidade do molde, facilitando a fabricação dele.

O sistema de refrigeração do molde é necessário para reduzir a temperatura do material plástico quente, injetado na cavidade até um ponto de solidificação suficientemente rígido para permitir a extração da peça; assim, a temperatura do molde deve ser mantida suficientemente baixa, para obrigar o material quente a transferir seu calor de fusão sensível e latente às superfícies do molde (HARADA, 2004). A velocidade da transmissão de calor do molde em relação à peça injetada determina o tempo de resfriamento, o qual varia de acordo com a espessura da parede do molde. Se o calor transferido da peça para o molde for maior do que a quantidade que este pode normalmente dissipar por condução, deve-se utilizar outros meios para remover esse excesso de calor, reduzindo o tempo de resfriamento para produzir peças de boa qualidade. Um bom grau de resfriamento em um molde influencia diretamente o fluxo do material, sua contração e a aparência do produto moldado.

Atualmente os sistemas de manufatura para canais de resfriamento são eficientes, porém em algumas situações são complexos, se levarmos em consideração o tempo

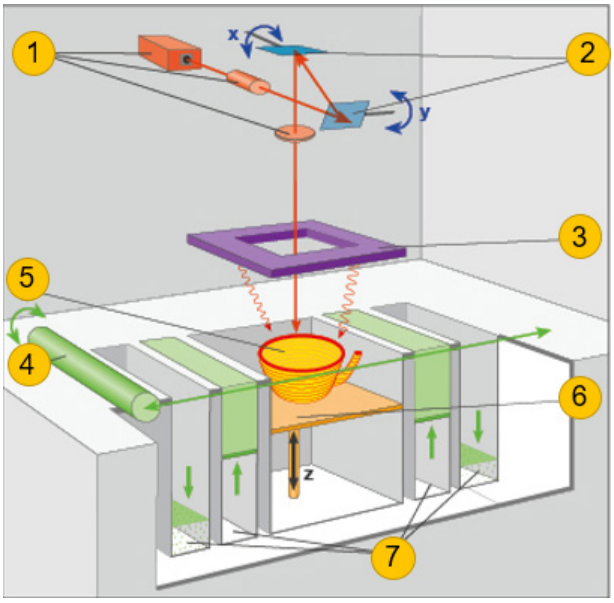
disponível para a fabricação e a montagem de um molde. Percebe-se que a desvantagem é imensa se comparado ao sistema de manufatura alternativo proposto. Basicamente os processos de usinagem para fabricação dos canais de refrigeração dão-se por meio de usinagem em várias faces do macho/cavidade e usinagens complexas que demandam tempo e têm custos elevados.

O sistema proposto pelo projeto de pesquisa é a sinterização de pó metálico por meio de feixes de *laser*, em que uma máquina semelhante a uma impressora 3D sinteriza camadas de no mínimo 20 µm de espessura de uma determinada liga metálica, formando uma peça à base de metal que é 99,9% sólida. Para explanar sobre a sinterização, Thummler e Oberacker (1993) explicam que ela funciona como um transporte, termicamente ativado, de material em uma massa de pó ou num compactado poroso, que diminui a superfície específica por crescimento dos contatos entre as partículas, retração do volume dos poros e mudança na geometria dos poros. Basicamente a sinterização consiste no aquecimento das peças em temperatura específica, sempre abaixo do ponto de fusão do metal secundário da mistura, em condições controladas de velocidade de aquecimento, tempo e temperatura, velocidade de resfriamento e atmosfera do ambiente de aquecimento.

Esse sistema permite fabricar peças de geometrias complexas que jamais poderiam ser produzidas com outro processo de manufatura. Ainda assim, uma peça sinterizada proporciona vários tipos de processos posteriores semelhantes ao acabamento de um macho/cavidade normal, como tratamentos térmicos para elevar a dureza, usinagem de acabamento e polimento superficial. Sua grande vantagem em relação ao processo comum de resfriamento é que se podem obter canais de refrigeração que acompanhem a geometria do produto, maximizando a transferência de calor da água de resfriamento com a peça injetada (KRUTH *et al*., 2005).

Uma breve explicação do funcionamento do equipamento de sinterização metálica a *laser* é fornecida na figura 1. O processo inicia-se quando um pó metálico acumulado (7) é espalhado sob a ação de um rolo (4) sobre a plataforma de sinterização (6). Com uma fina camada de material depositado, aproximadamente 20 a 100 µm de espessura, o canhão de *laser* (1) fornece energia suficiente para a sinterização metálica. Após cada camada ser fundida pelo *laser*, o equipamento movimenta-se a fim de formar uma nova camada de pó metálico sobre a anterior, dando sequência à operação.

Figura 1 – Esquema de funcionamento – sinterização DMLS



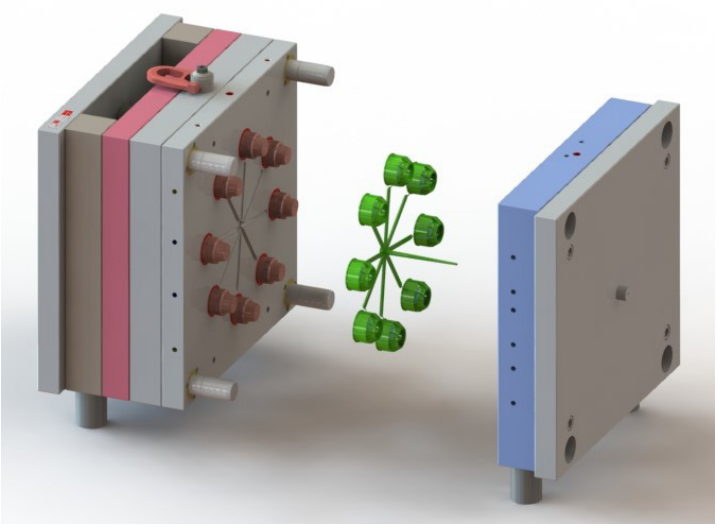
Fonte: Adaptado de EOS Additive Manufacturing (2015)

METODOLOGIA

Definição do corpo de prova

Para avaliar a possibilidade de aplicação do processo de fabricação DMLS para otimização dos canais de refrigeração, foram modelados no *software* CAD SolidWorks o produto e seu respectivo molde de injeção, que já estão em produção. O produto escolhido foi uma tampa plástica com diâmetro externo de 65 mm e com uma parede de 6 mm distribuída uniformemente. O molde, por sua vez, é constituído por oito cavidades igualmente distribuídas, fabricado com o material aço Aisi P20, e seu sistema de resfriamento é composto por uma entrada e uma saída ao redor da cavidade circular.

Figura 2 – Molde e produto utilizados como corpo de prova

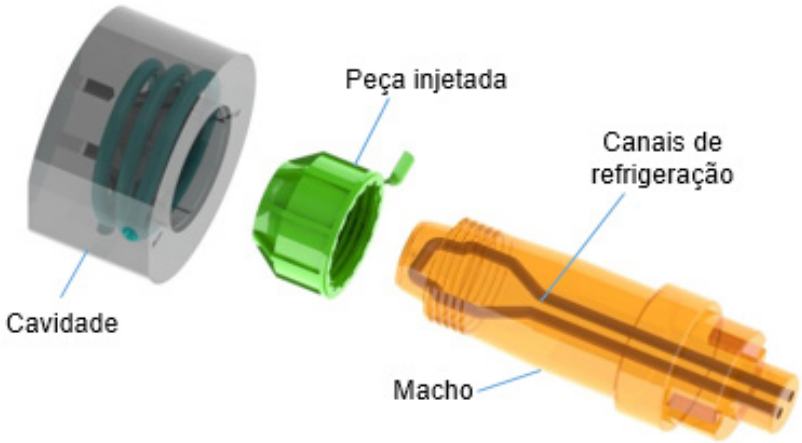


Fonte: Primária (2015)

Projeto do novo conceito de macho e cavidade

Por intermédio dos conceitos padrão de modelamento de canais de refrigeração, os machos e cavidades do molde existente foram remodelados a fim de melhorar o sistema de refrigeração da peça final utilizando a tecnologia DMLS. Para a cavidade, um canal de refrigeração com três espirais foi moldado à superfície externa da tampa. Já para o macho, apenas um sistema se moldando à superfície interna foi suficiente para o resfriamento total.

Figura 3 – Conceito macho e cavidade utilizando a tecnologia DMLS



Fonte: Primária (2015)

Comparativo da lista de componentes

É importante salientar que com a melhoria proposta nos sistemas de refrigeração houve alterações na quantidade de peças que compõem o conjunto macho X cavidade do molde de injeção. Para as demais peças que formam o conjunto do molde não houve necessidade de listar todos os componentes, pois a alteração proposta envolve apenas o conjunto macho X cavidade, tornando a comparação repetitiva. A seguir consta a lista de componentes para comparar o conceito anterior com o proposto neste artigo. Houve uma pequena redução apenas na quantidade de peças usinadas, porém esta pode influenciar diretamente na análise de viabilidade.

Tabela 1 – Lista de componentes (conjunto macho X cavidade)

Conceito convencional	Qtd.	Conceito proposto DMLS	Qtd.
Macho usinado	8	Macho sinterizado	8
Cavidade usinada	8	Cavidade sinterizada	8
Placa de fixação usinada da cavidade	8	O-ring de vedação Ø8 x 1,5	28
O-ring de vedação Ø92 x 6	16	Parafusos DIN912 M8 x 30	16
Parafusos DIN912 M8 x 30	16	-	

Fonte: Primária (2016)

Propriedades dos materiais utilizados

Os dados de propriedades dos materiais empregados serão necessários para realizar a simulação de injeção. O conjunto macho e cavidade do molde já existente é confeccionado com o aço Aisi P20, comumente utilizado em moldes e ferramentas. Para o novo conceito utilizando o processo de DMLS, o material em pó mais indicado para a confecção de moldes compatível com o equipamento é o EOS MaragingSteel MS1. Esse tipo de liga tem uma boa usinabilidade e pode ser facilmente tratado termicamente; processos secundários como eletroerosão, soldagem, polimento e acabamento também têm a possibilidade de serem feitos. O material é recomendado pelo EOS para ser utilizado em moldes de injeção plástica. Com o intuito de estabelecer comparação entre os dois materiais, segue a tabela:

Tabela 2 – Propriedades dos materiais dos moldes para a simulação em CAE

Propriedades	Aisi P20	EOS Stainless Steel PH1
Densidade (g/cm^3)	7,8	8,0
Calor específico (J/kg.ºC)	460	450
Condutividade térmica (W/m.ºC)	29	20
Módulo de elasticidade (Mpa)	205.000	200.000
Resistência (Mpa)	2.500	1.930

Fonte: Primária (2015)

Relação de custos de fabricação

Os custos de fabricação para ambos os conceitos foram efetuados em fornecedores especializados no processo. O conjunto cavidade X macho fabricado pelo sistema tradicional foi orçado pela ferramentaria Prottos (Joinville – SC), conforme tabela a seguir:

Tabela 3 – Orçamento dos componentes usinados

Denominação	Macho usinado	Cavidade usinada	Placa de fixação da cavidade
Quantidade	8	8	8
Dimensões (mm)	Ø95 x 173	Ø114 x 72	Ø118 x 25
Peso (kg/unid.)	3,75	0,9	0,2
Material	Aisi P20	Aisi P20	Aisi P20
Preço/kg (R$)	R$ 20,00	R$ 20,00	R$ 20,00
Total material	R$ 600,00	R$ 144,00	R$ 32,00
Modelamento	R$ 275,00	R$ 220,00	R$ 55,00
Eletrodos	R$ 450,00	R$ 300,00	-
Fresadora CNC	R$ 3.750,00	R$ 2.625,00	R$ 750,00
Usinagem convencional	R$ 1.200,00	R$ 400,00	R$ 100,00
Eletroerosão	R$ 650,00	R$325,00	-
Ajustes bancada	R$ 110,00	R$ 110,00	-
Polimento	R$ 150,00	R$ 150,00	-
Total parcial	R$ 7.185,00	R$ 4.274,00	R$ 937,00
	Somatória	R$ 12.396,00	

Fonte: Primária (2016)

Para o conjunto cavidade X macho sinterizado pela tecnologia DMLS, o orçamento foi feito pela empresa Fábrica de Protótipos (Campinas – SP). Por conta da indisponibilidade do material EOS Maraging Steel MS1, o orçamento foi feito com o material EOS StainlessSteel PH1, que possui algumas propriedades diferentes, mas os custos são válidos para efeito de orçamento.

Tabela 4 – Orçamento componentes sinterizados a *laser*

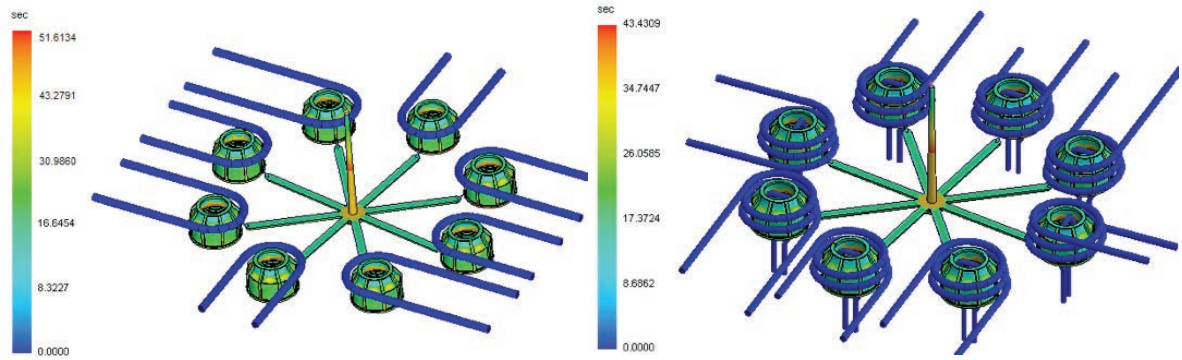
Denominação	Macho sinterizado	Cavidade sinterizada
Quantidade	8	8
Dimensões (mm)	Ø95 x 173	Ø114 x 87
Peso (kg)	3,2	1,1
Material	StainlessSteel PH1	StainlessSteel PH1
Preço/kg (R$)	R$ 384,00	R$ 384,00
Total o material	R$ 9.830,40	R$ 3.379,20
Sinterização a *laser*	R$ 173.814,00	R$ 59.784,00
Ajustes bancada	R$ 110,00	R$ 110,00
Polimento	R$ 150,00	R$ 150,00
Total Parcial	R$ 183.904,40	R$ 63.423,20
	Somatória	R$ 247.327,60

Fonte: Primária (2016)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As simulações de injeção foram realizadas com o uso do aplicativo SolidWorks Plastics, versão 2015. As análises feitas pelo *software* CAE utilizam o método matemático de elementos finitos. Para isso foram necessários a inserção dos canais de refrigeração junto com os modelos de macho e cavidade mostrados anteriormente, a criação das malhas (*Mesh*), a inserção de todos os parâmetros de materiais do molde, os parâmetros da injetora para os quais foram utilizados os dados padrão que o próprio *software* fornece, o material empregado para a injeção, que nesse caso foi o poliestireno (PE), fluido de refrigeração, entre outros detalhes. Efetuaram-se duas simulações, a primeira com o molde original com sistema de resfriamento comum, e a segunda, com o novo conceito de molde utilizando a tecnologia DMLS.

Figura 4 – Resultado das simulações de injeções (sistema convencional à esquerda (a) e sistema com a tecnologia DMLS a direita (b))



Fonte: Primária (2015)

As simulações demonstram a diferença no tempo de resfriamento para cada configuração, considerando os mesmos parâmetros e temperaturas para ambos. Elas mostraram-se realmente eficazes conforme o esperado. Para a simulação do sistema convencional, com apenas um canal de refrigeração em forma de "U" para cada cavidade, obtém-se um tempo de resfriamento da peça moldada de 51,61 segundos para extração da peça. Para o sistema de refrigeração feito pela tecnologia DMLS, com canais de refrigeração em espiral e moldados próximo às superfícies internas e externas da tampa, obtém-se um tempo de resfriamento satisfatório de 43,43 segundos. Se analisarmos em questões percentuais, obtemos aproximadamente 16% por ciclo de resfriamento. Na simulação "a" ou "b" a temperatura de extração do molde é 53,34ºC; o fator tempo de resfriamento para chegar à temperatura de extração da peça sofreu a redução apresentada.

Comparativo de produção

A análise de viabilidade será comprovada pela somatória de todos os fatores apresentados, incluindo custos e tempo de ciclo. Inicialmente, deve-se organizar uma simulação de produção – 16 horas diárias durante cinco dias da semana, totalizando 320 horas mensais de produção. A cada ciclo da injetora serão produzidas oito unidades.

Tabela 5 – Comparativo de produção

	Molde convencional	**Molde com peças sinterizadas a *laser***
Tempo ciclo de injeção (s)	51,61	43,43
Quantidade de peças por ciclo (pç/ciclo)	8	8
Quantidade de peças por hora (pç/h)	558	663
Horas trabalhadas por mês (horas)	320	320
Produção mensal (peças)	178.650	212.160

Fonte: Primária (2016)

CONCLUSÃO

Esta pesquisa científica buscou avaliar a viabilidade da substituição de machos e cavidades convencionais em moldes de injeção por peças sinterizadas a *laser*, com o intuito de aperfeiçoar o sistema de refrigeração e consequentemente reduzir tempo de ciclo no processo de injeção em busca de ganhos no processo. Os resultados demonstram redução no tempo do ciclo e potencial melhora na qualidade do produto final, em virtude da flexibilidade no posicionamento dos canais de refrigeração no interior dos componentes do molde, melhorando o desempenho térmico durante o ciclo de injeção, conforme demonstrado nas simulações em *software* CAE, que viabilizam a utilização do sistema de refrigeração sinterizado a *laser*.

Da mesma forma, o aplicativo SolidWorks Plastics foi empregado para validar os valores provenientes da injeção do corpo de prova. A análise deu-se em função do tempo de resfriamento determinado pelo aplicativo, demonstrando uma eficiência no molde ao utilizar o sistema de refrigeração aperfeiçoado com a sinterização a *laser*, que é de 16% a menos em relação ao molde padrão, no tempo que o sistema leva para extrair a peça. Com um resfriamento do material mais rápido e mais eficiente, de acordo com Harada (2004) a qualidade da peça final será consideravelmente melhor, pois os problemas decorrentes do processo de injeção, como empenamento e rechupes, serão reduzidos. Fica para estudos futuros a análise da durabilidade do molde sinterizado comparado ao molde convencional; por ter uma porosidade maior e uma dureza superficial mais baixa do que os aços utilizados em moldes, sua vida útil deverá ser comprovada.

Com relação aos custos de fabricação do macho e cavidade, a tecnologia proposta, que no Brasil é muito recente, tem um custo de processo elevado, tornando-o inviável até o momento. São vários fatores que influenciam: os custos da sinterização a *laser*, um material complexo e importado, o investimento na aquisição do equipamento, o volume de produtos fabricados etc. Até mesmo a falta de conhecimento das empresas brasileiras sobre essa nova tecnologia e o baixo volume de produção impedem a diminuição dos custos. Vale ressaltar que a sinterização a *laser* é eficiente; ela possibilita um aumento de 15,8% na produção mensal, representando um acréscimo de mais de 33 mil peças por mês de produção, apenas aperfeiçoando a distribuição dos canais de refrigeração, o que prova a alta eficiência do processo. Contudo o investimento não tem retorno viável; a diferença entre os valores é muito elevada se comparada aos ganhos com qualidade e produtividade, afinal o processo de sinterização a *laser* tem um custo 95% maior em relação ao processo de usinagem convencional, inviabilizando o processo até o momento no Brasil.

REFERÊNCIAS

EOS Additive Manufacturing. Disponível em: <http://www.eos.info/additive_manufacturing>. Acesso em: 14 ago. 2015.

HARADA, J. **Moldes para injeção de termoplásticos** – projetos e princípios básicos. São Paulo: Artliber, 2004.

HASSAN, H.; REGNIER, N.; LE BOT, C.; DEFAYE, G. 3D study of cooling system effect on the heat transfer during polymer injection molding. **International Journal of Thermal Sciences**, v. 49, p. 161-169, 2010.

KAZMER, D. Injection mold design engineering. Munchen: Hanser, 2007.

KRUTH, J. P.; MERCELIS, P.; VAERENBERGH, V. J.; FROYEN, L.; ROMBOUTS, M. Blinding mechanisms in selective laser sintering and seletive laser melting. **Rapid Prototyping Journal**, v. 11, n. 1, jan. 2005.

MANRICH, S. **Processamento de termoplásticos:** rosca única, extrusão e matrizes, injeção de moldes. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

SILVA, S. L. **Sistemática para o projeto do sistema de refrigeração de moldes para injeção de polímeros.** 2009. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SORS, L.; BARDÓCZ, L.; RADNÓTI, I. **Plásticos, moldes e matrizes**. Tradução de Luiz Roberto de Godoi Vidal. Budapeste: Hemus, 2002.

THUMMLER, F.; OBERACKER, R. **Introduction to powder metallurgy.** Londres: The Institute of Materials, 1993.

Influência do aumento da concentração de pó de casca de banana no meio de cultivo OXI sobre a produção de lacase por *Pleurotus sajor-caju*

Ana Paula Coelho[1]
Auriciane Arbigaus[2]
Jamile R. Rampinelli[3]
Mariane Bonatti Chaves[4]
Regina M. M. Gern[5]
Elisabeth Wisbeck[6]
Sandra A. Furlan[7]

Resumo: Fungos produzem uma grande variedade de metabólitos de interesse industrial, tais como antibióticos, enzimas, micotoxinas, vitaminas e polissacarídeos com atividade terapêutica. Entre tais fungos, os do gênero *Pleurotus* produzem, durante seu crescimento, uma variedade de moléculas com interessantes atividades biológicas, das quais se destacam as enzimas celulases, hemicelulases, lacases, manganês peroxidase e lignina peroxidase. Essas enzimas possuem diversas aplicações, como em processos de destoxificação de efluentes e resíduos das indústrias petroquímica, têxtil, alimentícia e de papel. Uma das principais limitações para as inúmeras aplicações industriais dessas enzimas é o alto custo de sua produção. O uso de resíduos lignocelulósicos disponíveis na região de cultivo auxilia tanto na minimização dos custos quanto na resolução de problemas ambientais decorrentes do acúmulo de tais resíduos na natureza. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do aumento na concentração de pó de casca de banana de 30 para 45 g L^{-1} no meio de cultivo OXI (meio alternativo formulado com resíduos agroindustriais) sobre a produção de lacase por *P. sajor-caju*. Os experimentos foram realizados em biorreator de mistura completa B. Braun de volume de trabalho de 4 L. O pH inicial foi ajustado em 6,0, a temperatura fixada em 30°C, a agitação em 300 rpm e a vazão de ar em 0,37 vvm. O cultivo foi encerrado após o consumo total da glicose. O aumento na concentração de pó de casca de banana no meio de cultivo OXI propiciou aumentos de 8,5 e 10,5 vezes na atividade máxima e produtividade global em lacase.

Palavras-chave: Pleurotus; lacase; casca de banana.

[1] Acadêmica do curso de Engenharia Química, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Farmácia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Professora do curso de Engenharia Química da Univille.

[4] Professora do curso de Engenharia Química da Univille, orientadora.

[5] Professora do curso de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Univille.

[6] Professora do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Processos da Univille.

[7] Professora dos cursos de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente e em Engenharia de Processos da Univille.

INTRODUÇÃO

Fungos do gênero *Pleurotus* vêm há anos chamando atenção da comunidade científica, inicialmente por conta do seu alto valor nutricional (BONATTI *et al.*, 2004; GUPTA *et al.*, 2013) e, mais recentemente, em virtude de suas propriedades medicinais, como capacidade de diminuir a pressão arterial (TAM *et al.*, 1986) e o colesterol sanguíneo, ação antitumoral (WOLFF *et al.*, 2008; DALONSO *et al.*, 2010; DE BARBA *et al.*, 2011) e antimicrobiana (WISBECK; ROBERT; FURLAN, 2005; WOLFF *et al.*, 2008). Contudo muitas são as possibilidades de aplicação desses fungos. Destaca-se o complexo enzimático único observado nesses fungos, o qual faz com que estes sejam usados como produtores de enzimas oxidativas, um dos maiores setores da indústria biotecnológica. Essas enzimas podem ser aplicadas em diferentes processos nas indústrias de bebidas e alimentos, têxteis, papeleiras e farmacêuticas, bem como em processos de biorremediação de solos contaminados por hidrocarbonetos aromáticos, na degradação de poluentes ambientais e no tratamento de efluentes industriais (LI *et al.*, 2012; KNEZEVIC *et al.*, 2013; PAPADOPOULOU *et al.*, 2013; HADIBARATA e KRISTANTI, 2014).

A produção dessas enzimas dá-se durante o crescimento do fungo, e elas são excretadas para o meio de cultivo com a função de quebrar moléculas nutrientes maiores, como lignina, celulose e hemicelulose, constituintes do material lignocelulósico encontrado em florestas tropicais e subtropicais, onde se observa o desenvolvimento natural desses fungos em moléculas menores, que posteriormente serão absorvidas pelo fungo.

Em laboratório o cultivo de tais fungos pode ser realizado em meio sólido ou líquido. E, para que eles se desenvolvam de forma adequada, alguns nutrientes do meio de cultivo são fundamentais, como compostos energéticos de carbono e compostos de nitrogênio (BISARIA; MADAN, 1983). A fonte de carbono, entretanto, tem destaque, pois desempenha papel importante na produção de enzimas lignocelulolíticas (STAJIC *et al.*, 2006; ELISASHVILI; KACHLISHVILI, 2009). Stajic *et al.* (2006) estudaram diferentes fontes de carbono e de nitrogênio para a produção de lacase por espécies de *Pleurotus* em meio líquido. Um meio sintético foi enriquecido com 1% de diferentes fontes de carbono. A maior atividade de lacase (45,4 U L^{-1}) foi obtida por *P. ostreatus* quando se suplementou o meio de cultivo com glicose. O meio suplementado com a fonte de carbono que propiciou a maior produção de lacase foi suplementado com diferentes fontes de nitrogênio orgânicas e inorgânicas, em concentrações variando de 0,5% a 0,8%. As maiores atividades de lacase foram observadas para *P. ostreatus* (501 U L^{-1}) e *P. pulmonarius* (335 U L^{-1}), utilizando-se cloreto de amônio e sulfato de amônio, respectivamente. Outras concentrações das fontes de nitrogênio foram testadas, e pode-se afirmar que quanto menor a concentração do composto maior a atividade de lacase.

Minerais específicos também devem ser adicionados ao meio de cultivo para maximizar a produção enzimática, como fósforo, enxofre, potássio, cálcio, magnésio, sódio, ferro e cloro, e uma pequena quantidade de elementos traços, que desempenham importante papel como constituintes de enzimas (manganês, cobre, zinco, molibdênio, cromo, níquel, cobalto e boro, por exemplo), é geralmente necessária (BARBOSA *et al.*, 2004; FELLOWS, 2008; ORLANDELLI *et al.*, 2012).

Indutores podem ser adicionados ao meio de cultivo com o intuito de aumentar a produção de enzimas pelo fungo. Os mais utilizados e indicados para a produção de enzimas oxidativas por fungos são: ácido ferúlico, 2,5 xilidina, ácido aminobenzoico, ácido veratrílico, ácido gálico e sulfato de cobre (BETTIN *et al.*, 2011; TINOCO-VALENCIA *et al.*, 2014). Osma, Toca-Herrera e Rodríguez-Couto (2011) avaliaram o custo de meios de cultivo suplementados com diferentes indutores e suas produtividades; apesar de o aumento no custo, em alguns casos, ser de até quatro vezes quando comparado

ao meio sem indutor, ele não se refletiu no preço final da enzima produzida, visto que a atividade enzimática foi aumentada em 666%. O alto custo da produção de lacase é uma das principais limitações para as inúmeras aplicações industriais dessa enzima. Portanto, o uso de indutores para aumentar a produtividade do processo é recomendado (FELLOWS, 2008; MANAVALAN *et al.*, 2013).

Segundo Manavalan *et al.* (2013), compostos de cobre são mais baratos que os citados anteriormente e não apresentam a toxicidade de indutores como os ácidos ferúlico e gálico. Abo-State *et al.* (2011) estudaram os efeitos de diferentes concentrações de sulfato de cobre II (0-900 μM) sobre a produção de lacase por *P. sajor-caju* e *P. ostreatus*. A adição de $CuSO_4$ aumentou a atividade de lacase pelos fungos testados, exceto na concentração de 900 μM. A maior produção de lacase por *P. sajor-caju* e por *P. ostreatus* foi obtida utilizando-se 300 μM de $CuSO_4$, sendo as atividades iguais a 1.300 U L^{-1} e 1.800 U L^{-1}, respectivamente.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de lacase por *Pleurotus sajor-caju* em meio de cultivo formulado pelo grupo de pesquisa em Processos Biotecnológicos da Univille, denominado meio de cultivo OXI, utilizando concentração de pó de cascas de banana igual a 45 g L^{-1} em vez de 30 g L^{-1}.

METODOLOGIA

Microrganismo e meio de manutenção

Utilizou-se a linhagem *Pleurotus sajor-caju* obtida da Coleção de Culturas de Basidiomicetos da Universidade de São Paulo, sob o código CCB 019. A cepa foi mantida em meio sólido TDA, composto por 1,0 L de extrato de trigo, 20 g de dextrose e 15 g de ágar, conforme proposto por Furlan *et al.* (1997), sob refrigeração (4°C) e repiques feitos a cada três meses.

Produção de lacase por *P. sajor-caju*

Os experimentos foram realizados em biorreator de mistura completa B. Braun (modelo Biostat B), com volume de trabalho de 4 L. A temperatura foi controlada em 30°C, o pH inicial ajustado em 6,0, a vazão de ar em 0,37 L min^{-1} e a frequência de agitação em 300 min^{-1}. Amostras foram retiradas a cada dois dias, por aproximadamente 15 dias. O meio de cultivo consistiu de: água de imersão de palha de bananeira adicionado de 45 g L^{-1} de pó de cascas de banana, 150 μM de sulfato de cobre II, 5,4 mM de tartarato de amônio e 10 g L^{-1} de glicose. O inóculo foi preparado em frasco Duran de 2 L contendo 400 mL (ou seja, 10% do volume útil do biorreator) de meio de cultivo, inoculado com micélio de 7 dias, contido em uma placa de Petri, incubado a 30°C em agitador B. Braun, modelo Certomat U, com agitação recíproca de 110 min^{-1}, por sete dias (FURLAN *et al.*, 2008).

Métodos analíticos

A concentração de glicose foi determinada pelo método Glicose-E (Analisa, Gold Analisa Diagnóstica Ltda.). A atividade de lacase foi determinada pelo monitoramento do

aumento da absorbância (420 nm), produzida pela oxidação do composto ABTS (2,2-azino-bis-[3-ethyltiazoline-6-sulfonate]), empregado como substrato. Utilizou-se o coeficiente de extinção molar de 36.000 M^{-1} cm^{-1} a um volume de 0,8 mL de ABTS, acrescentou-se 0,1 mL de solução tampão acetato de sódio 0,1 M (pH 5,0) e 0,1 mL do caldo enzimático bruto (BUSWELL; CAI; CHANG, 1995). Uma unidade de atividade de enzima é definida como a quantidade de enzima necessária para oxidar 1 µmol do subtrato ABTS por minuto. A atividade de lacase foi expressa em UI/L (µmoles produto min^{-1} L^{-1}).

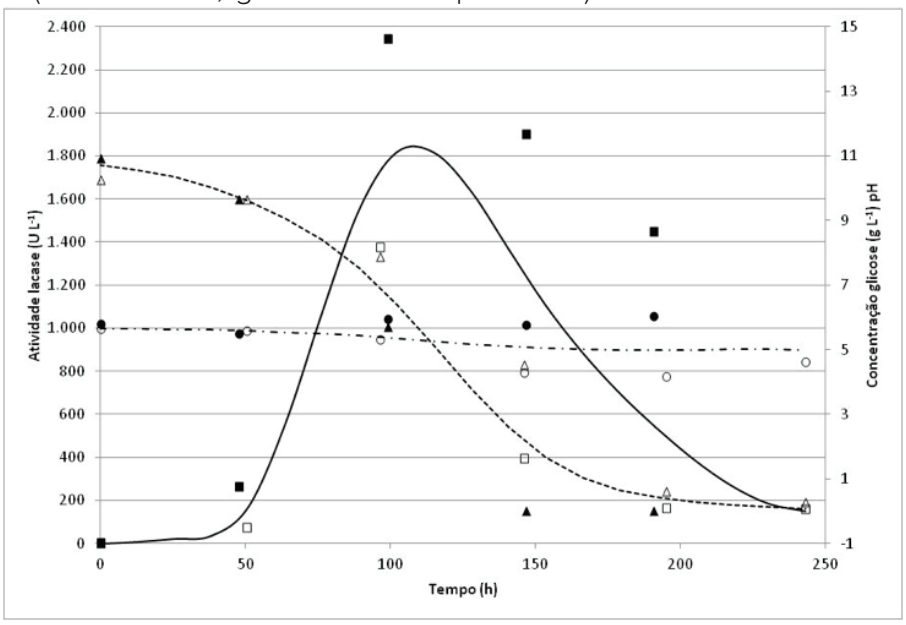
Construção das curvas cinéticas

As curvas cinéticas de consumo de glicose, atividade de lacase e pH foram traçadas utilizando-se os pontos experimentais de cada repetição (experimentos realizados em duplicata). O *software* para tratamento de dados experimentais de cultivo microbiano (Emerson), desenvolvido no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) por Wagner Bruna e Manuel F. Barral, foi empregado para a obtenção das curvas "fantasmas". O programa Origin 8.0 PRO® foi utilizado para desenhar os gráficos contendo as curvas "fantasmas" juntamente com os pontos experimentais de cada ensaio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra as variações da concentração de glicose, atividade de lacase e pH com o tempo, durante o cultivo de *P. sajor-caju*. Observa-se atividade máxima de lacase (em torno de 1.820 U L^{-1}) no tempo de aproximadamente 100 h, sendo ambas as produtividades, global e máxima, iguais a 17,8 U L^{-1} h^{-1}.

Figura 1 – Variação da concentração de glicose (linha pontilhada), atividade de lacase (linha contínua) e pH (linha tracejada e pontilhada) em função do tempo (horas) de cultivo de *P. sajor-caju*. Os símbolos aberto e fechado representam as duplicatas do experimento (lacase -■-□-, glicose -▲-Δ- e pH -●-o-)



Esses valores são 8,5 e 10,5 vezes superiores aos reportados por Melo (2015), para atividade máxima e produtividade global, respectivamente, utilizando a mesma espécie fúngica, as mesmas condições de cultivo e o mesmo meio de cultivo (OXI), porém com adição de 30 g L^{-1} de pó de cascas de banana em vez de 45 g L^{-1}. Portanto, observa-se influência positiva desse substrato (casca de banana) sobre a produção de lacase por *P. sajor-caju*.

Diversos bioprocessos têm sido desenvolvidos com uso de resíduos agroindustriais como substratos mais baratos e economicamente viáveis para a produção de moléculas com alto valor agregado, como proteínas microbianas, ácidos orgânicos, etanol, enzimas e metabólitos secundários biologicamente ativos (ALEXANDRINO *et al.*, 2007). Segundo os autores, tal uso, além de economicamente viável, pode ajudar a resolver problemas ambientais decorrentes do seu acúmulo na natureza.

A banana destaca-se na primeira posição no *ranking* mundial de comercialização de frutas, com uma produção de 106,5 milhões de toneladas/ano. É a segunda fruta mais consumida no planeta, superada pela maçã, com 11,4 kg/habitante/ano, sendo produzida na maioria dos países tropicais (FAO, 2014). O Brasil produz 7,3 milhões de toneladas/ano, com participação de 6,9% do mercado mundial (EMBRAPA, 2006).

A caracterização do resíduo casca de banana, mais especificamente a composição centesimal da casca de banana *in natura*, foi estudada por Florêncio *et al.* (2011). Esse resíduo apresentou teor de umidade de 87,7%, 1,59% de cinzas, 0,32% de lipídios, 1,54% de proteínas e 8,85% de carboidratos. Segundo os autores, a farinha ou pó de casca de banana apresentou teor de umidade de 7,36%, 9,91% teor de cinzas, 14,47% de lipídios, 7,61% de proteínas e 60,65% de carboidratos.

A utilização de resíduos agroindustriais para crescimento fúngico e para a consequente produção de enzimas tem sido estudada por diversos autores como forma de agregar valor a tais resíduos e reduzir o custo dos processos.

Elisashvili *et al.* (2008) estudaram a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Lentinus edodes* e espécies de *Pleurotus* em cultivo sólido e submerso, utilizando vários resíduos lignocelulósicos na composição do meio de cultivo, entre eles a casca de banana. Os autores observaram atividade para as seguintes enzimas: carboximetilcelulase, xilanase, celulase e lacase.

Sahay, Yadav e Yadav (2008) avaliaram a influência da adição de sabugo de milho, pó de fibra de coco, serragem, palha de trigo e partículas de bagaço como fontes naturais de lignina nos cultivos de *Pleurotus sajor-caju* MTCC 141 sobre a produção de lacase. Entre os substratos testados o que propiciou maior atividade de lacase foi aquele contendo partículas de bagaço (290 U L^{-1}, em nove dias de cultivo). Aguiar, Ferreira e Monteiro (2010) estudaram a utilização de vinhaça e bagaço de cana-de-açúcar para a produção de enzimas por *P. ostreatus*, *P. ostreatoroseus* e *Trichoderma reesei*. A maior atividade foi encontrada no cultivo de *P. ostreatus* (325,23 U L^{-1}) a 30°C, em 21 dias de cultivo.

A influência da adição de sabugo de milho e carvão ativado sobre a produção de lacase por basidiomicetos foi estudada por Regina *et al.* (2012). Utilizaram-se três linhagens fúngicas: *Pleurotus* sp., *P. ostreatus* (branco e CCD) e *P. eryngii*. A linhagem *P. ostreatus* branco foi a que se destacou em termos de produção de lacase (1,2 U L^{-1}, em 14 dias) em meio líquido com uso de sabugo de milho como substrato. Os autores concluíram que a adição desses substratos na composição dos meios de cultivo apresenta influência positiva sobre a produção de lacase.

CONCLUSÃO

O aumento na concentração de pó de casca de banana de 30 para 45 g L^{-1} na composição do meio de cultivo OXI propiciou aumento de 8,5 e 10,5 vezes na atividade máxima e na produtividade global, respectivamente, do processo. O meio de cultivo OXI com 45 g L^{-1} de pó de casca de banana mostrou-se apto para a produção de lacase por *P. sajor-caju*, sugerindo a possibilidade de agregação de valor a tais resíduos por meio da bioconversão fúngica.

REFERÊNCIAS

ABO-STATE, M. A. M.; KHATAB, O.; ABO-EL, A.; MAHMOUD, B. Factors affecting laccase production by *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju*. **World Applied Sciences Journal**, v. 14, n. 11, p. 1.607-1.619, 2011.

AGUIAR, M. M.; FERREIRA, L. F. R.; MONTEIRO, R. T. R. Use of vinasse and sugarcane bagasse for the production of enzymes by lignocellulolytic fungi. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 5, p. 1.245-1.254, 2010.

ALEXANDRINO, A. M.; FARIA, H. G.; SOUZA, C. G. M.; PERALTA, R. M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 364-368, jun. 2007. ISSN 0101-2061.

BARBOSA, A. M.; CUNHA, P. D. T.; PIGATTO, M. M.; SILVA, M. L. C. Produção e aplicações de exopolissacarídeos fúngicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, p. 29-42, 2004.

BETTIN, F.; ROSA, L. R.; MONTANARI, Q.; CALLONI, R.; GAIO, T. A.; MALVESSI, E.; SILVEIRA, M. M.; DILLON, A. J. P. Growth kinetics, production, and characterization of extracellular laccases from *Pleurotus sajor-caju* PS-2001. **Process Biochemistry**, v. 46, p. 758-764, 2011.

BISARIA, R.; MADAN, M. Mushrooms: potential protein source from cellulosic residues. **Enzyme Microbiology Technology**, v. 5, p. 251-259, 1983.

BONATTI, M.; KARNOPP, P.; SOARES, H. M.; FURLAN, S. A. Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes. **Food Chemistry**, v. 88, n. 3, p. 425-428, 2004.

BUSWELL, J. A.; CAI, Y.; CHANG, S. T. Effect of nutrient nitrogen and manganese on manganese peroxidase and laccase production by *Lentinula* (Lentinus) *edodes*. **FEMS Microbiology Letters**, v. 128, p. 81-88, 1995.

DALONSO, N.; SOUZA, R.; SILVEIRA, M. L. L.; RUZZA, A. A.; WAGNER, T. M.; WISBECK, E.; FURLAN, S. A. Characterization and antineoplasic effect of extracts obtained from *Pleurotus sajor-caju* fruiting bodies. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 160, n. 8, p. 2.265-2.274, 2010.

DE BARBA, F. F. M.; SILVEIRA, M. L. L.; PILONI, B. U.; FURLAN, S. A.; PINHO, M. S. L. Influence of *Pleurotus djamor* bioactive substances on the survival time of mice inoculated with sarcoma 180. **International Journal of Pharmacology**, v. 7, p. 478-484, 2011.

ELISASHVILI, V.; KACHLISHVILI, E. Physiological regulation of laccase and manganese peroxidase production by white-rot Basidiomycetes. **Journal of Biotechnology**, v. 144, p. 37-42, 2009.

_____; PENNINCKX, M.; KACHLISHVILI, E.; TSIKLAURI, N.; METREVELI, E.; KHARZIANI, T.; KVESITADZE, G. *Lentinus edodes* and *Pleurotus* species lignocellulolytic enzymes activity in submerged and solid-state fermentation of lignocellulosic wastes of diVerent composition. **Bioresource Technology**, v. 99, p. 457-462, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **A cultura da banana/mandioca e fruticultura tropical**. 3. ed. Brasília, 2006. p. 110.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos:** princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 602 p.

FLORÊNCIO, I. M.; PRATA, A. S.; CAVALCANTI, M. T.; FLORENTINO, E. R.; PIRES, V. C. F.; ABÍLIO, G. M. F. Caracterização da casca da banana (*Musa sapientum*) madura e de sua respectiva farinha. *In*: CONGRESSO LATINO-AMERICANO, 5.; CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 11., Salvador, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS – FAO. **Banana Market Review and Banana Statistics 2012-2013**. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/019/i3627e/i3627e.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2014.

FURLAN, S. A.; GERN, R. M. M.; WISBECK, E.; BONATTI, M.; SILVEIRA, M. L. L.; SILVA, H. H. Possibilities of *Pleurotus* applications in food, health and environmental technologies. *In*: KOUTINAS, A.; PANDEY, A.; LARROCHE, C. **Current topics on bioprocesses in food industry**. Nova Delhi: Asiatech, 2008. p. 482-495.

FURLAN, S. A.; VIRMOND, L. J.; MIERS, D.; BONATTI, M.; GERN, R. M. M.; JONAS, R. Mushroom strains able to grow at high temperatures and low pH values. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 13, p. 689-692, 1997.

GHISELI, G.; JARDIM, W. F. Interferentes endócrinos no ambiente. **Química Nova**, v. 30, p. 695-706, 2008.

GUPTA, A.; SHARMA, S.; SAHA, S.; WALIA, S. Yield and nutritional content of *Pleurotus sajor caju* on wheat straw supplemented with raw and detoxified mahua cake. **Food Chemistry**, v. 141, p. 4.231-4.239, 2013.

HADIBARATA, T.; KRISTANTI, R. A. Potential of a white-rot fungus *Pleurotus eryngii* F032 for degradation and transformation of Fluorene. **Fungal Biology**, v. 118, p. 222-227, 2014.
KNEZEVIC, A.; MILOVANOVIC, I.; STAJIC, M.; LONCAR, N.; BRCESKI, B.; VUKOJEVIC, J.; CILERDZIC, J. Lignin degradation by selected fungal species. **Bioresource Technology**, v. 138, p. 117-123, 2013.

LI, X.; WU, Y.; LIN, X.; ZHANG, J.; ZENG, J. Dissipation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in soil microcosms amended with mushroom cultivation substrate. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 47, p. 191-197, 2012.

MANAVALAN, T.; MANAVALAN, A.; THANGAVELUA, K. P.; HEESED, K. Characterization of optimized production, purification and application of laccase from *Ganoderma lucidum*. **Biochemical Engineering Journal**, v. 70, p. 106-114, 2013.

MELO, M. P. **Uso de resíduos agroindustriais para produção de enzimas oxidativas por rota biotecnológica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos)–Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2015.

ORLANDELLI, R. C.; SPECIAN, V.; FELBER, A. C.; PAMPHILE, J. A. Enzimas de interesse industrial: produção por fungos e aplicações. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 7, n. 3, p. 97-109, 2012.

OSMA, J. F.; TOCA-HERRERA, J. L.; RODRÍGUEZ-COUTO, S. Cost analysis in laccase production. **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 2.907-2.912, 2011.

PAPADOPOULOU, K.; KALAGONA, I. M.; PHILIPPOUSSIS, A.; RIGAS, F. Optimization of fungal decolorization of azo and anthraquinone dyes via box-behnken design. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 77, p. 31-38, 2013.

REGINA, M.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D.; BARBOSA, A. M.; AMADOR, I. R.; ANDRADE-NOBREGA, G. M.; MASCHIARE, D. C. Sabugo de milho e carvão ativado na produção de lacase e basidiomas de *Pleurotus* sp. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 39-48, 2012.

SAHAY, R.; YADAV, R. S. S.; YADAV, K. D. S. Purification and characterization of extracellular laccase secreted by *Pleurotus sajor-caju* MTCC 141. **Chinese Journal of Biotechnology**, v. 24, n. 12, p. 2.068-2.073, 2008.

STAJIC, M.; PERSKY, L.; FRIESEM, D.; HADAR, Y.; WASSER, S. P.; NEVO, E.; VUKOJEVIC, J. Effect of different carbon and nitrogen sources on laccase and peroxidases production by selected *Pleurotus* species. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 38, p. 65-73, 2006.

TAM, S. C.; YIP, K. P.; CHANG, F.; CHANG, S. T. Hypotensive and renal effects of an extract of the edible mushroom *Pleurotus sajor-caju*. **Life Sciences**, v. 38, p. 1.155-1.161, 1986.

TINOCO-VALENCIA, R.; GÓMEZ-CRUZ, C.; GALINDO, E.; SERRANO-CARREÓN, L. Toward an understanding of the effects of agitation and aeration on growth and laccases production by *Pleurotus ostreatus*. **Journal of Biotechnology**, v. 177, p. 67-73, 2014.

WISBECK, E.; ROBERT, A. P.; FURLAN, S. A. Avaliação da produção de agentes antimicrobianos por fungos do gênero *Pleurotus*. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 2, p. 7-10, 2005.

WOLFF, E. R. S.; WISBECK, E.; SILVEIRA, M. L. L.; GERN, R. M. M.; PINHO, M. S. L.; FURLAN, S. A. Antimicrobial and antineoplasic activity of *Pleurotus ostreatus*. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, n. 151, p. 402-412, 2008.

Desenvolvimento de um módulo de injeção para motores de baixa cilindrada

Anderson Schreiner[1]
Gean Cardoso de Medeiros[2]

Resumo: Este trabalho relata as atividades realizadas e os resultados obtidos com o projeto de iniciação científica que tratou do desenvolvimento de um módulo de injeção para motores de baixa cilindrada, para utilização em equipamentos de uso doméstico como roçadeiras, sopradores, cortadores de grama, motosserras e qualquer equipamento que utilize motor monocilíndrico de baixa cilindrada. O projeto visa à redução do consumo de combustível e à diminuição da emissão de poluentes. O trabalho desenvolvido está subsidiado em conhecimentos adquiridos no Projeto Maratona e em projetos de iniciação científica elaborados em anos anteriores, que trataram do desenvolvimento do corpo de injeção e bico injetor para motores monocilíndricos ciclo Otto de baixa cilindrada. No decorrer do trabalho, efetuaram-se pesquisas acerca de sistemas de injeção eletrônica e processo de projeto e construção de placas eletrônicas de circuito impresso, uma vez que esse era o propósito do projeto. Feitas as pesquisas, partiu-se para o projeto e a construção da placa de circuito impresso, com todos os componentes necessários ao funcionamento da injeção eletrônica. Após essa fase, realizou-se a montagem da injeção eletrônica em uma roçadeira. Observou-se que o módulo desenvolvido viabilizou o funcionamento e o controle da injeção eletrônica na roçadeira, comprovando assim a viabilidade do projeto.
Palavras-chave: injeção eletrônica; inovação; motores monocilíndricos.

INTRODUÇÃO

A humanidade descobriu várias fontes de energia para sobrevivência e foi se tornando cada vez mais dependente desses recursos. As fontes de energia passaram a representar o poder econômico das nações e a medir sua riqueza (PRINCIOTTI, 2014).

O Brasil possui grande potencial hídrico para a geração de energia elétrica; essa fonte é responsável por cerca de 80% da matriz energética do país, no entanto uma parcela signficativa da energia produzida no país ainda depende da participação das termoelétricas, as quais queimam combustíveis fósseis em seus processos, exigindo a realização de pesquisas para tornar tais sistemas mais eficientes, bem como para buscar fontes alternativas de energia.

[1] Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Engenharia Mecânica da Univille, orientador.

Os combustíveis atualmente mais utilizados ainda são os fósseis – o que a natureza produziu em 300 milhões de anos os humanos consomem/consumirão em cerca de 300-350 anos. Apesar de a energia elétrica mostrar ser o futuro, ainda não se conseguem baterias tão eficientes como um tanque de combustivél (SILVA; CARMEZIM, 2015).

Com o passar do tempo o homem está cada vez mais consciente de que as reservas de combustíveis fósseis são finitas e de que a utilização de motores de combustão interna gera gases nocivos ao ser humano e ao meio ambiente, despertando assim o interesse mundial pela pesquisa e inovação tecnológica para geração de energias alternativas, bem como para o uso racional dos combustíveis fósseis. No entanto os motores de combustão interna são essenciais para o funcionamento de veículos e para várias outras aplicações; portanto sem eles o nosso dia a dia se tornaria um caos.

Segundo Maran (2013), a função de um motor é transformar a energia contida no combustível que o alimenta em potência mecânica, capaz de movimentar o veículo. Para tanto, o combustível é queimado. No processo, a energia do combustível transforma-se em energia térmica, e esta é convertida em trabalho mecânico. Na câmara de combustão é admitida uma mistura de ar e combustível, que é comprimida intensamente. No fim da compressão o sistema de ignição fornece o calor necessário, por uma centelha da vela, dando início à combustão. A queima da mistura provoca o aumento da pressão dentro do cilindro e gera a força que impulsiona o pistão, fazendo girar o virabrequim.

Ainda de acordo com Maran (2013), consideram-se como a maior fonte de poluição urbana do ar os motores de combustão interna ciclo Otto e ciclo Diesel.

Na reação de combustão teórica, os elementos resultantes são o gás carbônico (CO_2), a água (H_2O) (normalmente em estado de vapor) e o nitrogênio (N_2). Nessa reação, o único produto que é preocupante do ponto de vista ambiental é o CO_2, por conta dos impactos do efeito estufa e do aquecimento global que ele causa. Porém, na prática, com as reações que ocorrem nos motores, outros elementos também são formados, como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), oxigênio (O_2) e compostos orgânicos. Essas emissões podem ser controladas por sistemas de queima eficientes, monitorados por sistemas eletrônicos compostos de sensores e atuadores.

Objetivando aumentar o tempo de vida e a eficiência dos motores, bem como reduzir o consumo de combustível e a emissão de poluentes, uma das tecnologias que começaram a ser empregadas nos motores dos automóveis nos anos 1980 no Brasil foi a injeção eletrônica de combustível, uma vez que essa tecnologia proporciona maior controle do motor e das variáveis necessárias ao seu funcionamento. Todavia essa tecnologia ficou restrita de forma geral às aplicações automotivas, não sendo utilizada em equipamentos de pequeno porte que fazem uso de motores ciclo Otto monocilíndricos de baixa cilindrada e que são aplicados em larga escala em equipamentos domésticos e profissionais. Nesse sentido, este trabalho visa projetar e construir um sistema de injeção eletrônica para motor monocilíndro de baixa cilindrada, para utilização em equipamentos de uso doméstico, como roçadeiras, sopradores, cortadores de grama, motosserras e qualquer equipamento que utilize motores de baixa cilindrada. O objetivo é reduzir o consumo de combustível e diminuir a emissão de poluentes.

PROJETOS DE PESQUISA NO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNIVILLE

A formação de profissionais com competência para o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica é fundamental para o desenvolvimento de inovações, e nesse sentido a inserção de estudantes em projetos de pesquisa é de grande relevância para a formação de capital humano habilitado ao desenvolvimento de inovações, uma vez que durante a realização desses projetos os estudantes são orientados por pesquisadores e vivenciam metodologias científicas que norteiam as pesquisas e o processo de inovação. De acordo com Lanzer (2012 *apud* TAMANINE; MEDEIROS, 2015),

> inovação, de um modo geral, significa mudar o estado das coisas, introduzindo alterações significativas e criativas que possam ser implementadas com sucesso em produtos ou serviços. Inovar é, portanto, a capacidade que as pessoas possuem de se apropriar de conhecimentos e habilidades para gerar mudanças em produtos, serviços, tecnologias, métodos de produção e abrir novos mercados.

A Universidade da Região de Joinville (Univille), consciente da necessidade de formar competências para o desenvolvimento científico, incentiva seus docentes e discentes por meio de edital de demanda interna, publicado anualmente, a submeter projetos de cunho científico nas mais variadas áreas do conhecimento, despertando assim o interesse da comunidade acadêmica pela pesquisa.

O curso de Engenharia Mecânica da Univille do *Campus* São Bento do Sul vem desde 2010 participando da Maratona Universitária da Eficiência Energética, competição nacional que ocorre anualmente entre acadêmicos de cursos de Engenharia de todo o país e tem como objetivo principal o desenvolvimento de veículos que percorram a maior quantidade possível de quilômetros com o menor consumo de combustível. Dessa forma os acadêmicos de Engenharia são estimulados a desenvolver tecnologias e inovações na área automotiva.

No ano de 2010, quando foi a primeira participação da equipe do curso de Engenharia do *Campus* São Bento do Sul na maratona, o veículo produzido fez 82,5 km/L de etanol, resultando no 3.º lugar na categoria, e como prêmio a universidade/curso ganhou três motores da Fiat. Em 2011 o veículo produzido obteve a autonomia de 113 km/L de etanol, culminando no 2.º lugar da categoria etanol, recebendo como prêmio um veículo para uso didático e conjuntos de ferramentas profissionais para uso dos acadêmicos e professores do curso. Já em 2013 a autonomia do veículo foi da ordem de 149,072 km/L de etanol, levando a equipe a obter o 2.º lugar na categoria etanol, e como prêmio a Universidade recebeu um veículo Renault para estudos (fins didáticos).

O direcionamento do curso para a eficiência energética também tem viabilizado e estimulado estudantes e professores a desenvolver projetos de pesquisa na área automotiva atrelados à Maratona Universitária da Eficiência Energética, como por exemplo os projetos de iniciação científica realizados em 2013 e 2014 pelo acadêmico Anderson Schreiner, que trataram do desenvolvimento do projeto e construção de um corpo de injeção eletrônica e um bico injetor para motores monocilíndricos de baixa cilindrada, os quais estão subsidiando em termos de conhecimento adquirido a realização da pesquisa relatada neste trabalho. Esta deu continuidade aos estudos já realizados, projetando e construindo um módulo de injeção eletrônica para aplicação

em motores ciclo Otto monocilíndricos de baixa cilindrada, comumente empregados em equipamentos como roçadeiras, sopradores, cortadores de grama e motosserras, uma vez que não existe no mercado sistema de injeção eletrônica para aplicação nesse tipo de motor/equipamento.

PROJETO DO MÓDULO DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

O sistema de injeção eletrônica é baseado em um microprocessador que gerencia e controla variáveis fundamentais ao bom funcionamento do motor, como massa de ar, combustível, temperatura do ar de entrada, temperatura na câmera de explosão, ponto de explosão, tempo de injeção de combustível e exaustão de gases. Esse sistema foi desenvolvido para substituir o carburador, que não tinha um bom controle, pois sua função era limitada, por não permitir reconhecer as variáveis que o cercavam (BOSCH, 2002).

A injeção eletrônica automotiva surgiu no Brasil na década de 1980 com o propósito de substituir o carburador, reduzir o consumo de combustível, aumentar o tempo de vida dos motores e reduzir a emissão de poluentes.

Segundo Van Wylen e Sonntag (1998), a injeção eletrônica permite uma autonomia do funcionamento, sem alterar o princípio básico mecânico do motor quatro tempos, sendo possível aplicá-la em qualquer tipo de motor a explosão. A única mudança ocorrida é no controle da mistura ar/combustível da sua admissão até sua exaustão. A injeção tem a função de fornecer a mistura ideal ao motor, ou seja, a relação estequiométrica que é proporcionada pela atomização do combustível.

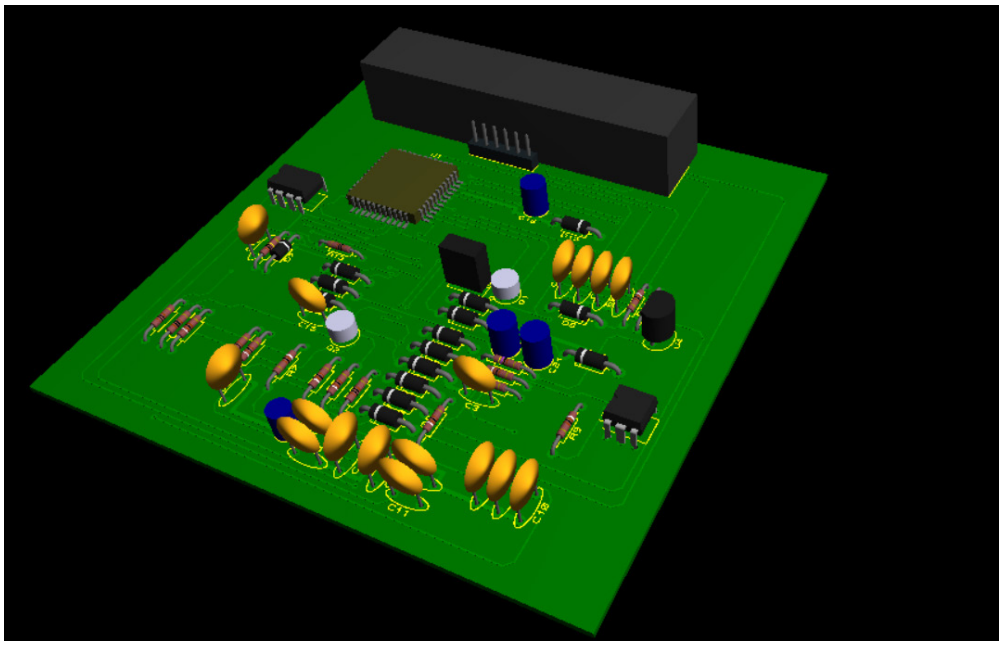
Um sistema de injeção eletrônica comumente utilizado em aplicações automotivas possui uma unidade central eletrônica (UCE) que controla vários sensores, como por exemplo: sensores de temperatura; sensor de pressão; sensor de posição de borboleta; sensor de posição do virabrequim; sensor de fase. A UCE faz o controle desses sensores, para viabilizar a mistura estequiométrica de ar e combustível e também para efetuar a injeção do combustível no tempo correto.

Para o desenvolvimento do projeto de que trata este artigo, realizou-se pesquisa acerca de sistemas de injeção eletrônica automotiva, tendo como foco principal o funcionamento, a programação e a constituição dos módulos de injeção eletrônica. Além disso a pesquisa abrangeu o projeto e a construção de placas eletrônicas de circuito impresso, as quais constituem o módulo de injeção.

O projeto da placa de circuito impresso foi feito por meio do *software* Proteus, ferramenta que permite o desenvolvimento, a simulação e a geração do desenho das trilhas da placa, bem como a visualização da imagem 3D da placa projetada.

Para desenvolver o projeto da placa foi necessário estudar os circuitos de processamento, o acionamento de bicos injetores, a ignição, os filtros e estabilizadores de sinal para os sensores. A figura 1 apresenta a imagem 3D da placa que foi projetada para o módulo de injeção eletrônica. É possível observar as trilhas impressas na placa e a disposição dos componentes eletrônicos, que são o microprocessador, os capacitores, os diodos, os resistores, os transistores, entre outros.

Figura 1 – Imagem 3D da placa projetada



Fonte: Primária (2015)

Após concluir o projeto da placa do módulo de injeção eletrônica, especificamos os materiais necessários para a construção do protótipo dela. Conforme se observa no quadro 1, esses materiais constituem-se basicamente de uma placa de circuito impressso e componentes eletrônicos, como resistores, diodos, transistores, capacitores, circuitos integrados, conectores e um microprocessador, que é o componente que contém o código fonte de programação do módulo.

Quadro 1 – Materiais utilizados para a construção do módulo de injeção eletrônica

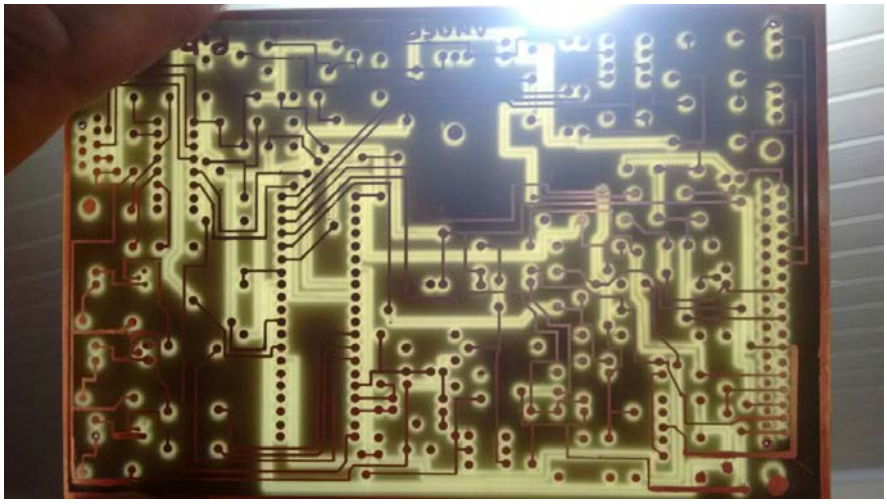
Materiais	Quantidade
Placa de circuito impresso 10 X 15 cm	1
Resistores 22Ω a 10 MΩ	17
Diodos das famílias 1N4000 e 1N5000	13
Microprocessador Motorola 68H40C908GP32	1
Transistores 2N2222	2
Capacitores cerâmicos 0,001 μF a 50 pF	17
Capacitores eletrolíticos 0,001 μF a 50 pF	6
Circuitos integrados LM2937 e MAX232	2
Conectores DB15	1

Fonte: Primária (2015)

A construação da placa de circuito impresso foi viabilizada pelo método fotográfico, que consiste em aplicar tinta fotossensível na placa cobreada e posteriormente, por intermédio de um negativo das trilhas, incidir uma luz ultravioleta sobre este durante cerca de 4 minutos, fazendo assim a gravação do desenho do circuito na placa física, a qual na sequência deverá ser imersa em uma solução que remova a tinta dos locais onde a luz não teve incidência, revelando assim a placa. Após essa etapa a placa é

mergulhada em uma solução de percloreto de ferro para remoção do cobre exposto. Concluídas as etapas de formação das trilhas, a placa deve ser perfurada para a instalação dos componentes eletrônicos. A figura 2 apresenta a placa resultante do processo descrito anteriormente.

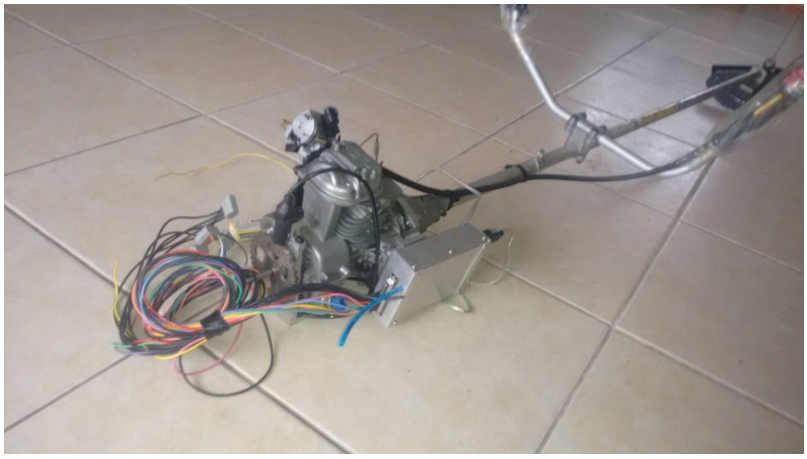
Figura 2 – Placa de circuito impresso construída



Fonte: Primária (2015)

Concluídas a fase de projeto e a construção da placa, esta foi acondicionada em um box, construído especificamente para ela, o qual viabilizou a proteção da placa e a montagem na roçadeira. A figura 3 apresenta o módulo resultante do projeto, instalado em uma roçadeira, que foi o equipamento escolhido para a aplicação do módulo.

Figura 3 – Módulo de injeção eletrônica construído instalado em uma roçadeira



Fonte: Primária (2015)

Após a instalação do módulo na roçadeira, realizou-se a programação dele via linguagem de programação C, o que possibilitou a parametrização do módulo para o funcionamento na roçadeira, comprovando assim a funcionalidade do protótipo produzido.

Acreditamos que o módulo de injeção eletrônica desenvolvido com este projeto poderá no futuro ser aplicado comercialmente em equipamentos portáteis, a exemplo da roçadeira, no entanto faz-se necessária a continuidade do trabalho, no sentido de realizar novos testes que propiciem a medição do consumo de combustível e a emissão

de poluentes. Além disso também é preciso dar seguimento aos trabalhos com vistas a promover a miniaturização do sistema e estipular a sua viabilidade comercial em termos de custo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de projetos de pesquisa científica e tecnológica é essencial, não só para promover a inovação e aumentar a competitividade das organizações por meio do desenvolvimento de novos produtos e processos, como também para formar capital humano com competência para atuar no mercado de trabalho.

O conhecimento e as tecnologias desenvolvidas no curso de Engenharia Mecânica da Univille *Campus* São Bento do Sul, por meio do Projeto Maratona, foram os combustíveis essenciais para mover o desenvolvimento deste trabalho, o qual teve como resultado o protótipo de um módulo de injeção eletrônica para motores monocilíndricos ciclo Otto de baixa cilindrada. O protótipo foi instalado em uma roçadeira, e constatou-se que existe possibilidade de utilizar a injeção eletrônica em equipamento doméstico. A pesquisa também evidenciou, por outro lado, que a produção dos módulos para aplicação em equipamentos de baixo custo precisa ser trabalhada para se alcançar a viabilidade de produção em escala comercial, uma vez que o trabalho desenvolvido foi direcionado para viabilidade funcional do protótipo em uma função específica.

Diante do exposto, acreditamos que é preciso dar continuidade aos estudos relativos à aplicação da injeção eletrônica em motores monocilíndricos ciclo Otto de baixa cilindrada, dada a necessidade de desenvolver novas tecnologias que promovam a miniaturização e a redução de custos, bem como possibilitem a diminuição do consumo de combustíveis e da emissão de poluentes para a atmosfera.

Por fim, acredita-se que o projeto foi de grande relevância, não só pela construção do módulo de injeção eletrônica de combustível, mas também por ter oportunizado a realização de pesquisas que contribuíram para a geração de conhecimento na área de injeção eletrônica e para o desenvolvimento de uma tecnologia que poderá no futuro ser empregada comercialmente. Além disso, o trabalho possibilitou o aumento da produção científica do curso de Engenharia Mecânica do *Campus* São Bento do Sul.

REFERÊNCIAS

BOSCH. **Linha de injeção e ignição eletrônica**. Apostila técnica. 2002.

MARAN, M. **Diagnósticos e regulagem de motores de combustão interna**. São Paulo: Senai, 2013.

PRINCIOTTI, R. G. **Tendência energética para o futuro**. Disponível em: <http://www.ecoharmonia.com/2012/09/tendencia-energetica-para-o-futuro.html>. Acesso em: 8 out. 2014.

SILVA, L.; CARMEZIM, R. **Combustíveis fósseis**. Disponível em: <https://prezi.com/s7lgcco_rwuu/combustiveis-fosseis/>. Acesso em: 18 dez. 2015.

TAMANINE, A. M. B.; MEDEIROS, G. C. de. **Projeto Maratona:** desafio da inovação tecnológica na formação de engenheiros. Joinville: Univille, 2015.

VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

Sistema de navegação autônomo

Cézar Maurício Antunes Lima[1]
Caroline Vilvert[2]
Luiz Melo Romão[3]

Resumo: Com o avanço no desenvolvimento de tecnologias de mobilidade, um fator a ser considerado é a segurança humana em veículos. Veículos são utilizados para acessar, além de estradas, locais dificultosos ou até mesmo inóspitos, portanto a construção de tecnologias que propiciem a segurança humana é fundamental, principalmente na criação de veículos autônomos, que não necessitem da ação humana. O objetivo deste trabalho foi desenvolver o protótipo de um sistema de navegação autônomo que utilize inteligência artificial para auxiliar em questões relacionadas à segurança. Este artigo aborda os desafios e a viabilidade da construção de veículos autônomos utilizando inteligência artificial.
Palavras-chave: robótica; navegação autônoma; inteligência artificial.

INTRODUÇÃO

Com o aumento de veículos dos mais variados tipos e modelos, a segurança é um fator importante presente e levado em consideração na maioria deles. Apesar desse avanço, ainda há muito o que evoluir para termos veículos à prova de falhas. A segurança também é levada em consideração quando se buscam maneiras eficientes de acessar locais remotos ou inóspitos. Os veículos já foram adaptados para esse tipo de tarefa, entretanto ainda expõem a vida humana a riscos em caso de falhas.

Robôs autônomos vêm sendo utilizados atualmente para tentar suprir essas dificuldades, e esse é um dos maiores desafios, pelo fato de demandar a implementação de estratégias complexas. De acordo com Crestani (2001), a definição de "autonomia" refere-se não apenas à capacidade de ação e decisão independente de influências externas, mas sobretudo à capacidade de autoprodução do mecanismo que gera a ação. Em outras palavras, um sistema autônomo deve ser capaz de sintetizar suas próprias leis de ação sobre o ambiente.

A inteligência artificial, que tem se desenvolvido amplamente e tomado destaque nos últimos anos, traz uma nova possibilidade na questão de segurança em veículos, podendo representar um novo patamar a ser alcançado.

Este artigo está dividido em quatro partes: na primeira são descritos conceitos referentes a robôs autônomos e inteligência artificial; a segunda aborda a construção do protótipo e os procedimentos metodológicos empregados para a obtenção de dados; na terceira são discutidos os resultados; na quarta etapa estão as considerações finais.

[1] Acadêmico do curso de Engenharia de Software, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Professor do departamento de Informática da Univille, orientador.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra robô origina-se do vocábulo tcheco *robotnik*, que significa "servo". O termo robô foi utilizado inicialmente por Karel Capek em 1923; na época a ideia de um "homem mecânico" parecia vir de alguma obra de ficção. No contexto atual, um robô pode ser considerado um agente físico que executa tarefas manipulando o mundo físico. Apesar dessa definição, o termo robô também é empregado para denotar agentes lógicos muito aplicados em sistemas distribuídos. Um robô não precisa ser necessariamente inteligente; ele pode ser utilizado na realização de tarefas repetitivas, como nas indústrias automobilística e têxtil.

Os robôs sem inteligência são chamados de robôs manipuladores e têm a sua origem nas áreas de mecânica e controle. Nesse contexto, os principais problemas dos projetistas de robôs estão ligados à definição de funções para controle de uma trajetória repetível ou o movimento de uma articulação. Geralmente esses robôs não possuem sensores de ambiente, pois estão inseridos em um mundo imutável, onde tudo está no lugar certo e os eventos acontecem em momentos predeterminados, com alta precisão e rápida repetição. Robôs manipuladores estão ligados à automação de atividades rotineiras. Alguns exemplos deles são: braços robôs, automação industrial, piloto automático, entre outros.

Na linha de robôs inteligentes encontram-se os robôs móveis autônomos, que tratam de questões relacionadas ao controle de veículos autônomos não tripulados, os quais podem ser aéreos, terrestres ou náuticos (subaquáticos ou de superfície). O foco deste trabalho é o estudo de veículos autônomos de superfície. De acordo com Pessin (2013), o que diferencia a robótica móvel de outras áreas de pesquisa em robótica, como a robótica de manipuladores, é a sua ênfase em problemas referentes à operação (movimentação) em ambientes que se modificam dinamicamente, compostos de obstáculos estáticos e móveis. Para operar nesse tipo de local o robô deve ser capaz de adquirir conhecimento sobre o ambiente, estimar a sua posição, possuir habilidade de reconhecer obstáculos e responder em tempo real às diferentes situações que possam ocorrer; todas essas operações devem ocorrer em conjunto. Segundo Bekey (2005), as tarefas de perceber, localizar e se mover pelo ambiente evitando colisões e realizando tarefas são problemas fundamentais nos estudos da robótica móvel.

De acordo com Pessin (2013), para atuar de forma eficiente os robôs devem possuir dispositivos sensores capazes de obter informação do ambiente, tornando possível estimar uma posição e orientação, reconhecer obstáculos e receber diversas características do ambiente (por exemplo: iluminação, som, temperatura). Os robôs também precisam ter dispositivos que permitam atuar no ambiente como motores. O uso de sensores e motores está sujeito a erros e interferências; assim, para o controle autônomo das ações de um robô, devem-se levar em consideração tais imprecisões e buscar sempre a capacidade de execução em tempo real.

A autonomia de um robô é baseada em três primitivas: sensação, planejamento e ação (MEDEIROS, 2005). Um robô deve coletar dados de entrada sobre o ambiente ao seu redor (sensação), processá-los em busca de informações significativas (planejar) e então atuar no ambiente da melhor forma possível (ação). Conforme mostra a figura 1, uma quarta primitiva a ser inserida em um robô autônomo seria o aprendizado. Com base no fato de que os únicos seres autônomos inteligentes conhecidos são da própria espécie humana, o aprendizado torna-se uma ferramenta que auxilia na compreensão e adaptação do robô às mudanças no ambiente, tal como nos humanos.

Figura 1 – Primitivas para um robô autônomo

Fonte: Medeiros (2005)

A autonomia de um robô inteligente pode ser dividida em três classes: reativa, deliberativa e híbrida.

A autonomia deliberativa foi a primeira proposta baseada ainda em robôs manipuladores. Nesse tipo de autonomia, um robô coleta informações do ambiente, planeja e age de maneira sequencial. As sensações são realimentadas com as ações tomadas. Essa estrutura monolítica e sequencial torna esse tipo de autonomia muito restrita e com baixo desempenho.

Com todas as limitações dessa abordagem, a autonomia reativa foi proposta como uma forma mais interessante de autonomia. Nesse tipo, um robô não possui mais a primitiva de planejamento, ele simplesmente reage de acordo com as sensações. Com isso, ganhou-se em paralelismo, pois as decisões tornaram-se independentes. Apesar disso, os engenheiros de controle não conseguiam provar formalmente o funcionamento desses robôs. Além disso, os estudiosos de inteligência artificial desejavam colocar o planejamento de volta aos robôs, pois ele era essencial para a tomada de decisões inteligentes.

Com isso, em 1990 foi proposta uma abordagem híbrida (deliberativa/reativa), em que primeiramente o robô planeja e depois se torna reativo, até que a tarefa esteja completa ou precise de alguma adaptação (MOLINA, 2010). Dessa forma o robô passou a tomar decisões inteligentes, mas reagindo com o ambiente de forma paralela. A primitiva de planejamento pode ser implementada com o auxílio de técnicas de inteligência artificial. Além disso, tais técnicas podem trabalhar em conjunto com técnicas de aprendizado, tornando o robô altamente adaptativo.

A inteligência artificial é uma especialidade da Ciência da Computação cujo interesse é fazer com que os computadores pensem ou se comportem de forma inteligente. No ramo da inteligência artificial, técnicas de aprendizado de máquina são responsáveis por desenvolver o aprendizado e a aquisição de conhecimento. Tais técnicas devem exibir comportamento inteligente e realizar tarefas complexas com um nível de competência equivalente ou superior ao de um especialista humano. De acordo com Pessin (2013), os paradigmas de aprendizado podem ser classificados em cinco grandes grupos: simbólico, estatístico, baseado em exemplos, evolutivo e conexionista. Os paradigmas evolutivo e conexionista têm apresentado resultados mais promissores na área de robótica móvel.

Como definido por Russel e Norvig (1995), a inteligência artificial divide-se em dois grandes grupos que dizem respeito ao processo de pensamento e ao comportamento, os quais se subdividem em outros dois, que citam a *performance* de sucesso do pensamento humano e o ideal do pensamento, chamado de racional.

Assim, há nessas abordagens diferentes formas de inteligência artificial, com sistemas que pensam como humanos e sistemas que pensam racionalmente, sistemas que agem como humanos e sistemas que agem racionalmente. Podemos aplicar isso a robôs, vendo que nem sempre buscamos neles reflexos humanos. Não é necessário

muitas vezes que um robô julgue algo como um humano, mas sim que ele seja racional em sua decisão.

Veículos autônomos são veículos capazes de se mover por um percurso predeterminado ou automaticamente, utilizando sua capacidade racional para percorrer o caminho. Tais veículos fazem parte da robótica móvel, e o que os caracteriza é o fato de se deslocarem por um determinado ambiente por conta própria. Podem ser veículos construídos para esse fim ou um veículo convencional adaptado para navegação autônoma. Eles funcionam como um motorista do veículo, porém interligados à própria estrutura mecânica, controlando a aceleração, a frenagem e o esterçamento (KLASER, 2014).

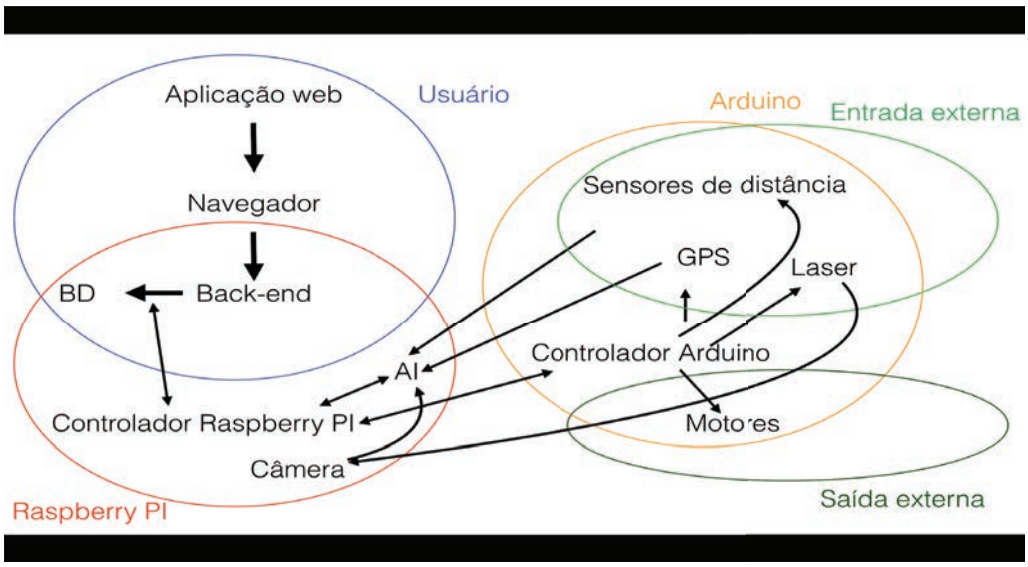
Para que um robô possa desviar de obstáculos ele conterá sensores de distância, proporcionando-lhe identificar um objeto a uma distância programada, e um sensor de toque, localizado a sua frente, caso o robô encoste em algum objeto.

Portanto, um veículo autônomo tem a capacidade de verificar o ambiente onde está, analisar os dados, processar as informações, processar as ações a serem tomadas e realizá-las e, com o passar dessas experiências, desenvolver um aprendizado capaz de, ao estar diante de novos desafios, apresentar um comportamento racional e utilizando o conhecimento adquirido até aquele momento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a construção de um veículo robô autônomo de pequeno porte foi necessária para que se pudesse observar o comportamento da inteligência artificial. A construção foi feita de forma modular, para que cada módulo pudesse ser desenvolvido e construído separadamente, sendo unido apenas quando todos os modelos estivessem prontos e a inteligência artificial pudesse suportá-los. A figura 2 ilustra o diagrama de funcionamento do protótipo, com cada módulo delimitado por elipses coloridas.

Figura 2 – Diagrama representativo de módulos do protótipo

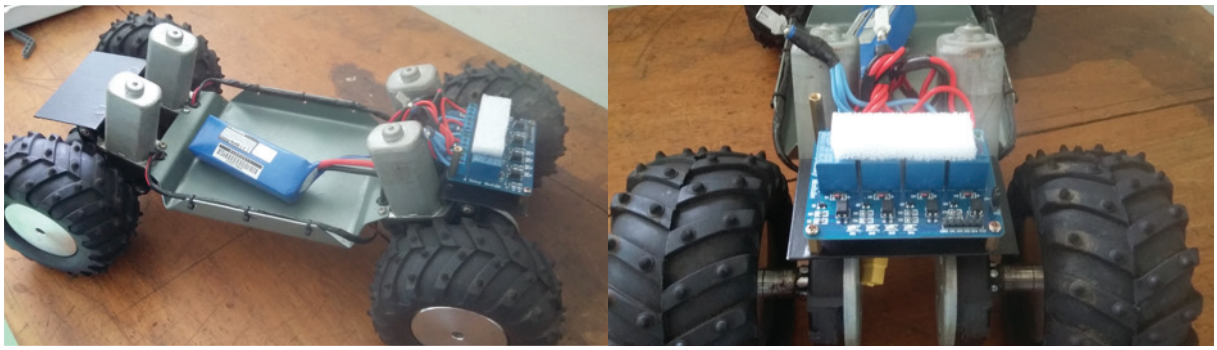


Fonte: Primária

O protótipo foi construído tendo como base quatro motores de corrente contínua, cada um com tensão nominal de 12 volts e corrente nominal de 2 amperes. A estrutura do veículo foi construída com base nesses motores, com uma chapa de aço ligando os quatro motores, que foram fixados por parafusos. O veículo foi alimentado por duas baterias 12 volts com 7 amperes, ligadas paralelamente, mantendo-se a tensão e duplicando-se a corrente. Esse módulo de alimentação fica entre a estrutura base, com os motores, e a estrutura com os controles eletrônicos, conforme mostra a figura 3.

O módulo de controle contou com basicamente dois componentes principais e responsáveis por ações distintas: um componente de interface para as interações com o ambiente e um componente responsável pelas ações lógicas.

Figura 3 – Protótipo



Fonte: Primária

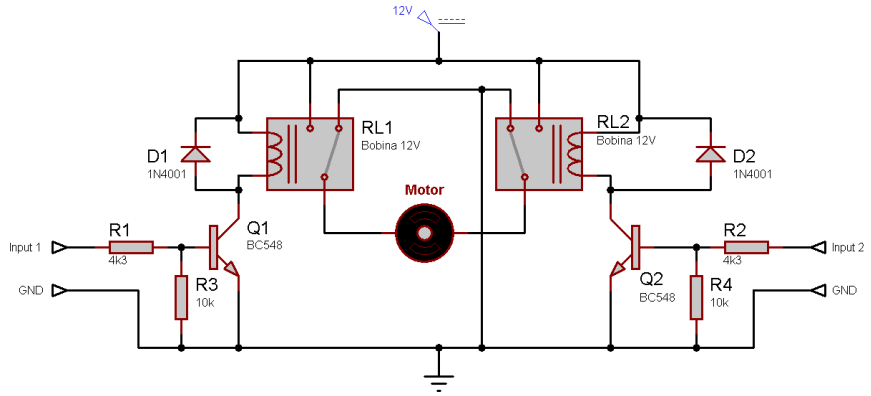
Para a parte lógica foi utilizado um computador *single-board* Raspberry Pi, já que era necessário um computador com sistema operacional capaz de fazer a interface entre o robô e o usuário e que tivesse ainda capacidade de processamento para suportar uma inteligência artificial condizente com o projeto.

O componente empregado para as interações foi a plataforma de prototipação Arduino, que controlou a entrada dos sensores de distância, GPS e bússola, assim como a saída para os motores.

Os dados obtidos com os sensores são repassados por serial para o Raspberry Pi, que os recebe, faz um tratamento básico dos dados e então calcula a posição do robô por meio de coordenadas geográficas e a direção para a qual está voltado. De posse dessas informações o veículo pode então iniciar sua trajetória, que vem das informações dadas pelo usuário na última configuração do veículo.

Por conta da alta corrente necessária para que os motores pudessem funcionar, foi desenvolvida uma ponte H, circuito capaz de fazer os motores rotacionarem tanto para uma direção quanto para a outra, utilizando relés, componentes eletrônicos capazes de agir como interruptores, que suportam altas tensões e correntes. O esquema de ligação elétrica de um motor é apresentado na figura 4.

Figura 4 – Esquema eletrônico representando uma ponte H com uso de relés



Fonte: Primária

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por causa de diversas falhas encontradas durante a fase inicial do projeto, principalmente as relativas à criação e ao desenvolvimento do sistema mecânico, bem como dificuldades na aquisição dos equipamentos, o projeto sofreu atrasos imprevistos. Entretanto a modularidade da construção do veículo autônomo facilitou o desenvolvimento paralelo das diversas atividades que compunham o escopo original do projeto.

Notou-se que o desenvolvimento do sistema de motores com uso de uma ponte H feita com relés foi essencial para o projeto, visto que a disposição dos motores serviu de estrutura básica para o desenvolvimento de toda a parte mecânica.

Desenvolveram-se algoritmos capazes de fazer reconhecimento de distâncias por meio de visão computacional utilizando *lasers*, mediante uma tecnologia conhecida como Lidar (*light detection and ranging*), que, além de propiciar medições precisas de distância, em projetos futuros pode realizar o reconhecimento em três dimensões do ambiente em que o veículo está inserido.

A criação de algoritmos que ajustam o posicionamento e guiam o veículo em linha reta utilizando GPS também foi importante e essencial para o desenvolvimento do projeto.

Apesar do avanço do projeto, a inteligência artificial que o controlaria não pôde ser atualizada para suportar as novas tecnologias utilizadas, portanto o veículo não tem autonomia suficiente para realizar viagens não acompanhadas e/ou não guiadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a inteligência artificial e sua aplicação em veículos autônomos é ainda um caminho que deve ser explorado mais a fundo, com uso de novos paradigmas de programação e diferentes abordagens para a construção de uma inteligência capaz de se adaptar aos mais diversos problemas.

Um importante aspecto a ser analisado e que muitas vezes é subestimado diz respeito à construção e ao desenvolvimento mecânico do veículo, à busca por

materiais que propiciem uma adaptação melhor dos veículos a ambientes hostis, ao desenvolvimento e à utilização de materiais mais baratos e leves que promovam uma estabilidade melhor durante a locomoção do veículo.

Quanto aos componentes eletrônicos, o avanço da indústria atual pode proporcionar grandes desenvolvimentos na área da robótica, principalmente no que se refere a poder de processamento em pequenos dispositivos, utilização de dispositivos cada vez menores e mais potentes, o que pode impulsionar a indústria de autômatos, pois com um *hardware* poderoso é possível utilizar *softwares* mais robustos e que atendam mais às necessidades do veículo.

Notou-se que o desenvolvimento das tecnologias de percepção de ambiente feitas durante o projeto serve de base para a construção contínua de tecnologias que necessitem de percepção sensorial, assim como as descobertas de novas maneiras de aplicar conceitos consolidados de maneiras diferentes, como a ponte H, que, apesar de ser algo simples, geralmente não é pensada para motores com grande potência.

O desenvolvimento de sensores com uma *performance* maior na percepção do ambiente pode propiciar à inteligência artificial informações importantes sobre a percepção de ambiente do robô.

Vemos assim o potencial dessa tecnologia, que pode ser amplamente discutida e aplicada em trabalhos futuros, de modo a servir de base para grandes inovações.

REFERÊNCIAS

BEKEY, G. A. **Autonomous robots:** from biological inspiration to implementation and control. Massachusetts: MIT Press, 2005.

BENICASA, A. X. Navegação autônoma de robôs baseada em técnicas de mapeamento e aprendizagem de máquina. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 102-111, mar. 2012. ISSN 2176-6649.

CRESTANI, P. R. **Sistemas inteligentes de navegação autônoma:** uma abordagem modular e hierárquica com novos mecanismos de memória e aprendizagem. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

JUNG, C. R. *et al*. Computação embarcada: projeto e implementação de veículos autônomos inteligentes. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., São Leopoldo, 22 a 29 jul. 2005. **Anais**...

KLASER, R. L. **Navegação de veículos autônomos em ambientes externos não estruturados baseada em visão computacional**. Dissertação (Mestrado)–Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

KORTENKAMP, D. *et al*. **Artificial intelligence and mobile robots:** case studies of successful robot systems. 1. ed. Texas: AAAI Press, 1998.

MEDEIROS, T. H. Computação bioinspirada aplicada à robótica. *In*: MARTINS, C. A. P. S.; GALVEZ, L. E. Z.; GUIMARÃES, S. J. F. (Orgs.). **IV Escola Regional de Informática de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Computação, 2005.

MOLINA, L. **Desenvolvimento de uma arquitetura de navegação deliberativa para robôs móveis utilizando a teoria de controle supervisório**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PESSIN, G. **Estratégias inteligentes aplicadas em robôs móveis autônomos e em coordenação de grupos de robôs**. Tese (Doutorado)–Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence:** a modern approach. Nova Jersey: Prentice-Hall, 1995.

Avaliação das características e propriedades de resíduos da indústria de aromas para uso como biomassa na geração de energia

Eduarda Zeni Neves[1]
Maíra Oliveira Palm[2]
Sara Benkendorf[2]
Eveline R. K. Fernandes[3]
Noeli Sellin[4]

Resumo: A biomassa é uma das principais fontes para atender à crescente demanda mundial por energias renováveis e pode ser facilmente obtida da produção agroindustrial nacional, já que os resíduos gerados apresentam em suas composições diferentes constituintes que podem ser aproveitados para geração de energia. Uma forma de aproveitamento é a sua transformação em briquetes. Visando valorizar os resíduos gerados no processo produtivo de uma indústria de aromas (carvalho e mate), estes foram caracterizados por análises granulométricas, frações lignocelulósicas, poder calorífico, análises térmicas e densidades aparente e energética, e foi avaliado seu potencial como biomassa na forma de briquetes para a geração de energia. Os resíduos apresentaram granulometrias adequadas para o processo de briquetagem, porém necessitam de secagem prévia, em virtude do alto teor de umidade. O resíduo carvalho apresentou os maiores teores de celulose e hemicelulose, e o mate teve maior teor de lignina e foi mais estável termicamente. O poder calorífico do carvalho (17,1 MJ/kg) e do mate (20,8 MJ/kg) foi similar ao de outras biomassas já empregadas na geração de energia, indicando sua potencialidade para uso como biomassa combustível. Em função da alta densidade energética dos resíduos sem compactar, após briquetagem haverá um aumento considerável na energia disponível no briquete produzido.
Palavras-chave: biomassa; resíduos agroindustriais; carvalho; mate.

1 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de iniciação científica da Univille.

2 Acadêmicas do curso de Engenharia Química, bolsistas de iniciação científica da Univille.

3 Professora do departamento de Engenharia Química da Univille, colaboradora.

4 Professora do Mestrado em Engenharia de Processos da Univille, orientadora.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos grandes produtores do setor agrícola e madeireiro, por conta de sua extensa área verde, solo fértil, biodiversidade e por ser um país tropical, sendo propício ao uso de energias renováveis decorrentes de seus recursos naturais.

Com a preocupação quanto ao agravamento do efeito estufa em âmbito mundial, as fontes renováveis estão ganhando destaque para reduzir os impactos ambientais, de modo a diminuir o consumo de combustíveis fósseis.

A biomassa é uma das fontes de produção de energia renovável que a cada ano ganha mais destaque, e o Brasil tem grande potencial energético, por causa dos fatores descritos anteriormente. Ela tem origem em resíduos sólidos urbanos e agroindustriais (animais, vegetais, industriais e florestais) e, voltada para fins energéticos, abrange a utilização desses vários resíduos para a geração de fontes alternativas de energia (CORTEZ *et al.*, 2008).

A biomassa de origem vegetal agrícola ou agroindustrial é considerada resíduo lignocelulósico, com variações nos seus teores de celulose (40-50%), hemicelulose (20-40%) e lignina (MARTINI, 2009). Em função de suas características físicas, químicas e propriedades térmicas, resíduos de origem lignocelulósica vêm se destacando no uso como combustível em processos de briquetagem e combustão. Entre estes, distinguem-se resíduos de culturas agrícolas e de seu beneficiamento ou as palhas, cascas e caroços de frutos, cereais, os bagaços, os resíduos das podas de pomares e vinhas, rejeitos de podas de árvores e de madeireiras, resíduos vegetais da indústria de alimentos, entre outros (SAITER, 2008).

A biomassa é a segunda fonte de geração mais importante do Brasil na oferta interna de energia elétrica, com o registro de 8,8% em 2016, superando os 8,1% de participação do gás natural e ficando atrás da predominante fonte hidráulica, com 70,6%. As informações são do Boletim Mensal de Energia de dezembro de 2016, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia – MME (PORTAL BRASIL, 2017).

Em uma indústria de extração de aromas situada na região de Joinville (SC) são utilizadas diversas matérias-primas de origem vegetal e lignocelulósicas, entre elas o carvalho e o mate. Após a extração do aroma, empregando solventes (água e etanol), parte dos resíduos gerados no processo é usada em compostagem e parte é destinada a aterro industrial. Por ano, são geradas 95 toneladas de resíduos de carvalho e 104 toneladas de resíduos de mate na empresa. Pela necessidade de substituir a lenha como combustível em caldeiras por fontes alternativas de energia e a fim de aproveitar e agregar valor aos resíduos gerados pela empresa, neste trabalho foram determinadas e analisadas as características e propriedades físicas, químicas e térmicas dos resíduos mate e carvalho e avaliada sua potencialidade energética para uso como biomassa combustível para geração de energia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na figura 1 são apresentadas fotos das amostras dos resíduos *in natura* coletadas na indústria de produção de aromas após o processo de extração.

Figura 1 – Amostras de resíduos *in natura* de carvalho e mate, respectivamente

Fonte: Primária (2015)

Em função da presença dos solventes de extração – etanol para o carvalho e água para o mate –, para a realização das análises físicas, químicas e térmicas os resíduos foram previamente secos em estufa a 105°C, até massa constante. Para a avaliação da potencialidade energética dos resíduos, visando à produção de briquetes e ao uso como biomassa combustível em processo de combustão, foram efetuadas as seguintes análises:

- Análise granulométrica: empregou-se um sistema com agitador magnético para peneiras da série Tyler, seguindo os procedimentos da norma ASTM E828-8. O tempo de agitação foi de 15 minutos;
- Frações lignocelulósicas: determinadas segundo procedimentos baseados no método de Van Soest e Wine (1968), para obter teores de hemicelulose, celulose, lignina e cinza residual. As análises foram feitas em triplicata;
- Poder calorífico superior (PCS): determinado por bomba calorimétrica, modelo 1241 Parr, seguindo as normas ABNT NBR 8633 e 8636, no Núcleo de Extensão do Departamento de Química da UFMG. Essa análise foi realizada em duplicata;
- Densidade aparente e energética: a densidade aparente foi estipulada pelo uso do método da proveta (EMBRAPA, 1997) e calculada pela razão entre a massa da biomassa e o volume do recipiente. A análise foi feita em triplicata. A densidade energética foi determinada multiplicando-se a densidade aparente média dos resíduos pelo poder calorífico superior, com resultados expressos em MJ/m^3;
- Análise termogravimétrica (ATG) e análise termogravimétrica diferencial (DTG): realizada em analisador térmico simultâneo, modelo Netzsch STA 449F3, no Laboratório de Materiais Vitrocerâmicos (Vitrocer) da UFSC, sob atmosfera oxidante (ar sintético), na faixa de temperatura de ambiente até 1000°C e taxa de aquecimento de 10°C/min.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise granulométrica das partículas dos resíduos carvalho e mate. Tanto o carvalho quanto o mate apresentaram a maior parte de suas partículas com diâmetro médio menor que 1,85 mm.

Tabela 1 – Granulometrias dos resíduos da indústria de aromas

Resíduo	Faixa de diâmetro médio das partículas (mm)			
	p ≤ 0,85	**0,85 < p ≤ 1,85**	**1,85 < p ≤ 4,83**	**4,83 < p ≤ 9,5**
Carvalho	83,50%	15,83%	-	-
Mate	5,36%	75,12%	17,22%	-

Fonte: Primária (2015)

Em processos de briquetagem, biomassas com diferentes granulometrias facilitam o adensamento das partículas, proporcionando briquetes com melhores propriedades, e os tamanhos das partículas variam desde menores que 1 mm até 10 mm. Cada biomassa exige uma configuração diferente da briquetadeira. Biomassas com baixa granulometria resultam em briquetes muito densos, necessitando de pressões de compactação menores na briquetadeira, e biomassas com partículas maiores (que 10 mm) apresentam dificuldade de aglomeração, sendo preciso empregar matrizes maiores na extrusora da briquetadeira (GRANADA *et al.*, 2002; GONÇALVES, 2010).

Na tabela 2 são indicados os resultados dos teores de hemicelulose, celulose, lignina, PCS e densidades aparente e energética dos resíduos de carvalho e mate.

Tabela 2 – Frações lignocelulósicas, poder calorífico superior e densidades aparente e energética dos resíduos

Análise	Carvalho	Mate
Hemicelulose (%)	21,96	7,14
Celulose (%)	63,10	56,89
Lignina (%)	4,23	13,97
PCS (MJ/kg)	17,10	20,80
Densidade aparente (kg/m^3)	360,49 ± 1,09	284,10 ± 3,90
Densidade energética (MJ/m^3)	6.164,4	5.909,3

Fonte: Primária (2015)

O carvalho apresentou os maiores teores de celulose (63,10%) e hemicelulose (21,96%), e o mate exibiu o maior teor de lignina (13,97%). Celulose e hemicelulose possuem menores valores de energia interna, por causa do seu maior nível de oxidação, diferente da lignina, que aumenta os teores caloríficos da biomassa (GOMINHO *et al.*, 2012). Em função disso, o mate apresentou poder calorífico maior que o carvalho. A composição da biomassa lignocelulósica pode variar dependendo de diversos fatores, como espécie vegetal, idade, fase de crescimento, entre outras condições (ALVES, 2011; SERAPIGLIA *et al.*, 2015). Segundo Geng, Xin e Ip (2012), biomassa lenhosa (culturas florestais ou podas de árvores frutíferas) apresenta uma estrutura física maior, mais forte e mais densa do que biomassa não lenhosa (palha, folhas, capim ou talos), em virtude de suas propriedades físicas e composições químicas.

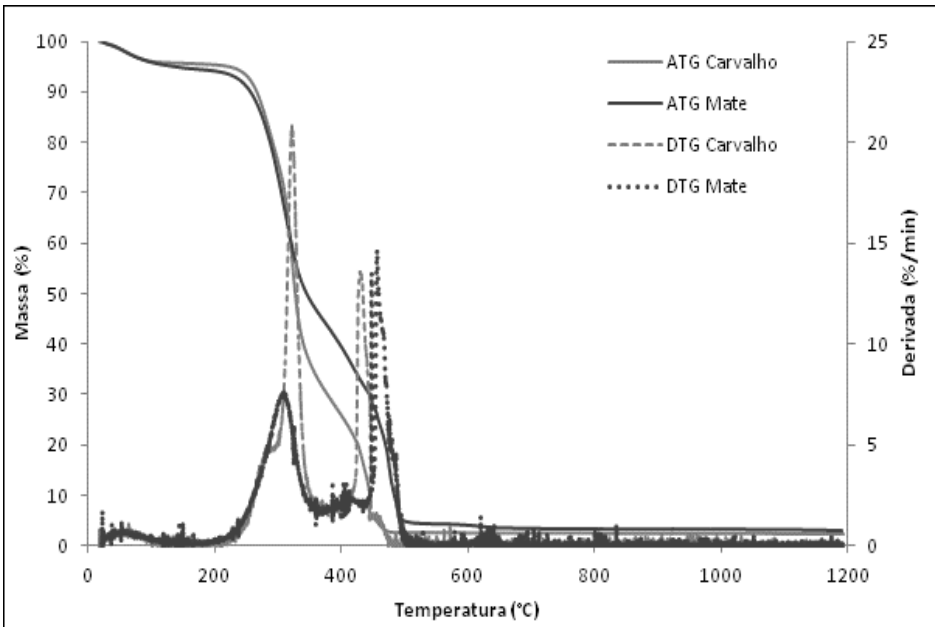
Os resíduos mate e carvalho apresentaram altos valores de PCS, de 20,8 MJ/kg e 17,1 MJ/kg, respectivamente, os quais foram muito similares aos valores descritos em literatura para biomassas de resíduos agrícolas e agroindustriais e de origem lignocelulósica (FERNANDES et al., 2013; MAIA, 2013; GARCÍA et al., 2012; SALDARRIAGA et al., 2015). O poder calorífico é definido como a quantidade de calor liberado pela

combustão por uma unidade de massa de material, ou seja, representa a energia contida na biomassa. Quanto maior o poder calorífico, maior a energia liberada pela biomassa durante a combustão.

O carvalho e o mate apresentaram valores baixos de densidades aparente e energética, sendo necessário submetê-los ao processo de compactação (briquetagem) para que ocorra um aumento significativo nesses valores. Maia (2013) obteve um aumento de aproximadamente 85% para o pseudocaule de bananeira e 88% para a casca de arroz, após a briquetagem das partículas dessas biomassas. Ao compactar biomassas de baixa densidade aparente, aumenta-se a quantidade de combustível disponível por um determinado volume, e custos com transporte e armazenamento são reduzidos, tornando a biomassa com maior valor agregado por unidade (WANG *et al.*, 2015).

Na figura 2 são apresentadas as curvas ATG/DTG (análise termogravimétrica e termogravimetria derivada) das amostras de resíduos carvalho e mate.

Figura 2 – ATG/DTG dos resíduos mate e carvalho, sob atmosfera oxidante



Fonte: Primária (2015)

Observa-se das curvas ATG/DTG (figura 2) que as amostras de resíduos apresentaram dois estágios principais de degradação térmica. O primeiro, entre a temperatura ambiente e aproximadamente 180°C, foi atribuído principalmente à evaporação da água (umidade). Nessa região também ocorre evaporação do etanol utilizado como solvente na extração dos aromas do carvalho. O segundo estágio de degradação, com picos exotérmicos, de 180 a 470°C para o carvalho e de 180 a 510°C para o mate, com diferentes intensidades, corresponde à liberação de energia pela degradação dos materiais voláteis (hemicelulose, celulose e parte da lignina presentes na biomassa) (MANARA *et al.*, 2014). Nessa região ocorreu o maior percentual de perda de massa para os dois resíduos. García *et al.* (2015), em estudos com casca de arroz e lascas de madeira em condições semelhantes de ATG, verificaram que mais de 60% das massas originais desses resíduos foram degradadas até aproximadamente 500°C.

A hemicelulose é composta por sacarídeos (xilose, manose, glicose, galactose etc.) e apresenta estrutura aleatória, amorfa e rica em ramificações, sendo facilmente

degradada em temperaturas mais baixas, de 220 a 315°C. A celulose possui cadeia polimérica de glicose, sem ramificações, com estrutura ordenada (cristalina), resistente e com alta estabilidade térmica, com degradação de 315 a 400°C (FERNANDES *et al.*, 2013; GREENHALF *et al.*, 2012).

O mate foi mais estável termicamente que o carvalho e apresentou sua maior perda de massa em temperatura mais elevada (456°C) em relação ao carvalho (321°C). Acima de 520°C não se observam variações nas curvas de ATG relacionadas à degradação da lignina remanescente. Isso pode ter ocorrido em função de os materiais terem sido submetidos aos processos de extração de aromas sob aquecimento, facilitando a liberação da lignina da estrutura e sua degradação na análise térmica. A lignina é composta por anéis aromáticos, com várias ramificações; por causa das fortes ligações químicas, sua degradação é lenta e ocorre em ampla faixa de temperatura, de 100 até 900°C (GREENHALF *et al.*, 2012; ODETOYE *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

Os resíduos estudados apresentaram características e propriedades físicas, químicas e térmicas semelhantes às de outras biomassas vegetais já empregadas como combustível e usadas na forma de briquetes. Tanto o carvalho como o mate apresentaram poder calorífico atrativos; o poder calorífico do mate (20,8 MJ/kg) foi maior em relação ao do carvalho (17,1 MJ/kg), o que ocorreu pelo fato de sua fração de lignina ser maior. Isso também tornou o mate mais estável termicamente. Em função dos altos valores de PCS, na combustão dos resíduos haverá alta liberação de energia. Os resíduos da indústria de aromas apresentaram propriedades atrativas para processos de briquetagem, em virtude das faixas de granulometria e das altas densidades energéticas apresentadas, que no processo de compactação tendem a aumentar significativamente. O uso desses resíduos como combustível permite agregar valor a eles, além de contribuir para uso de fonte alternativa e renovável de energia e para a diminuição dos impactos ambientais causados com sua destinação em aterros.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. E. Carazterização de fibras lignocelulósicas pré-tratadas por meio de técnicas espectroscópicas e microscópicas ópticas de alta resolução. 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997.

FERNANDES, E. R. K.; MARANGONI, C.; SOUZA, O.; SELLIN, N. Thermochemical characterization of banana leaves as a potential energy source. **Energy Conversion and Management**, v. 75, p. 603-608, 2013.

GARCÍA, R.; PIZARRO, C.; ÁLVAREZ, A.; LAVÍN, A. G.; BUENO, J. L. Study of biomass combustion wastes. **Fuel**, v. 148, p. 152-159, 2015.

GARCÍA, R.; PIZZARO, C.; LAVÍN, A. G.; BUENO, J. L. Characterization of Spanish biomass wastes for energy use. **Bioresource Technology**, v. 103, p. 249-258, 2012.

GENG, A.; XIN, F.; IP, J.-Y. Ethanol production from horticultural wastes treated by a modified organosolv method. **Bioresource Technology**, v. 104, p. 715-721, 2012.

GOMINHO, J.; LOURENÇO, A.; MIRANDA, I.; PEREIRA, H. Chemical and fuel properties of stumps biomass from *Eucalyptus globulis* plantations. **Industrial Crops and Products**, v. 39, p. 12-16, 2012.

GONÇALVES, J. E. **Avaliação energética e ambiental de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira de *Eucalyptus grandis***. 2010. Tese (Doutorado)–Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2010.

GRANADA, E.; LÓPEZ GONZÁLEZ, L. M.; MÍGUEZ, J. L.; MORAN, M. Fuel lignocellulosic briquettes, die design and products study. **Renewable Energy**, v. 27, p. 561-573, 2002.

GREENHALF, C. E.; NOWAKOWSKI, D. J.; BRIDGWATER, A. V.; TITILOYE, J.; YATES, N.; RICHE, A.; SHIELD, I. Thermochemical characterization of straws and high yielding perennial grasses. **Industrial Crops and Products**, v. 36, p. 449-459, 2012.

MAIA, B. G. O. **Valorização de resíduos da bananicultura e da rizicultura na produção de briquetes**. 2013. Dissertação (Mestrado)–Curso de Engenharia de Processos, Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2013.

MANARA, P.; VAMVUKA, D.; SFAKIOTAKIS, S.; VANDERGHEM, C.; RICHEL, A.; ZABANIOTOU, A. Mediterranean agri-food processing wastes pyrolysis after pre-treatment and recovery of precursor materials: a TGA-based kinetic modeling study. **Food Research International**, 2014. Doi: 10.1016/j.foodres.2014.11.033.

MARTINI, P. R. R. Conversão pirolítica de bagaço residual da indústria de suco de laranja e caracterização química dos produtos. 2009. Dissertação (Mestrado em Química)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

ODETOYE, T. E.; ONIFADE, K. R.; ABUBAKAR, M. S.; TITILOYE, J. O. Thermochemical characterization of *Paninari polyandra* Bench fruit shell. **Industrial Crops and Products**, v. 44, p. 62-66, 2013.
PORTAL BRASIL. **Infraestrutura**. 13 mar. 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/03/em-2016-biomassa-e-a-segunda-maior-fonte-de-energia>. Acesso em: 23 mar. 2017.

SAITER, O. **Utilização de resíduos agrícolas e florestais como fonte de energia para a secagem de grãos de *Coffea canephora* var. *Conilon***. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)–Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

SALDARRIAGA, J. F.; AGUADO, R.; PABLOS, A.; AMUTIO, M.; OLAZAR, M.; BILBAO, J. Fast characterization of biomass fuels by thermogravimetric analysis (TGA). **Fuel Processing Technology**, v. 140, p. 744-751, 2015.

SERAPIGLIA, M. J.; MULLEN, C. A.; BOATENG, A. A.; CORTESE, L. M.; BONOS, S. A.; HOFFMAN, L. Evaluation of the impact of compositional differences in switchgrass genotypes on pyrolysis product yield. **Industrial Crops and Products**, v. 74, p. 957-968, 2015.

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v. 51, p. 780-785, 1968.

WANG, Z.; TINGZHOU, L.; CHANG, X.; SHI, X.; XIAO, J.; LI, Z.; HE, X.; ZHU, J.; YANG, S. Optimization of a biomass briquette fuel system based on grey relational analysis and analytic hierarchy process: a study using cornstalks in China. **Applied Energy**, 2015.

Incorporação em sílica de nanopartículas de prata funcionalizadas com aminossilanos

Gislaine da C. Silva[1]
Luciano A. D. Kosklowski[2]
Edson R. Santana[3]
Cristiane L. Jost[4]
André L. Nogueira[5]

Resumo: Neste trabalho, nanopartículas de prata foram sintetizadas na presença de dois tipos distintos de aminossilanos, o N-(3-(trimetoxissilil) propil)etilenodiamina e uma mistura de ceras de silicone contendo grupos funcionais amina. As nanopartículas de prata, estabilizadas e funcionalizadas por esses silanos bifuncionais, foram adsorvidas em partículas de sílica com duas granulometrias médias distintas (0,0055 mm e 3,2 mm). As dispersões de prata coloidal foram caracterizadas por espectrofotometria de UV-Vis logo após a síntese e também ao longo do tempo para avaliar a estabilidade dos sistemas coloidais. Os resultados demonstraram que as nanopartículas de prata sintetizadas na presença da mistura de ceras de silicone contendo grupos funcionais amina apresentaram maior estabilidade ao longo do tempo. Os ensaios de adsorção revelaram que quanto menor o tamanho da partícula de sílica mais rapidamente as nanopartículas de prata funcionalizadas pelos silanos bifuncionais são adsorvidas em sua superfície. O estudo demonstrou que os aminossilanos utilizados na síntese das nanopartículas de prata atuaram de forma eficiente como agente de acoplamento, permitindo que as nanopartículas de prata fossem quimicamente ligadas na superfície das partículas de sílica.

Palavras-chave: aminossilanos; nanopartículas de prata; sílica; funcionalização.

[1] Acadêmica do curso de Engenharia Química, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Engenharia Sanitária da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc – Ibirama), colaborador.

[3] Doutorando em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), colaborador.

[4] Professora do departamento de Química da UFSC, colaboradora.

[5] Professor do departamento de Engenharia Química da Univille, orientador.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade da água potável vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, fator esse vinculado ao aumento significativo da poluição mundial. Os principais contaminantes da água que podem oferecer risco à saúde humana são os microrganismos patógenos, entre eles a bactéria *Escherichia coli* (WHO, 1996). A cloração é o processo químico mais empregado atualmente para desinfecção da água, por conta principalmente de seu baixo custo e alta efetividade. Porém algumas propriedades do cloro, como sua corrosividade, toxicidade, odor, gosto e a geração de subprodutos que podem causar impactos negativos na fauna aquática, vêm motivando o desenvolvimento de outras tecnologias para tal aplicação (SOUZA, 2007).

Estudos vêm sendo realizados para viabilizar a utilização de tecnologias alternativas no tratamento da água para o consumo, como por exemplo a aplicação de nanopartículas metálicas com propriedades antibacterianas. Metais como a prata possuem um amplo espectro de atividade antibacteriana, atingindo vários sítios das células das bactérias (LIU *et al.*, 2009). Na forma de nanopartículas, a prata oferece vantagens perante outros agentes antibacterianos, principalmente porque sua elevada área superficial por volume permite que mínimas quantidades desse material sejam suficientes para que o produto tenha grande eficiência antibacteriana (NOGUEIRA *et al.*, 2014). A ação biocida das nanopartículas de prata, assim como a de outros óxidos metálicos contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, deve-se principalmente à sua alta reatividade. Estudos realizados por Melaiye *et al.* (2004) mostraram que o mecanismo de ação do íon Ag^+ contra a bactéria gram-negativa *Escherichia coli* inibe a cadeia respiratória das células, interferindo diretamente na replicação do DNA da bactéria e inativando as proteínas celulares (SOUZA, 2007).

Para que as nanopartículas sejam utilizadas na desinfecção da água, é necessária sua incorporação a algum substrato. Na literatura é possível encontrar estudos nos quais essas nanoestruturas foram incorporadas a distintos substratos com a finalidade específica de tratar a água para o consumo, como aqueles feitos de materiais cerâmicos (LARIMER *et al.*, 2010; BRYASKOVA *et al.*, 2014) e à base de sílica (WU *et al.*, 2011; GUTIERREZ *et al.*, 2014).

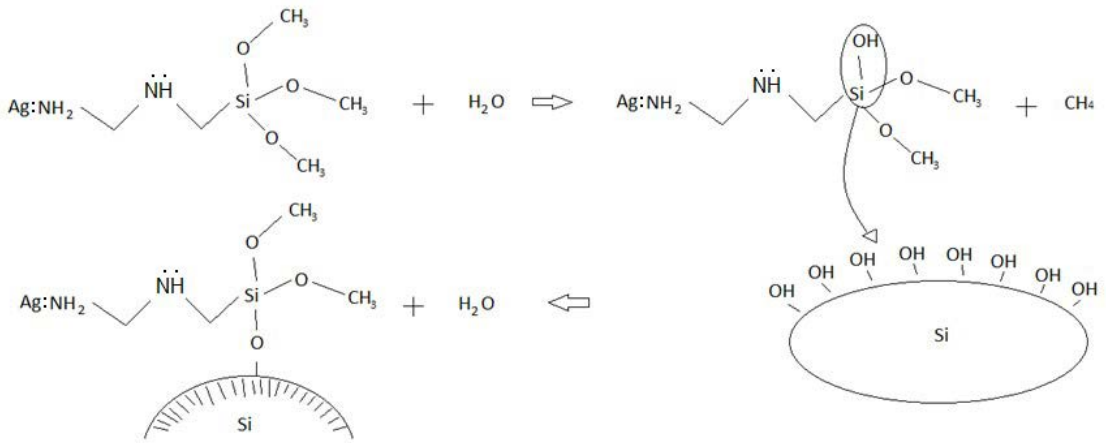
Durante as sínteses das nanopartículas de prata, independentemente do método de síntese, quando a concentração dos íons de prata atinge um nível de supersaturação, o processo de agregação passa a ocorrer no sistema, e pequenos *clusters* se formam (autonucleação), dando origem aos nanocristais de prata. Caso não haja nenhuma proteção que previna a agregação desses nanocristais, eles continuarão crescendo até que o sistema coloidal se torne instável (XIA *et al.*, 2009).

Entre os diversos tipos de estabilizantes empregados na síntese das nanopartículas de prata, os aminossilanos merecem destaque, em virtude da sua bifuncionalidade. Além de estabilizarem a prata coloidal por meio de ligações de coordenação entre a prata e os átomos de nitrogênio presentes nos grupos amina (FRATTINI *et al.*, 2005), ainda inserem uma funcionalidade nas nanopartículas por causa do grupo reativo silano, usualmente um alcoxissilano ($Si\text{-}OCH_3$). Dessa forma, o uso de aminossilanos na síntese das nanopartículas de prata é extremamente interessante, pois, além de estabilizar eficientemente a dispersão coloidal, ainda funcionaliza as nanopartículas de prata (NOGUEIRA *et al.*, 2014). De acordo com Grasset *et al.* (2003), os grupos alcóxi contidos nos aminossilanos sofrem hidrólise na presença de água, formando grupos reativos denominados silanol (Si-OH), que são capazes de reagir com grupos

funcionais hidroxilas (OH) presentes na superfície de substratos como a sílica, por exemplo, por meio de reações de condensação. Como consequência dessas reações de condensação, ligações químicas do tipo siloxanas (Si-O-Si) se formam. Portanto, uma vez estabilizadas e funcionalizadas com aminossilanos, as nanopartículas de prata podem ser incorporadas via ligação química covalente em substratos ricos em hidroxilas, ampliando a gama de aplicações para esses nanomateriais.

Nesse contexto, o presente estudo teve como principal objetivo utilizar dois tipos distintos de aminossilanos na síntese de nanopartículas de prata a fim de estabilizá-las e funcionalizá-las para, posteriormente, incorporá-las quimicamente na superfície de partículas de sílica, visando a aplicações no tratamento de água para o consumo. A proposta de mecanismo reacional capaz de resultar na ligação química entre prata e sílica por meio de um silano bifuncional, no caso um aminossilano, é apresentada na figura 1.

Figura 1 – Representação esquemática da proposta de mecanismo reacional para incorporação química das nanopartículas de prata na superfície da sílica empregando o silano bifuncional N-(3-(trimetoxissilil)propil)etilenodiamina



Fonte: Primária

METODOLOGIA

As sínteses das nanopartículas de prata foram conduzidas em um reator de vidro borossilicato com volume total de 150 mL, sob agitação e temperatura controladas (600 RPM e 20°C, respectivamente). O nitrato de prata ($AgNO_3$ – Cennabras, pureza > 99%) foi empregado como sal precursor, o boroidreto de sódio ($NaBH_4$ – Dinâmica, pureza > 98%) como agente redutor, e um aminossilano para atuar como agente estabilizante da dispersão de prata coloidal formada. Nas sínteses, dois tipos distintos de aminossilanos foram usados: o N-(3-(trimetoxissilil)propil)etilenodiamina (Xiameter OFS 6020 da Dow Corning, com teor do ativo entre 70 e 90%), denominado neste trabalho como aminossilano 1, e uma mistura de ceras de silicone contendo grupos funcionais amina (Quimsoft ARB da Quimisa, com relação massa/volume de 14%), denominado neste trabalho como aminossilano 2. Água deionizada foi utilizada como a fase contínua do meio reacional.

O procedimento de síntese consistiu em adicionar 90 mL de água deionizada no reator, seguida do $AgNO_3$ e do aminossilano. Após 10 minutos para garantir a

solubilização e a mistura desses compostos, 10 mL da solução aquosa de $NaBH_4$, mantida sob banho de gelo, foram dosados no meio reacional sob uma vazão controlada mediante o uso de uma bureta graduada. Após o término da dosagem do agente redutor, o sistema foi mantido sob agitação e temperatura controladas por 10 minutos para garantir o término da síntese. Logo após a síntese, uma alíquota de 0,5 mL foi retirada do reator, diluída em 3,5 mL de água deionizada e submetida à análise de espectrofotometria de UV-Visível em uma cubeta de vidro com abertura quadrada para obter o espectro de absorbância das nanopartículas de prata sintetizadas. O procedimento de síntese e caracterização foi baseado no trabalho de Nogueira *et al.* (2014).

Para adsorver as nanopartículas de prata nas partículas de sílica com diâmetro médio de 3,2 mm, 1,0 g dessas partículas foi imersa em 5,0 mL de água deionizada por 24 horas para permitir a hidratação da sílica. Em seguida, as partículas de sílica foram removidas e pesadas para determinar o teor de água absorvido. Esse tempo de contato da sílica com a água foi selecionado para garantir que a sílica absorvesse a maior quantidade de água possível, no caso 73% do seu peso. Por fim, as partículas de sílica hidratadas foram adicionadas na dispersão aquosa de nanopartículas de prata em diferentes proporções para que ocorresse a incorporação química da prata coloidal na sílica. Após essa etapa, as partículas de sílica contendo as nanopartículas de prata foram secas em estufa a 50°C por 24 h e armazenadas em tubos de *Eppendorf*.

Por conta da elevada área superficial das partículas de sílica com diâmetro médio de 0,005 mm, não foi necessária a etapa de hidratação. Dessa forma, a sílica em pó seca foi adicionada diretamente na dispersão aquosa de nanopartículas de prata para que elas fossem quimicamente incorporadas à superfície das pequenas partículas de sílica. Por fim, as finas partículas de sílica contendo as nanopartículas de prata foram secas em estufa a 50°C por 24 h e posteriormente armazenadas em tubos de *Eppendorf*. Ambas as sílicas foram fornecidas pela empresa Grace do Brasil Ltda., sendo a Syloid® 244 FP a sílica com tamanho médio de partícula de 0,0055 mm, e a Sylobead® SG W 127 aquela com diâmetro médio de 3,2 mm. Os procedimentos para incorporação química das nanopartículas na sílica foram desenvolvidos pelos autores deste estudo.

Por fim, análises de voltametria de redissolução anódica foram feitas para avaliar a lixiviação da prata incorporada à superfície das partículas de sílica. Os procedimentos empregados para a condução dessa análise seguiram a metodologia reportada por Santana *et al.* (2013).

RESULTADOS

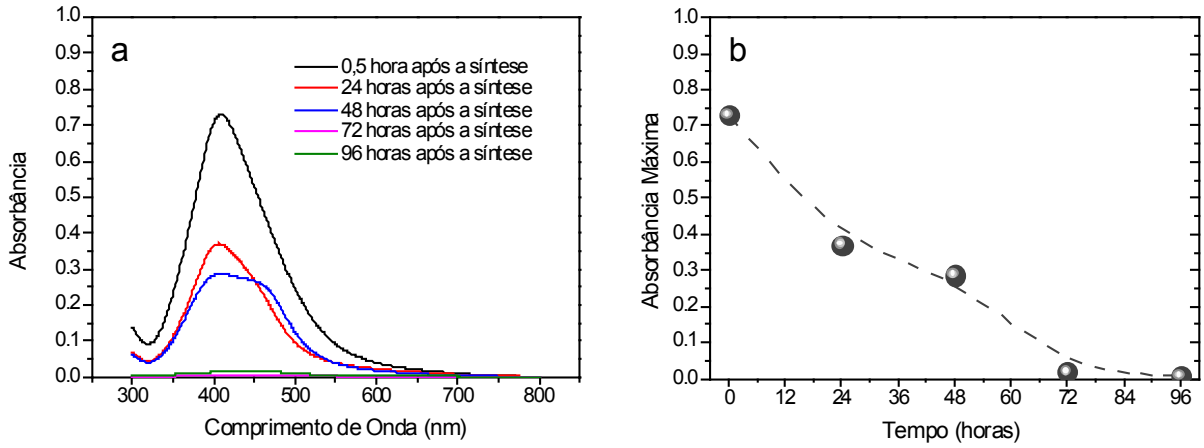
Os resultados obtidos com a sílica em pó revelaram que praticamente todas as nanopartículas de prata se transferiram da fase aquosa para a superfície das finas partículas de sílica em aproximadamente 2 horas para os dois aminossilanos usados. Contudo, para as esferas de sílica, aproximadamente 96 horas foram necessárias até que houvesse a saturação desse material com as nanopartículas de prata sintetizadas com os dois tipos de silano. A razão para essa significativa diferença no tempo para a incorporação química da nanoprata na superfície das partículas de sílica deve-se à diferença na área superficial e, consequentemente, no número de sítios ativos (grupos OH) presentes nas partículas de sílica com diâmetro médio de 0,005 mm e 3,2 mm. Dessa forma, quanto menor o tamanho da partícula, maior a área superficial para uma mesma massa e, consequentemente, mais rapidamente as nanopartículas presentes

na fase aquosa são quimicamente incorporadas à superfície das partículas de sílica.

Na figura 2a nota-se a variação da forma dos espectros de absorbância das nanopartículas de prata na fase aquosa, sintetizadas com o aminossilano 1 (Xiameter OFS 6020, Dow Corning), ao longo do processo de incorporação química na sílica de maior granulometria (Sylobead® SG W 127). Os resultados contidos na figura 2b mostram a redução da absorbância máxima dos espectros apresentados na figura 2a. De acordo com a lei de Beer-Lambert, a absorbância máxima representa uma medida indireta da concentração de nanopartículas de prata na fase aquosa. Portanto, a diminuição da absorbância máxima ao longo do tempo indica que a concentração de nanopartículas de prata na fase aquosa diminuiu à medida que elas foram sendo quimicamente incorporadas à superfície das partículas de sílica. Na figura 2 também se pode perceber que entre 72 e 96 horas a absorbância máxima praticamente deixou de variar, o que sugere que a reação química para formação das ligações siloxanas cessou ou reduziu significativamente sua velocidade. Nota-se ainda que a absorbância máxima manteve seu valor muito próximo a zero após 72 horas, indicando que praticamente todas as nanopartículas de prata devem ter sido adsorvidas.

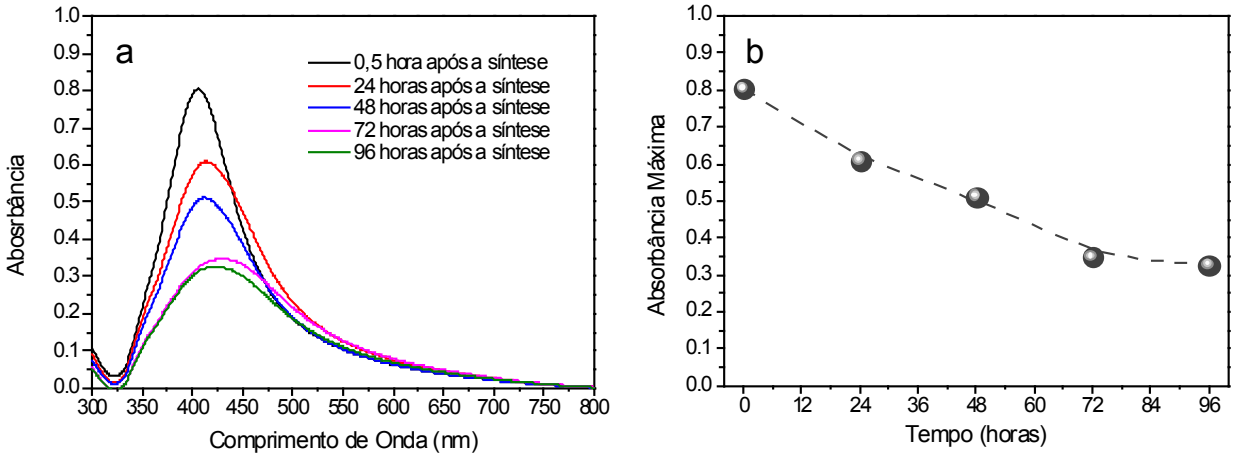
Na figura 3a é possível observar a variação da forma dos espectros de absorbância das nanopartículas de prata na fase aquosa, sintetizadas com o aminossilano 2 (Quimsoft ARB, Quimisa), ao longo do processo de incorporação química na sílica de maior granulometria (Sylobead® SG W 127). Os resultados apresentados na figura 3 indicam que o comportamento do processo de incorporação química na sílica das nanopartículas de prata funcionalizadas com o aminossilano 2 foi semelhante ao observado para as nanopartículas funcionalizadas com o aminossilano 1 (figura 2), inclusive o tempo a partir do qual o processo parece cessar ou diminuir significativamente. Contudo é possível perceber, com base nos dados da figura 3, que o processo de incorporação química tende a cessar com uma quantidade de nanoprata não incorporada com concentração equivalente a uma absorbância de aproximadamente 0,3. Tais resultados mostram que quando a incorporação química tende a cessar ainda há uma significativa quantidade de nanopartículas de prata no meio aquoso.

Figura 2 – Variação da concentração de nanopartículas de prata na fase aquosa, sintetizadas com o aminossilano 1, durante o processo de incorporação química da nanoprata nas partículas de sílica com granulometria média de 3,2 mm: a) espectros de absorbância; b) absorbância máxima



Fonte: Primária

Figura 3 – Variação da concentração de nanopartículas de prata na fase aquosa, sintetizadas com o aminossilano 2, durante o processo de incorporação química da nanoprata nas partículas de sílica com granulometria média de 3,2 mm: a) espectros de absorbância; b) absorbância máxima



Fonte: Primária

Observando os resultados apresentados na figura 4, nota-se que a coloração amarronzada, característica visual da presença de nanopartículas de prata, é mais fraca nas partículas de sílica contendo a nanoprata estabilizada com o aminossilano 1. Isso é um indicativo de que a quantidade de nanopartículas de prata efetivamente presente na superfície das partículas de sílica deve ser menor na situação em que o aminossilano 1 foi usado, apesar de os resultados de absorbância apresentados na figura 2 sugerirem que todas as nanopartículas tenham sido incorporadas à sílica. Portanto, a razão pela qual a absorbância praticamente zerou após 72 horas está relacionada à estabilidade da dispersão coloidal de prata, e não à incorporação de praticamente todas as nanopartículas, como sugerem os resultados mostrados na figura 2. O pH, parâmetro de fundamental importância para a estabilidade de dispersões coloidais, foi de aproximadamente 9,0 nos experimentos envolvendo o aminossilano 1 e em torno de 4,5 nos experimentos conduzidos com o aminossilano 2. De acordo com estudos prévios de Nogueira *et al.* (2014), a dispersão aquosa de nanopartículas de prata estabilizadas com o aminossilano 2 tem sua estabilidade reduzida à medida que o pH aumenta, possivelmente por causa do aumento da força iônica do meio. Portanto, a menor quantidade de nanopartículas de prata funcionalizadas com o aminossilano 1, incorporadas à superfície da sílica, deve-se à instabilidade da dispersão coloidal causada pelo pH alcalino (~9,0), o que resultou na agregação seguida de precipitação das nanopartículas de prata. Isso justifica o fato de a absorbância praticamente zerar após 72 h de ensaio.

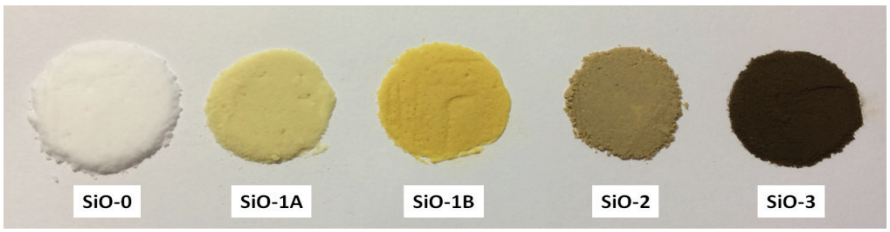
Figura 4 – Partículas de sílica isentas (SiO-0) e contendo nanopartículas de prata estabilizadas com diferentes aminossilanos (SiO-1: aminossilano 1; SiO-2: aminossilano 2)

Fonte: Primária

Na figura 5 são apresentadas imagens dos pós de sílica produzidos com diferentes aminossilanos e distintas concentrações de nanopartículas de prata. A amostra SiO-0 é a sílica pura. As amostras SiO-1A e 1B foram produzidas com nanopartículas de prata funcionalizadas com o aminossilano 1. A amostra SiO-1A foi preparada com a metade da quantidade de dispersão coloidal da amostra SiO-1B (5,0 e 10,0 mL por grama de sílica, respectivamente). Já as amostras SiO-2 e SiO-3 foram produzidas com o aminossilano 2, porém na amostra SiO-3 a concentração do silano utilizado na síntese foi quatro vezes maior que na síntese realizada para a produção da amostra SiO-2. Além disso, na amostra SiO-2 a proporção dispersão aquosa de nanoprata com relação à massa de sílica foi de 1,0:8,0 mL, enquanto para a amostra SiO-3 tal relação foi de 1,0:10 mL. Em função da coloração dos pós de sílica contendo nanoprata nas imagens ilustradas na figura 4, percebe-se que, quando o aminossilano 1 foi usado, a quantidade de nanopartículas de prata quimicamente incorporada na superfície da sílica foi menor que nos casos em que o aminossilano 2 foi usado, corroborando os resultados obtidos com a sílica de maior granulometria (figura 4).

Ensaios de lixiviação da prata em meio aquoso (água destilada) com 0,1% m/v do produto identificado por SiO-2 foram efetuados, e os resultados obtidos por voltametria de redissolução anódica mostraram que ao longo de quatro semanas houve uma liberação de apenas 0,525 $mg.L^{-1}$ de prata iônica. Tais resultados sugerem que as nanopartículas de prata foram efetivamente funcionalizadas e ligadas covalentemente à superfície da sílica conforme o mecanismo proposto na figura 1. A pequena quantidade de prata iônica presente na água após 30 dias de ensaio é uma consequência do processo de corrosão das nanopartículas de prata incorporadas às partículas de sílica, ou de nanopartículas metálicas que se desprenderam das partículas de sílica e oxidaram na fase aquosa, ou ainda pelo efeito de ambas as situações.

Figura 5 – Partículas de pó de sílica contendo diferentes quantidades de nanopartículas de prata sintetizadas com os aminossilanos 1 e 2 adsorvidas em suas superfícies



Fonte: Primária

CONCLUSÃO

Nanopartículas de prata foram sintetizadas na presença de diferentes tipos de aminossilanos e, posteriormente, incorporadas quimicamente à superfície de partículas de sílica com distintas granulometrias médias. De acordo com os resultados, o tipo do silano influenciou na estabilidade da dispersão coloidal e, consequentemente, na quantidade de prata adsorvida na superfície das partículas de sílica. Em função do pH mais ácido (~4,5), partículas de sílica com maiores quantidades de nanopartículas de prata foram obtidas quando a mistura de ceras de silicone contendo grupos funcionais amina foi empregada na síntese dos coloides.

Com relação ao tipo de sílica utilizada, observou-se que a granulometria da sílica também afetou significativamente a velocidade do processo de incorporação química das nanopartículas de prata nas partículas de sílica, tendo sido maior na presença da sílica de menor granulometria, por causa da maior área superficial e do número de sítios ativos disponíveis para a ocorrência das reações químicas de condensação para formação das ligações covalentes do tipo siloxana.

O estudo desenvolvido demonstrou que foi possível incorporar quimicamente (adsorver) nanopartículas de prata funcionalizadas com dois tipos de aminossilanos, na superfície das partículas de sílica com granulometrias médias de 0,005 e 3,2 mm.

REFERÊNCIAS

BRYASKOVA, R.; GEORGIEVA, N.; PENCHEVA, D.; TODOROVA, Z.; LAZAROVA, N.; KANTARDJIEV, T. Synthesis and characterization of hybrid materials with embedded silver nanoparticles and their application as antimicrobial matrices for waste water purification. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**, v. 444, p. 114, 2014.

FRATTINI, A.; PELLEGRI, N.; NICASTRO, D.; SANCTIS, O. Effect of amine groups in the synthesis of Ag nanoparticles using aminosilanes. **Materials Chemistry and Physics**, v. 94, p. 148, 2005.

GRASSET, F.; SAITO N.; LI, D.; PARK, D.; SAKAGUCHI, I.; OHASHI, N.; HANEDA, H.; ROISINEL, T.; MORNET, S.; DUGNET, E. Surface modification of zinc oxide nanoparticles by aminopropyltriethoxysilane. **Journal of Alloys Compounds**, v. 360, p. 298, 2003.

GUTIERREZ, A. M.; HOTZA, D.; DUTRA, G. B.; NOGUEIRA, A. L.; FRANCO, C. V.; ACCHAR, W.; RAMBO, C. R. Rice husk ash impregnated with silver nanoparticles for water purification. **Materials Science Forum**, v. 798-799, p. 727, 2014.

LARIMER, C.; OSTROWSKI, N.; SPEAKMAN, J.; NETTLESHIP, I. The segregation of silver nanoparticles in low cost ceramic water filters. **Materials Characterization**, v. 61, p. 408, 2010.

LIU, H.; LV, Y.; WANG, Z.; LIU, S.; HAO, L.; SANG, Y.; LIU, D.; WANG, J.; BOUGHTON R. I. Silver nanoparticle-decoreted porous ceramic composite for water treatment. **Journal of Membrane Science**, v. 331, p. 50, 2009.

MELAIYE, A. *et al*. Formation of water-soluble pincer silver(I)-carbene complexes: a novel antimicrobial agent. **Journal of Medicinal Chemistry**, v. 47, n. 4, p. 973, 2004.

NOGUEIRA, A. L.; MACHADO, R. A. F.; SOUZA, A. Z.; MARTINELLO, F.; FRANCO, C. V.; DUTRA, G. B. Synthesis of silver nanoparticles using a bifunctional stabilizing agent. **Industrial and Engineering Chemistry Research**, v. 53, p. 3.426, 2014.

SANTANA, E. R.; JOST, C. L.; ROSSETTI, M.; NOGUEIRA, A. L.; DUTRA, G. B. Otimização de parâmetros voltamétricos para a determinação de prata em aditivos antimicrobianos sólidos. *In*: ENCONTRO DE QUÍMICA DA REGIÃO SUL, 20., Lajeado, 2013.

SOUZA, J. D. C. **Materiais compósitos biocidas baseados em resinas reticuladas contendo nanopartículas de prata**. Dissertação Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. p. 16-29.

XIA, Y.; XIONG, Y.; LIM, B.; SKRABALAK, S. E. Shape-controlled synthesis of metal nanocrystals: simple chemistry meets complex physics? Angewandte Chemie International Edition, v. 48, p. 60, 2009.

WORLD HEALTH ORAGANIZATION – WHO. **Guidelines for drinking-water quality**. 2. ed. Geneva, 1996.

WU, K. H.; LIU, C. I.; YANG, C. C.; WANG, G. P.; CHAO, C. M. Preparation and characterization of aminosilane-modified silicate supported with silver for antibacterial behavior. **Materials Chemistry and Physics**, v. 125, p. 802, 2011.

Avaliação da influência da decapagem química no reprocesso de peças cromadas

Giulia Herbst[1]
Regis G. Moll[2]
Ana Paula Kurek[3]
Noeli Sellin[4]

Resumo: Em virtude de sua estrutura e composição química, o acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) é o polímero mais empregado no processo de cromagem, com o objetivo de melhorar suas propriedades decorativas e estéticas. Após a cromagem, a camada metálica pode apresentar defeitos e as peças ser reprovadas pelo controle de qualidade. O aproveitamento dessas peças refugadas geralmente ocorre mediante seu reprocesso, ou seja, nova cromagem. Para isso é necessário remover a camada metálica por decapagem química, que consiste na imersão das peças em ácidos clorídrico e nítrico. No entanto, se não houver o controle adequado das condições operacionais, podem ocorrer alterações significativas das propriedades do ABS, impedindo seu reprocesso. Com o intuito de definir as condições operacionais para viabilizar o reprocesso das peças decapadas, neste trabalho peças em ABS cromadas que apresentaram defeitos foram decapadas por até duas vezes por diferentes tempos de imersão (30 e 50 min). Após cada decapagem as alterações químicas e morfológicas na superfície do ABS foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia no infravermelho (FTIR/ATR), e comparadas com a superfície das peças não cromadas. Quanto maior o tempo de imersão e o número de decapagens, mais intenso foi o ataque na superfície. Houve remoção de parte dos componentes que formam o ABS, dificultando o reprocesso, por causa da falta de adesão da camada metálica.
Palavras-chave: ABS; cromagem; decapagem química; MEV; FTIR/ATR.

INTRODUÇÃO

O acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) é um dos termoplásticos de engenharia mais bem-sucedidos e o mais usado em processos de cromagem, pois a estrutura e a composição química, vinculadas a preço intermediário, tornam-no mais viável para tal processo (COURDUVELIS, 1983; BOLDIZAR; MOLLER, 2003; TEIXEIRA; SANTINI, 2005). Tradicionalmente usado na fabricação de peças cromadas com fins decorativos,

[1] Acadêmica do curso de Engenharia Química, bolsista do Pibic/CNPq da Univille.

[2] Acadêmico do Mestrado em Engenharia de Processos da Univille, colaborador.

[3] Bolsista PNPD/Capes do Mestrado em Engenharia de Processos da Univille, coorientadora.

[4] Professora e pesquisadora do Mestrado em Engenharia de Processos da Univille, orientadora.

representando 50% do consumo total, o ABS é empregado em vários setores da indústria, principalmente no ramo automotivo, pelo fato de combinar boa qualidade visual, facilidade de fabricação, alto nível de adesão e estabilidade dimensional, além de possuir excelentes propriedades mecânicas (KUPFER; HECHT; OSTWALD, 1999; WANG; LI; LI, 2007; TANG *et al.*, 2008; BOS; FELS, 2012).

Para o recobrimento da superfície das peças em ABS por uma camada metálica, o processo de cromagem é realizado em duas etapas – pré-tratamento químico e tratamento eletrolítico –, as quais são constituídas por vários banhos com soluções químicas (FOLDES, 1973). Após o recobrimento, a camada metálica depositada pode apresentar defeitos, como camada incompleta, aspereza, manchas, entre outros, e as peças ser reprovadas por não apresentarem um acabamento visual uniforme, gerando um índice de refugo de aproximadamente 8%.

Para o reprocesso das peças reprovadas no controle de qualidade, seja por problemas provenientes da injeção ou da cromagem, as camadas metálicas (cobre, níquel e cromo) são removidas por processo de decapagem química e/ou eletrolítica, podendo ser realizada mecanicamente (por esmerilhamento, específico para peças metálicas), por imersão em soluções químicas ou por processo eletrolítico (FOLDES, 1973).

Normalmente na indústria galvânica se emprega decapagem química para remoção das camadas metálicas de substratos plásticos como o ABS, imergindo a peça em ácido clorídrico e, posteriormente, em ácido nítrico, para permitir uma nova metalização da peça. No entanto, dependendo das condições operacionais aplicadas, a estrutura do material pode ser afetada, dificultando a adesão metálica e o reprocesso das peças (BAIFUS, 2010). Com o intuito de definir as melhores condições operacionais da etapa de decapagem química para viabilizar o reprocesso de peças em ABS refugadas, neste trabalho foram empregados diferentes tempos de imersão e número de decapagens, assim como foram avaliadas as alterações químicas e morfológicas na superfície das peças e a qualidade da metalização no reprocesso.

METODOLOGIA

Amostras em ABS foram submetidas ao processo de cromagem convencional utilizado por uma empresa galvânica, constituído por etapas denominadas banhos (condicionamento, neutralização, ativação, aceleração, deposição química de níquel, deposição eletrolítica de cobre, níquel e cromo), para a deposição da camada metálica nas peças em ABS.

Após a cromagem, as amostras foram avaliadas por inspeção visual, e as que apresentaram defeitos como camada incompleta, fosca, riscos, entre outros, foram decapadas por até duas vezes em ácidos clorídrico e nítrico por diferentes tempos de imersão. Ou seja, as amostras que apresentaram defeitos passaram pelo processo de decapagem e foram novamente cromadas e decapadas pela segunda vez, conforme tabela 1. Após cada decapagem, as alterações na morfologia da superfície das amostras foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia no infravermelho (FTIR/ATR) e comparadas com a das peças injetadas e não cromadas.

Tabela 1 – Identificação das amostras

Amostra	Número de decapagens	Tempo de imersão em ácido clorídrico (min)	Tempo de imersão em ácido nítrico (min)	Tempo de decapagem (min)
AM 00	0	-	-	(amostra virgem)
AM 1_30	1	10	20	30
AM 2_30	2	10	20	30
AM 2_50	2	10	40	50

Fonte: Primária (2015)

Caracterização por inspeção visual e teste de adesão após o processo de cromagem

Inspeção visual

A avaliação da deposição da camada metálica das amostras de ABS cromadas foi realizada por inspeção visual, na empresa Sigmacrom, Araquari (SC). Analisou-se a presença de defeitos, como deposição incompleta do metal e peças danificadas, seguindo procedimentos da norma ASTM B604-91 (ASTM, 2008).

Teste de adesão

O teste de adesão da camada metálica depositada foi realizado em um equipamento para corte cruzado da marca Elcometer, seguindo procedimentos da norma ASTM D 3359 (ASTM, 2015). A amostra foi apoiada em uma superfície plana e firme, e com o equipamento foi efetuado o corte sobre a superfície da peça, com pressão constante, garantindo penetração da lâmina nela. O corte foi repetido num ângulo de 90° em relação ao anterior. Uma fita adesiva foi aderida sobre o corte cruzado e, posteriormente, removida para avaliação da adesão.

Avaliação das modificações na superfície das amostras

As análises de MEV e espectroscopia no infravermelho (FTIR/ATR) foram realizadas nas amostras sem tratamento e nas amostras decapadas, imersas em ácido clorídrico por 10 minutos para remoção da camada de cromo e em ácido nítrico por diferentes tempos de imersão (20 e 40 minutos), para remoção das camadas de cobre e níquel, em temperatura ambiente.

Microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Para análise das alterações na morfologia da superfície, as amostras foram cortadas em pedaços pequenos, metalizadas com ouro para se tornarem eletricamente condutoras e então analisadas em microscópio eletrônico de varredura (Jeol JSM-

6390LV Scanning Eletron Microscope), com filamento de tungstênio, voltagem de aceleração de 15 kV e ampliação de 3.000 vezes.

Espectroscopia na Região do Infravermelho – Reflexão Total Atenuada (FTIR/ATR)

Para avaliar os grupos químicos presentes nas amostras antes e após a decapagem, obtiveram-se espectros FTIR/ATR por um espectrofotômetro equipado com acessório ATR, com cristal de seleneto de zinco (ZnSe), marca Bruker, modelo Tensor 27. A faixa de análise foi de 4.000 a 600 cm^{-1}, ângulo de incidência de 45°, resolução de 4 cm^{-1} e 32 varreduras por amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as etapas de decapagem, as amostras foram submetidas novamente ao processo de cromagem e, posteriormente, analisadas por inspeção visual e adesão. Na tabela 2 são mostrados os resultados dos testes de adesão das peças cromadas e decapadas.

Tabela 2 – Resultado do teste de adesão após a cromagem

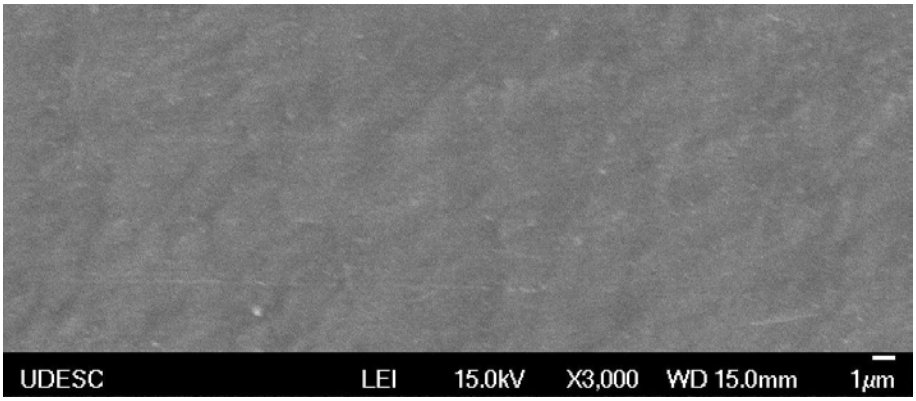
Número de decapagem	Tempo (min)	Resultado	Tipo de defeito
1	30	Aprovado	-
2	30	Aprovado	-
2	50	Reprovado	Desplacamento

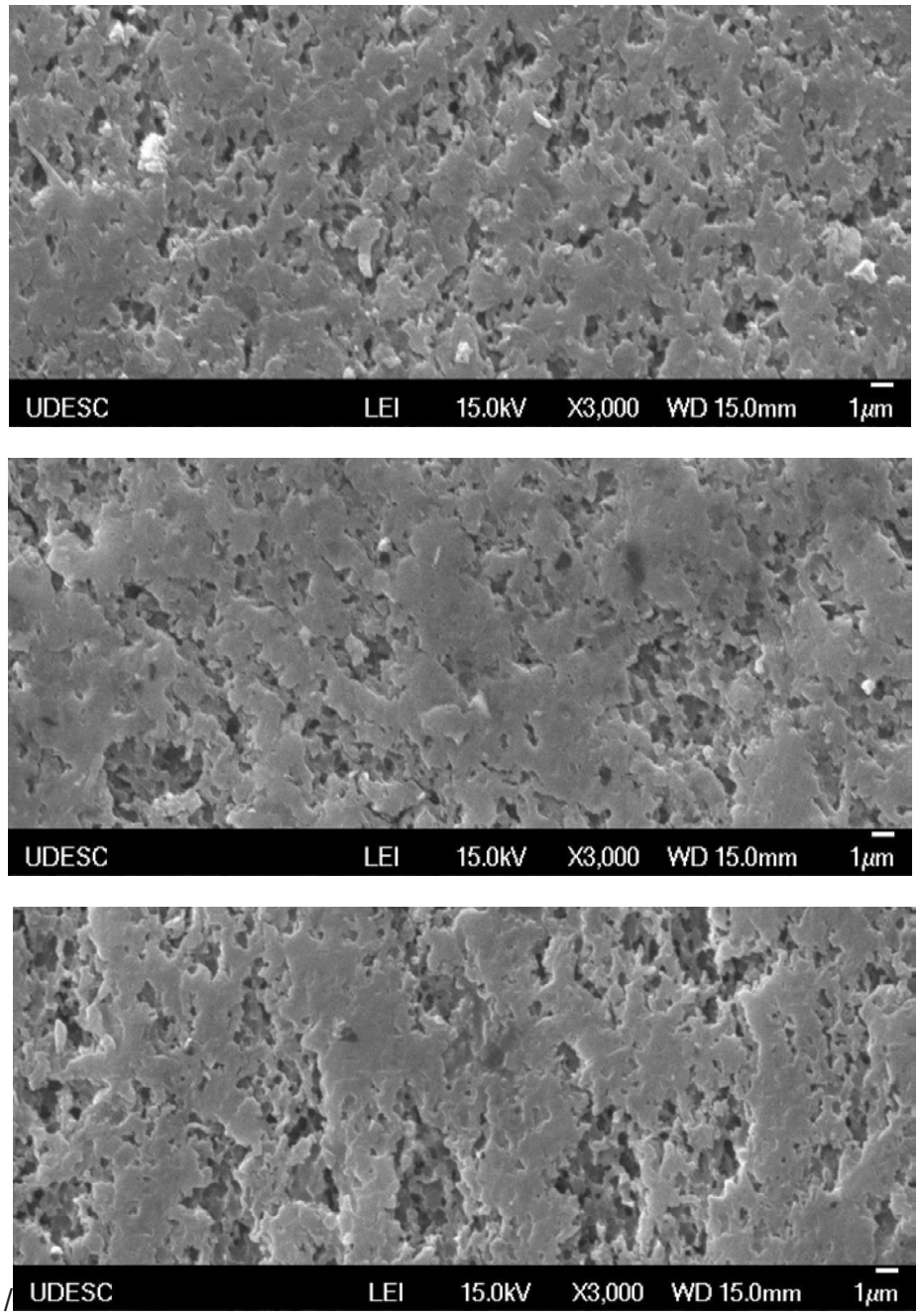
Fonte: Primaria (2015)

A quantidade de decapagens e o tempo de imersão influenciaram diretamente a deposição metálica.

Na figura 1 constam as micrografias de MEV da superfície das amostras de ABS injetada (sem cromagem e decapagem) e após o processo de decapagem convencional sob diferentes condições.

Figura 1 – MEV da superfície das amostras de ABS sem tratamento (AM_00) e decapadas por diferentes condições (AM1_30), (AM2_30) e (AM2_50)





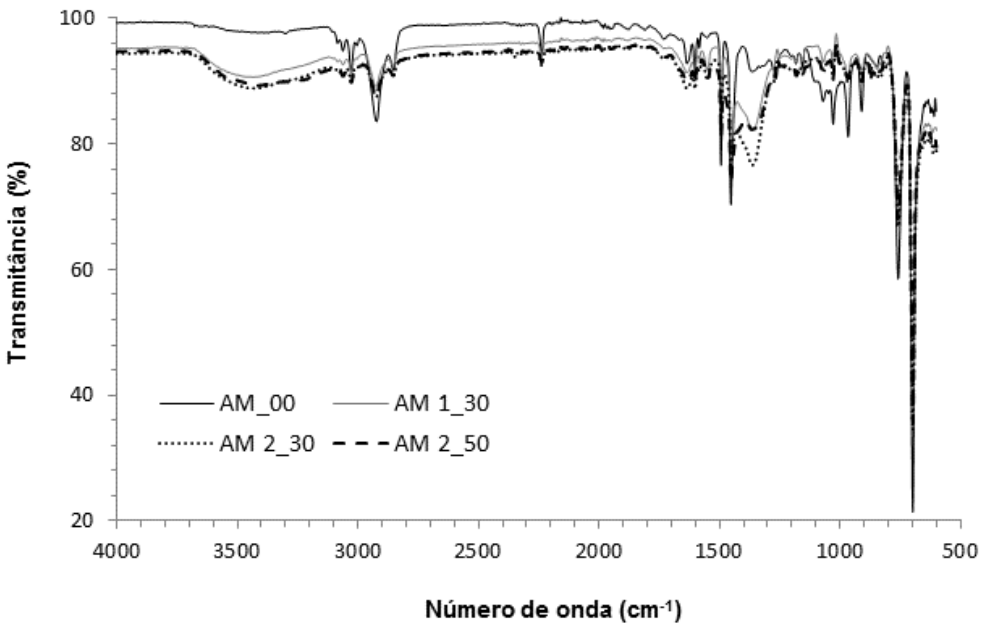
Fonte: Primária (2015)

Verifica-se na figura 1 que a amostra de ABS sem tratamento (AM_00) apresenta superfície lisa e bastante uniforme e que após a etapa de decapagem ácida há alterações na morfologia da superfície das amostras ocasionadas pelo banho condicionador antes do recobrimento metálico (cobre, níquel e cromo). Quando comparadas as amostras AM1_30 e AM2_50 com a amostra sem tratamento, podem ser observados poros, cavidades ou reentrâncias, com tamanhos visivelmente maiores com o aumento do tempo de decapagem ácida.

Nas amostras de ABS decapadas por uma vez (AM1_30), notaram-se alterações na morfologia da superfície, com poros bem distribuídos e com formatos irregulares, reentrâncias e microvales. No entanto, quando se aplica uma segunda decapagem, tornam-se mais significativas as alterações na superfície, como observado nas amostras AM2_30 e AM2_50.

Na figura 2 são apresentados os espectros de FTIR/ATR das amostras em ABS sem tratamento e após processo de decapagem.

Figura 2 – Espectros FTIR/ATR das amostras em ABS sem tratamento e decapadas



Fonte: Primária (2015)

Observa-se nos espectros da figura 2 para a amostra de ABS (AM_00) sem tratamento e para as demais amostras cromadas e decapadas em ácidos clorídrico e nítrico a presença de: uma banda de absorção em 2.264 cm^{-1}, característica de ligações -C N-, referente à acrilonitrila; outra banda entre 900 e 1000 cm^{-1}, referente ao butadieno, com ligações –CH=CH–; e em 697 cm^{-1} banda característica do estireno, com ligações –CH–(C_6H_5) (KUREK *et al.*, 2015). Verificam-se também para as amostras decapadas pico de absorção em 3.406 cm^{-1} e outro em 2.923 cm^{-1}, característicos de ligações O-H, referentes às ligações de hidrogênio intramoleculares que se intensificam. Tais picos aumentam em função da umidade absorvida pelas amostras após a decapagem ácida. A intensidade dos picos referentes aos componentes do ABS diminuiu com o aumento do tempo de imersão em ácidos clorídrico e nítrico em função da remoção de parte desses componentes. Na decapagem de superfícies poliméricas cromadas, a escolha do produto químico usado como decapante e as condições operacionais, como tempo de imersão e temperatura da solução, devem ser avaliadas, a fim de evitar a degradação do material e ocasionar perdas nas suas propriedades, que podem influenciar negativamente na sua aplicação posterior e com isso dificultar o reprocesso das peças refugadas. O principal objetivo da decapagem é a remoção da camada metálica (ALONSO *et al.*, 2005).

CONCLUSÃO

A decapagem ocasionou a remoção da camada metálica da superfície das peças em ABS cromadas, e quanto maior o número de decapagens e tempo de imersão mais intenso foi o ataque na superfície. Houve remoção de parte dos componentes que formam o ABS, verificada pela diminuição da intensidade dos picos referentes a acrilonitrila, butadieno e estireno, observados pela análise de FTIR/ATR, e com isso a formação de microporos, reentrâncias e microvales, corroborados por MEV. Esses fatores influenciaram a qualidade da deposição metálica, ocasionando a falta de adesão da camada metálica. Portanto, o recomendado é que a peça passe apenas por uma decapagem e que se controle o tempo de imersão na solução decapante em aproximadamente 30 minutos, ou o suficiente para a remoção apenas da camada metálica.

REFERÊNCIAS

ALONSO, J. G.; MOLINA, E. C.; MUNIZ, E. C.; RUBIRA, A. F.; CARVALHO, G. M. Modificação química de poli(tereftalato de etileno) pós-consumo por reação com ácido sulfúrico: estrutura e propriedades. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 27-32, 2005.

ASTM INTERNATIONAL. **ASTM B604-91** – Standard Specification for Decorative Electroplated Coatings of Copper Plus Nickel Plus Chromium on Plastics. 2008.

_____. **ASTM D 3359** – Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test. 2015.

BAIFUS, J. C. T. **Reutilização do ABS resultante de peças cromadas desmetalizadas quimicamente através da blenda binária ABS/NBR**. 2/12/10. p. 87. Monografia (Graduação em Engenharia de Plásticos)–Instituto Superior Tupy, Joinville, 2010.

BOLDIZAR, A.; MOLLER, K. Degradation of ABS during repeated processing and accelerated ageing. **Polymer Degradation and Stability**, v. 81, n. 2, p. 359-366, 2003.

BOS, A.; FELS, C. Metalização direta de plásticos ABS e ABS-PC. **Revista Tratamento de Superfície**, n. 172, p. 68-71, 2012.

COURDUVELIS, C. I. **Plating on plastics, plastics products design hand-book**. Part B. 1983. p. 212-227.

FOLDES, P. A. **Galvanotécnica prática**. São Paulo: Editora USP, 1973.

KUPFER, H.; HECHT, G.; OSTWALD, R. Ecologically important metallization processes for high-performace polymers. **Surface and Coatings Technology**, v. 112, n. 1-3, p. 379-383, 1999.

KUREK, A. P.; DOTTO, M. E. R.; SELLIN, N.; ARAÚJO, P. H. H. Tratamento químico superficial e metalização de ABS, PVC e blendas de PVC/ABS. Polímeros, Ciência e Tecnologia, v. 25, n. 2, p. 212-218, 2015.

TANG, X.; CAO, M.; BI, C.; YAN, L.; ZHANG, B. Research on a new surface activation process for electroless plating on ABS plastic. **Materials Letters**, v. 62, n. 6-7, p. 1.089-1.091, 2008.

TEIXEIRA, L. A. C.; SANTINI, M. C. Surface conditioning of ABS for metallization without the use of chromium baths. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 170, n. 1-2, p. 37-41, 2005.

WANG, G.; LI, N.; LI, D. Effect of Pd ions in the chemical etching solution. **Journal of University of Science and Technology Beijing, Mineral, Metallurgy, Material**, v. 14, n. 3, p. 286-289, 2007.

Farinha de mexilhão para consumo humano – caracterização físico-química, microbiológica e nutricional

Marilise Fenrich Pires de Oliveira[1]
Joara Lúcia do Nascimento Deschamps[1]
Adriane Ribeiro[2]
Andréa Lima dos Santos Schneider[3]
Millena Silva Montagnolli[3]
Michele C. F. Garcia[3]
Giannini Pasiznick Apati[3]

Resumo: A fim de propor uma nova alternativa para a conservação da carne do mexilhão da espécie *Perna perna* – um molusco extremamente rico nutricionalmente e abundante na costa de Santa Catarina –, desenvolveu-se uma farinha de mexilhão destinada ao consumo humano, produzida por métodos experimentais de secagem a 60, 75 e 90°C ou liofilização, seguidos de trituração. Para obter a caracterização da farinha, analisaram-se os aspectos microbiológicos, físico-químicos e nutricionais para cada condição testada. Os resultados indicaram que todas as farinhas analisadas possuem um grande potencial para o consumo humano, por serem microbiologicamente estáveis e terem alto valor proteico e baixo teor de gordura. A farinha escolhida para as etapas de análise de prateleira e aplicações gastronômicas foi a farinha seca a 60°C, em virtude de seu maior teor de ômega 3 e 6.
Palavras-chave: mexilhão Perna perna; secagem; liofilização; farinha de mexilhão.

INTRODUÇÃO

O mexilhão é um molusco bivalve pertencente à família dos mitilídeos, cujas espécies existentes são comestíveis e possuem valor comercial (MARQUES, 1998). Esses tipos de molusco vivem fixos aos costões rochosos, na região de variação de marés e início do infralitoral (FERREIRA; MAGALHÃES, 1997).

[1] Acadêmicas do curso de Engenharia Química, bolsistas de iniciação científica da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Engenharia Química da Univille.

[3] Professoras do departamento de Engenharia Química da Univille.

As regiões tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Índico e também o Mediterrâneo possuem uma ampla distribuição de mexilhões *Perna perna* (SIDDALL, 1979; HICKS *et al*., 2002 *apud* DE SOUZA *et al*., 2009).

Santa Catarina encontra-se na costa do Oceano Atlântico, portanto é uma das regiões do Brasil mais ricas no que se refere a essa espécie. Responde por cerca de 95% da produção brasileira de moluscos marinhos; das 19,1 mil toneladas de moluscos produzidos em 2013, 85% foi de mexilhões e 15% de ostras (EPAGRI, 2014).

Apesar de sua grande produção, o beneficiamento dos mexilhões ainda é restrito, por conta da limitação na conservação do produto. Basicamente este é comercializado *in natura* e para o mercado local, ou então conservado por métodos como o congelamento e a defumação (EPAGRI, 2014).

Em 2008 apenas uma parcela muito pequena da produção vinha sendo beneficiada. Assim, a capacidade de armazenagem e estocagem dos produtos da maricultura ainda é muito limitada. A tendência é de crescimento com o desenvolvimento de processos de beneficiamento eficientes que garantam a qualidade que o mercado exige (EMERENCIANO; SOUZA; FRANCO, 2008).

Os pescados em geral são produtos altamente perecíveis, por causa da elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e principalmente do pH próximo da neutralidade. Graças às características intrínsecas, os processos de conservação do pescado *in natura* e de transformações tecnológicas ganham importância especial (EMERENCIANO; SOUZA; FRANCO, 2008).

O mexilhão fresco é constituído por 10% de proteína, 3,5% de carboidratos e 1,5% de lipídeos, sendo considerado um alimento de excelente qualidade nutricional (RESGALLA; WEBER; CONCEIÇÃO, 2008). Ele é rico em minerais como selênio, cálcio, ferro, magnésio, fósforo e em vitaminas A, B1, B2, B6, B12 e C. O conteúdo lipídico dos mexilhões é rico em ácidos graxos poli-insaturados, correspondente a 37-48% dos lipídeos totais. O que contribui para que tal produto seja considerado saudável são as proporções das gorduras saturadas, monossaturadas e poli-insaturadas (CAGLAK; CAKLI; KILINC, 2008).

Considerando a alta produção do molusco *Perna perna* em Santa Catarina e a sua ótima composição nutricional, propõe-se uma nova alternativa de conservação: o desenvolvimento de uma farinha de mexilhão destinada ao consumo humano. Para tanto se desenvolveu um processo para a produção da farinha. Avaliaram-se a temperatura mais adequada para a secagem, o método de trituração mais eficaz e finalmente os aspectos físico-químicos, microbiológicos e nutricionais da farinha.

METODOLOGIA

Os mexilhões *Perna perna* (figura 1) utilizados nesta pesquisa foram cultivados na Baía da Babitonga, na cidade de São Francisco do Sul, litoral norte de Santa Catarina. Na chegada ao laboratório foram lavados, escovados e deixados imersos em solução de hipoclorito 10% por 10 minutos. Após a limpeza foram cozidos até a abertura das conchas. Depois do resfriamento, as conchas foram separadas das carnes e pesou-se a quantidade de carne para calcular o rendimento.

Figura 1 – Mexilhões coletados na Baía da Babitonga

Fonte: Primária

Para a secagem foram dispostos em bandejas de alumínio e colocados em estufa com circulação de ar, às temperaturas de 60°C, 75°C e 90°C. Verificaram-se os pesos a cada 3 horas até atingir peso constante. Após secagem os mexilhões foram triturados em liquidificador para obtenção da farinha, que foi separada por lotes, conforme temperatura de secagem.

Em outra etapa os mexilhões foram congelados por 24 h e em seguida liofilizados em liofilizador de bancada, averiguando-se o peso de 3 em 3 horas até alcançar peso constante. Para preparo da farinha foi realizado o mesmo processo de trituração.

Análises físico-químicas, microbiológicas e nutricionais foram realizadas nas farinhas de mexilhão e na carne de mexilhão cozida.

A umidade foi determinada pelo método gravimétrico, em estufa a 105°C, até obter peso constante, utilizando como referência a obra *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*, do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

A determinação da atividade de água foi efetuada no equipamento Aw modelo RTD-500 da marca Novasina. Foi pesado aproximadamente 1 g de cada tipo de farinha para a realização do teste.

O teor de cinzas foi estipulado por meio de uma quantidade conhecida de amostra, previamente seca em estufa, a 105°C. A amostra carbonizada foi incinerada em mufla a 650°C (secagem) e 750°C (liofilização), até obter peso constante. Tal processo foi adaptado da obra do IAL (2008).

A determinação do pH foi realizada pelo método potenciométrico imergindo-se o eletrodo do peagômetro em uma solução pastosa feita com a farinha ou amostra *in natura* triturada, segundo o IAL (2008).

As análises microbiológicas das amostras foram efetuadas no Laboratório de Microbiologia da Univille, seguindo as metodologias descritas pela American Public Health Association – APHA (2001). Os microrganismos avaliados são coliformes totais e fecais, *Salmonella spp* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Tais análises foram feitas em duplicata, conforme estabelecido na Resolução RDC n.º 12 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – Anvisa (2001).

As análises de lipídeos, proteínas, carboidratos e ômega 3 e 6 seguiram o método AOAC (2005) e foram realizadas em laboratório terceirizado. Para estipular o valor calórico foi utilizada a metodologia de Latham (2002).

Três repetições foram realizadas em cada amostra de farinha de mexilhão, armazenadas à temperatura ambiente (25±1°C).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se um rendimento médio de 25 g de farinha para cada 100 g de mexilhão desconchado.

Análises microbiológicas

Segundo a RDC, os limites máximos permitidos para *Salmonella* spp, *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes fecais são, respectivamente: ausência em 25 g, inferior a 10^3 UFC/g e 5x10 NMP/g. Os resultados encontrados nas análises microbiológicas realizadas foram satisfatórios. No que diz respeito à contaminação por coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, em todas as amostragens o nível de coliformes a 45°C situou-se abaixo do máximo permitido pela legislação. Da mesma forma, ficando dentro do preconizado na legislação, não foi detectada presença de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Salmonella* spp (ausência em 25 g de amostra) em nenhuma das amostras, o que torna as farinhas próprias para o consumo humano quanto aos aspectos microbiológicos.

Análises físico-químicas

Para controlar a farinha físico-quimicamente foram feitas as análises de umidade, pH, cinzas e atividade de água. Todos os resultados obtidos estão apresentados na tabela 1.

O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico descrito na metodologia. Empregou-se a seguinte fórmula:

$$\%\ Umidade = \frac{100\ x\ N}{P} \qquad \text{Equação 1}$$

em que N = massa inicial – massa final; P = massa inicial

Outro teste de grande importância foi o de atividade da água (A_w), que é uma medida qualitativa que possibilita avaliar a disponibilidade de água livre nos alimentos (SCOTT, 1957).

Após a análise de umidade foi determinada a porcentagem de cinzas. A fórmula aplicada para estabelecer o teor de cinzas foi a equação 1, a mesma utilizada para a análise de umidade.

Para uma melhor caracterização da farinha, fez-se o teste de potencial hidrogeniônico.

Tabela 1 – Análises físico-químicas das amostras de mexilhão cozido e farinha de mexilhão obtida por diferentes processamentos, teor de umidade (%), atividade de água, pH e teor de cinzas (%)

Processamento	Umidade (%)	A_w	pH	Cinzas (%)
Cozido	73,06 ± 0,48	0,997	7,26 ± 0,02	1,46 ± 0,04
60°C	13,65 ± 0,18	0,669	7,11 ± 0,04	6,38 ± 0,11
75°C	3,13 ± 0,18	0,315	6,89 ± 0,01	7,67 ± 0,17
90°C	1,18 ± 0,06	0,175	6,87 ± 0,05	7,97 ± 0,04
Liofilizado	3,50 ± 0,45	0,194	6,79 ± 0,04	6,52 ± 0,25

Fonte: Primária

Os resultados da tabela 1 são constituídos pela média entre três resultados e demonstram que, conforme a temperatura de secagem aumenta, diminui a porcentagem de umidade, de atividade de água e pH, contudo a porcentagem de cinzas aumenta, pelo fato de a desidratação concentrar os minerais presentes. Lima *et al.* (2014) avaliaram o teor de cinza da farinha de pescado obtida de resíduos de salmão secos em estufa com circulação de ar a 45°C por 14 h. Os valores de cinzas da farinha de resíduos de salmão foram de 34,71%, enquanto o produto fresco foi de 1 a 2% de cinzas, sendo notório que o processo de secagem concentra o teor de cinzas, em função da remoção de água.

Análises nutricionais

A quantificação dos componentes nutricionais é de grande importância, pois eles determinarão qual temperatura de secagem será escolhida para a continuidade deste projeto.

Os resultados da composição nutricional das amostras encontram-se na tabela 2 e estão expressos em base úmida:

Tabela 2 – Composição nutricional das amostras de mexilhão cozido e das farinhas de mexilhão obtidas por diferentes processamentos

	60°C	75°C	90°C	Liofilizado	Mexilhão cozido
Proteínas totais (N x 6,25) (g/100 g)	64,3	67,4	72,2	58,7	18,3
Gorduras totais (g/100 g)	8,00	6,30	6,80	5,60	1,30
Ômega 3 (g/100 g)	2,39	1,36	1,55	0,07	0,40
Ômega 6 (g/100 g)	0,18	0,13	0,15	0,05	0,02
Teor de carboidratos (%)	7,67	15,5	11,85	25,68	5,88
Valor calórico (kcal)	359,9	388,3	397,4	387,92	108,42

Fonte: Primária

Comparando o teor proteico da carne bovina com o da carne de mexilhão, encontra-se que em 100 g de carne bovina estão presentes 21 g de proteína, valor próximo do encontrado para o mexilhão cozido (18,3 g/100 g). Em função de a carne do mexilhão possuir um conteúdo proteico que se assemelha ao da carne bovina, é considerada uma grande fonte de nutrientes. Isso reforça a utilização da carne de mexilhão *in natura* cozida, ou ainda processada, na dieta humana e a importância de desenvolver novos produtos.

O aumento da temperatura de secagem degradou as gorduras totais presentes na farinha e também ocasionou a degradação dos ácidos graxos ômega 3 e 6. Alguns estudos demonstraram a importância desses ácidos poli-insaturados ômega 3 na prevenção de doenças cardiovasculares, como arteriosclerose, além de atuar no sistema imunológico e em processos anti-inflamatórios, principalmente em casos de asma, artrite reumatoide e autoimunidade (STANSBY; HERMANN; GRUGER JUNIOR, 1990; BADOLATO; CARVALHO; TAVARES, 1991). Porém o conteúdo lipídico dos peixes é suscetível a deterioração, em razão da rapidez com que o processo de autoxidação ocorre quando o ômega 3 é exposto ao ar (STANSBY; HERMANN; GRUGER JUNIOR, 1990). Nessa degradação há formação de produtos como aldeídos, cetonas, ácidos, álcoois e hidrocarbonetos, responsáveis pelas características organolépticas e físico-químicas associadas com a rancificação (HASENHUETTL; WAN, 1992), afetando a qualidade do produto e tornando-o impróprio para consumo. Para a nutrição humana a melhor temperatura de secagem do mexilhão para a produção da farinha é 60°C, em que se obteve menor degradação dos ácidos graxos presentes.

Centenaro *et al.* (2007) encontraram valores de 82,2% de proteína e 6,2% de lipídeos para a polpa de pescado (*Prionotus punctatus*). Isso mostra que a farinha de mexilhão desenvolvida neste trabalho é um alimento com alto teor proteico e baixo teor de gordura, pois valores próximos foram encontrados (72,2% de proteína e 6,8% de lipídeos), mesmo quando submetida a processos de secagem (90°C).

Stevanato *et al.* (2007) avaliaram quimicamente a farinha de resíduos de tilápia na incorporação de sopas. Os resíduos foram secos em forno convencional a 180°C por 4 horas. Foram encontrados os seguintes resultados para a farinha de resíduos: 38,4% de proteína; 35,5% de lipídeos; 2,24 g/100 g de ômega 3; 13,78 g/100 g de ômega 6. Comparando com os resultados da tabela 2, a farinha de mexilhão apresenta uma maior fonte de proteína, com baixo teor de gordura. A quantidade elevada de ômega 3 e 6 degradado deve-se ao fato de o pescado ficar submetido a temperatura de secagem mais elevada. A inclusão da farinha na elaboração de sopa aumentou a concentração de todos os ácidos graxos ômega 3 no produto final.

CONCLUSÃO

Apesar de uma maior temperatura significar menor atividade de água e portanto menor perecibilidade do alimento, observou-se que a farinha seca a 60°C possui os maiores teores de ômega 3 e 6, ácidos graxos essenciais na dieta humana.

Os processos de secagem e liofilização mostraram-se eficazes na conservação da farinha, que em todas as condições testadas se demonstrou estável microbiologicamente, enquadrando-se nas exigências estabelecidas e de possível consumo humano.

Portanto, todas as farinhas obtidas estão aptas para consumo humano, são ricas em sais minerais, possuem alto valor proteico e baixo teor de gordura e são

estáveis microbiologicamente. Contudo a farinha seca a 60°C é a que apresenta maior concentração de ômega 3 e 6 e por isso foi a escolhida para dar andamento às próximas etapas da pesquisa: a análise de vida de prateleira e aplicações gastronômicas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 9 dez. 2014.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods of the microbiological examination of food**. 4. ed. Washington, DC, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 18. ed. atual. Gaithersburg, MA, 2005. Current through revision 4, 2011. Editors: William Horwitz, George W. Latimer Jr.

BADOLATO, E. S. G.; CARVALHO, J. B.; TAVARES, M. Determinação do ácido eicosapentaenóico (EPA) em óleo de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) brasileira e em suplementos alimentares à base de óleo de sardinha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 51, n. 1-2, p. 75-81, 1991.

CAGLAK, E.; CAKLI, S.; KILINC, B. Microbiological, chemical and sensory assessment of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) stored under modified atmosphere packaging. **European Food Research and Technology**, v. 226, p. 1.293-1.299, 2008.

CENTENARO, G. S.; FEDDERN, V.; BONOW, E. T.; SALAS-MELLADO, M. Enriquecimento de pão com proteínas de pescado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, 2007.

DE SOUZA, R. V.; NOVAES, A. L. T.; DOS SANTOS, A. A.; RUPP, G. S.; SILVA, F. M. Controle higiênico-sanitário de moluscos bivalves no litoral de Santa Catarina. **Panorama da Aquicultura**, p. 54-59, 2009.

EMERENCIANO, M. G. C.; SOUZA, M. L. de R. de; FRANCO, N. do P. Avaliação de técnicas de defumação para mexilhão *Perna perna*: análise sensorial e rendimento. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 213-219, 2008.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA – EPAGRI. **Síntese informativa da maricultura 2013**. Florianópolis, 28 jul. 2014. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/Sintese_informativa_da_maricultura_2013.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2015.

FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M. **Mexilhões:** biologia e cultivo. Apostila da UFSC. Florianópolis, 1997.

HASENHUETTL, G. L.; WAN, P. J. Temperature effects on the determination of oxidative stability with the metrohm rancimat. **Journal of American Oil Chemists' Society**, v. 69, n. 6, p. 525-527, 1992.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo, 2008.

LATHAM, M. C. **Nutrición humana en el mundo desarrollo**. Roma: FAO, 2002.

LIMA, C. A. R.; BRASIL, D. L.; OLIVEIRA, N. C.; SALES, A. P. M.; GADELHA, N. C.; SANTOS JUNIOR, E. C.; SILVA, E. M. C. **Desenvolvimento e caracterização físico-química de farinha obtida a partir de resíduo de salmão (*Salmo salar L.*)**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 54., 3 a 7 nov. 2014, Natal.

MARQUES, H. L. A. **Criação e comercialização de mexilhão**. São Paulo: Nobel, 1998. 111 p.

ORBAN, E.; NEVIGATO, T.; DI LENA, G.; CASINI, I.; MARZETTI, A. Differentiation in the lipid quality of wild and farmed seabass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*). **Journal of Food Science**, v. 68, n. 1, p. 128-132, 2003.

RESGALLA, C. J.; WEBER, L. I.; CONCEIÇÃO, M. B. D. (Eds.). **O mexilhão *Perna perna* (L.):** biologia, ecologia e aplicações. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

SCALICE, R. K. **Desenvolvimento de uma família de produtos modulares para o cultivo e beneficiamento de mexilhões**. 2003. 252 p. Tese (Doutorado)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SCOTT, W. J. Water relation of food spoilage microorganisms. **Advances in Food Research**, v. 7, p. 83-127, 1957.

SIDDALL, S. E. Effects of temperature and salinity on metamorphosis in two tropical mussels. *In*: ANNUAL MEETING OF THE NATIONAL SHELLFISHERIES ASSOCIATION, 70., Nova Orleans. **Anais**... Nova Orleans: National Shellfisheries Association, 1979. p. 69-199.

STANSBY, M. E.; HERMANN, S.; GRUGER JUNIOR, E. H. Fatty acid composition of fish. *In*: STANSBY, M. E. **Fish oils in nutrition**. Nova York: V. N. Reinhold, 1990. 313 p.

STEVANATO, F. B. *et al*. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 567-571, 2007.

Avaliação da potencialidade dos resíduos cacau e guaraná da indústria de aromas para uso como biomassa combustível

Sara Benkendorf[1]
Eveline R. K. Fernandes[2]
Maíra O. Palm[3]
Eduarda Z. Neves[4]
Noeli Sellin[5]

Resumo: Neste trabalho foi realizada a caracterização física, química e térmica dos resíduos cacau e guaraná gerados em indústria de aromas, a fim de avaliar sua pontencialidade como biomassa combustível, na forma de briquetes, para geração de energia. Os resíduos foram caracterizados por granulometria, frações lignocelulósicas, análise termogravimétrica (ATG/DTG), poder calorífico superior (PCS) e densidades aparente e energética. Os resíduos apresentaram dois estágios principais de degradação térmica, o primeiro atribuído principalmente à evaporação de água (umidade) e ao etanol, solvente utilizado na extração dos aromas, e o segundo, com diferentes intensidades e faixas de temperatura, correspondente à degradação dos materiais voláteis (celulose, hemicelulose e lignina). O poder calorífico superior foi elevado para os dois resíduos, de 20,1 MJ/kg para o cacau e 17,1 MJ/kg para o guaraná. Ambos os resíduos apresentaram características atrativas para o uso como biomassa combustível, porém o cacau se destacou, em virtude de seus melhores resultados nas análises em geral, principalmente de PCS e nas análises térmicas, indicando um melhor rendimento energético como biocombustível em comparação ao resíduo de guaraná.

Palavras-chave: biomassa; cacau; guaraná; energia renovável.

[1] Acadêmica do curso de Engenharia Química, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Engenharia Química da Univille, orientadora.

[3] Acadêmica do curso de Engenharia Química da Univille, colaboradora.

[4] Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Univille, colaboradora.

[5] Professora do Mestrado em Engenharia de Processos da Univille, colaboradora.

INTRODUÇÃO

A biomassa é uma das fontes para a produção de energia com maior potencial de crescimento nos últimos anos. Biomassa é qualquer matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica; é, portanto, considerada uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência dos combustíveis fósseis (ANEEL, 2008). Segundo o Balanço Nacional de Energia Elétrica realizado pela EPE (2015), a oferta interna de energia dispõe de 39,4% da energia utilizada, que é proveniente de fontes renováveis, sendo 15,7 e 8,1% de biomassa de cana e lenha, respectivamente.

Segundo o Jornal Biomassa BR (BIOMASSA..., 2016), a biomassa necessária para produzir energia pode ser facilmente obtida da produção agrícola e agroindustrial nacional, que geram uma grande quantidade de resíduos, os quais muitas vezes acarretam o comprometimento dos recursos naturais, por causa de sua composição e acelerado processo de decomposição e até problemas ambientais advindos de seu acúmulo.

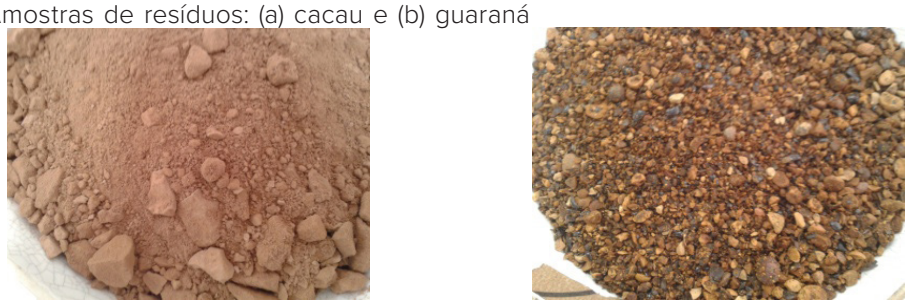
Segundo Castro (2010), os materiais agroindustriais destacam-se pelo caráter de resíduo, conferido pela sua obtenção após o processamento de matérias-primas que apresentam maior valor agregado e pela vocação natural que o Brasil possui para sua geração.

Na indústria de aromas Duas Rodas, em Jaraguá do Sul (SC), são utilizadas diversas matérias-primas de origem vegetal e lignocelulósicas, entre elas o cacau e o guaraná. Após a extração do aroma, parte dos resíduos é usada como compostagem e parte é destinada a aterro industrial. Visando agregar valor a esses resíduos e gerar maior aproveitamento energético pela própria empresa, e ainda por conta da necessidade de substituir a lenha como combustível em caldeiras por fontes alternativas de energia, neste trabalho foi realizada a caracterização física, química e térmica e avaliada sua potencialidade para uso como biomassa combustível na forma de briquetes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos cacau e guaraná foram obtidos na indústria de aromas após o processo de extração de aromas, empregando etanol. Na figura 1 são apresentadas fotos dos resíduos cacau e guaraná coletados na indústria.

Figura 1 – Amostras de resíduos: (a) cacau e (b) guaraná



(a) (b)

Fonte: Primária

Após a obtenção dos resíduos, eles foram previamente secos em estufa a 105°C, até atingir massa constante, e em seguida caracterizados pelas análises descritas a

seguir, a fim de avaliar suas características físicas, sua composição química, bem como seu comportamento térmico perante a combustão.

- Análise granulométrica: empregaram-se peneiras da série Tyler (norma ASTM E828-81), para determinar o tamanho médio das partículas;
- Densidade aparente e energética: a densidade aparente foi estipulada pelo método da proveta, segundo o *Manual de métodos de análise do solo*, da Embrapa (1997), sendo calculada pela razão entre a massa da biomassa utilizada e o volume do recipiente. A densidade energética foi determinada multiplicando-se a densidade aparente média dos resíduos pelo poder calorífico superior, com resultados expressos em MJ/m^3;
- Frações lignocelulósicas: foram determinados os teores de celulose, hemicelulose e lignina pelo método de Van Soest e Wine (1968);
- Poder calorífico superior (PCS): estabelecido por bomba calorimétrica, modelo 1241 Parr, seguindo as normas ABNT NBR 8633, no Núcleo de Extensão do Departamento de Química da UFMG;
- Análise termogravimétrica (ATG/DTG): foram efetuadas em analisador térmico, modelo Netzsch STA 449F3, no Laboratório de Materiais Vitrocerâmicos (Vitrocer) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As análises foram realizadas com o intuito de avaliar o comportamento térmico dos resíduos em condições de combustão, sob atmosfera oxidante (ar sintético), na faixa de temperatura ambiente até 1.000°C e taxa de aquecimento de 10°C/min.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento energético de cada tipo de biomassa varia de acordo com suas características físicas e químicas. Na análise granulométrica, o resíduo de cacau apresentou a menor granulometria, por este já estar na forma de pó, com algumas aglomerações. O cacau apresentou 47,33% das partículas com granulometria menor que 2 mm, e 39,20% entre 4,83 e 9,5 mm. O resíduo de guaraná teve maior granulometria, pois este ainda se encontrava com partes de sementes e casca do fruto, apresentando 27,11% das partículas com granulometria de até 2 mm e 59,19% das partículas com granulometria entre 3,19 e 4,83 mm. Para os processos de briquetagem, é indicado o uso de biomassa com partículas de tamanhos variados. Os valores mais comuns são entre 5 e 10 mm, porém biomassas com tamanhos menores também são empregadas. Partículas pequenas facilitam a aglomeração nos processos de compactação para produção de briquetes (MAIA, 2013; VIEIRA, 2012).

Nas análises de densidade (aparente e energética), encontraram-se para o cacau valores de 775,2 kg/m^3 e 15.580,8 MJ/m^3 para as densidades aparente e energética, respectivamente. Para o guaraná foram observados valores de 598,5 kg/m^3 para densidade aparente e 10.233,8 MJ/m^3 para densidade energética. Quanto maior o diâmetro das partículas mais difícil se torna seu adensamento; consequentemente, isso diminui sua densidade, reduzindo as relações entre massa e energia/volume.

Na tabela 1 constam os valores de ambos os resíduos analisados com os de outras biomassas encontradas na literatura. Ao comparar os índices dos resíduos, principalmente o cacau com o briquete de bananeira e de casca de arroz, verifica-se que, apesar de sua densidade aparente ser inferior, sua densidade energética é maior que a do briquete de bananeira, e apenas um pouco inferior à do briquete de arroz, considerando o fato de que nos briquetes as partículas estão compactadas e

assim concentram a energia disponível na biomassa. Segundo Ndindeng *et al.* (2015), a densidade energética de briquetes é pelo menos cinco vezes maior que a dos resíduos na forma de partículas.

Tabela 1 – Valores de densidades aparente e energética dos resíduos cacau e guaraná e outras biomassas presentes na literatura

Biomassa	Densidade aparente (kg/m^3)	Densidade energética (MJ/m^3)
Cacau	**775,2 ± 2,03**	**15.580,8**
Guaraná	**598,5 ± 6,93**	**10.233,8**
Pseudocaule de bananeira[1]	153 ± 0,07	2.096,1
Casca de arroz[1]	104 ± 0,1	1.632,8
Briquete de pseudocaule de bananeira[1]	990 ± 0,06	14.751
Briquete de casca de arroz[1]	900 ± 0,05	16.290

[1] Maia (2013)
Fonte: Primária

Como o cacau apresentou elevada densidade energética na forma de partículas, ou seja, não se encontra na forma de briquetes, ele possui um grande potencial energético. A densidade das partículas encontra-se também relacionada com o poder calorífico, que, segundo Gonçalves (2006), é um fator importante, pois avalia a energia contida no resíduo a partir da quantidade de calor liberado pela combustão por uma unidade de massa. De acordo com García *et al.* (2012), o poder calorífico superior de biomassas deve estar entre 19 e 22 MJ/kg para resíduos industriais. Os valores encontrados de 17,1 e 20,1 MJ/kg para o guaraná e o cacau, respectivamente, atendem a esse requisito.

Na tabela 2 indicam-se os valores de PCS obtidos para os resíduos de cacau e guaraná, juntamente com outros índices encontrados na literatura.

Tabela 2 – Poder calorífico superior dos resíduos cacau e guaraná e de outras biomassas descritos na literatura

Biomassa	PCS (MJ/kg)
Cacau	20,1
Guaraná	17,1
Eucalipto[1]	19,5
Folhas de bananeira[2]	16,3
Briquete de pó de madeira[3]	18,0
Briquete de palha de milho[4]	20,9

[1] Moraes *et al*. (2015), [2] Fernandes *et al*. (2013), [3] Costa *et al*. (2015), [4] Oladeji (2010)

Fonte: Primária

O poder calorífico superior é um dos parâmetros importantes para diferenciar uma biomassa de outra, quanto ao potencial para geração de energia, e é dependente da composição química (celulose, hemicelulose, lignina e extrativos) da biomassa avaliada.

As frações lignocelulósicas constituem a composição da biomassa, importantes de serem analisadas, pois contribuem para o entendimento dos resultados encontrados no poder calorífico, bem como nas análises térmicas. Na tabela 3 constam os resultados obtidos para as frações lignocelulósicas constituintes do cacau e do guaraná.

Tabela 3 – Teores das frações lignocelulósicas encontradas para os resíduos de cacau e guaraná e de outras biomassas encontradas na literatura

Biomassa	Celulose (%)	Hemicelulose (%)	Lignina (%)
Cacau	24,2 ± 6,20	8,2 ± 4,44	5,3 ± 1,24
Guaraná	29,9 ± 3,20	13,1 ± 0,18	4,4 ± 1,15
Folhas de bananeira[1]	26,07	25,78	17,04
Pseudocaule de bananeira[1]	44,00	18,40	8,07
Talo de milho[2]	37,99	32,06	11,95
Palha de trigo[3]	50,09	16,81	19,10

[1] Fernandes *et al.* (2013); [2] He, Yi e Bai (2006); [3] Montero *et al.* (2016)
Fonte: Primária

Observa-se que o guaraná apresentou teores maiores nas frações correspondentes a celulose e hemicelulose (29,9 e 13,1%, respectivamente) em comparação com o cacau (24,2 e 8,2% de celulose e hemicelulose, respectivamente). O cacau teve teor de lignina um pouco superior ao do guaraná. A lignina e os extrativos possuem baixo grau de oxidação e exigem alta energia na combustão em comparação com a celulose e a hemicelulose (BILGIC *et al.*, 2016), fator responsável pelo maior poder calorífico encontrado no resíduo de cacau.

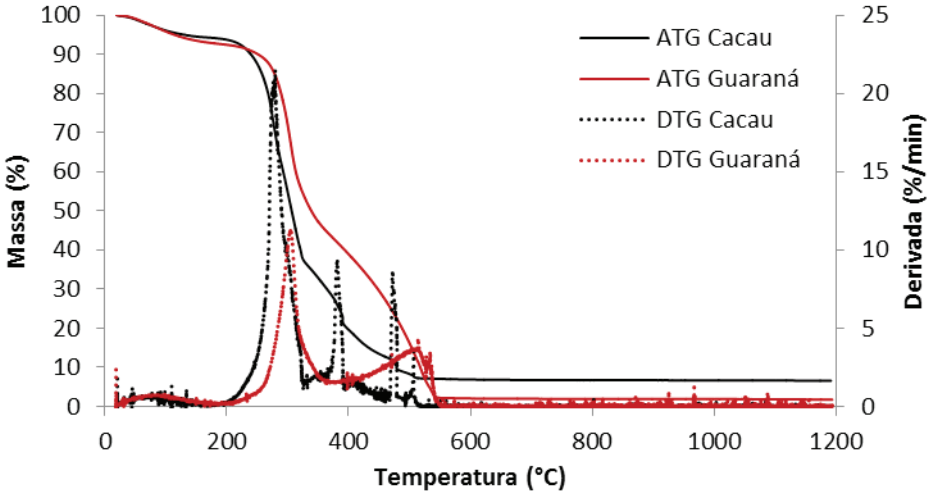
A composição química da biomassa lignocelulósica geralmente contém 35-50% de celulose, seguida de 20-35% de hemicelulose, 10-25% de lignina e uma pequena quantidade de cinzas e extrativos. Essa composição química varia em função do tipo de biomassa (SANTOS *et al.*, 2012).

Segundo Castro (2010), as frações lignocelulósicas são responsáveis por 97-99% de toda a massa seca dos materiais. De acordo com Velasco (2011), pode haver uma relação entre a idade e a altura do corte com os percentuais de carboidratos estruturais (holocelulose) e lignina nas plantas, e o ambiente onde estas se encontram também pode interferir. Os percentuais das frações lignocelulósicas variam de acordo com a espécie do vegetal, bem como a parte estrutural do vegetal analisada (caule, folhas, frutos etc.).

Ao comparar tais valores com os de outras biomassas encontradas na literatura, conforme tabela 3, verifica-se que eles são mais baixos. Logo, nota-se que pelo fato de o cacau e o guaraná serem frutos, essa parte do vegetal possui menor teor das frações lignocelulósicas se comparada com caule e folhas de outros vegetais. Os teores lignocelulósicos podem ainda variar de acordo com a análise empregada para a sua determinação.

Na figura 2 estão demonstradas as curvas de análise termogravimétrica (ATG) e termogravimétrica derivada (DTG) das amostras dos resíduos.

Figura 2 – Curvas de ATG/DTG dos resíduos de cacau e guaraná, em atmosfera oxidante



Fonte: Primária

Nas curvas de ATG verifica-se que ambos os resíduos apresentam dois estágios principais de degradação térmica. O primeiro ocorre na temperatura ambiente até aproximadamente 180 e 200°C, para cacau e guaraná, respectivamente, com pico endotérmico, atribuído à evaporação de água (umidade) e ao etanol, solvente utilizado na extração de aromas dos resíduos. O segundo estágio de degradação térmica dá-se aproximadamente entre 180 e 530°C para o cacau, e 200 e 565°C para o guaraná, relacionados com as perdas de massa dos materiais voláteis (celulose, hemicelulose e parte da lignina). Nessa região, por causa da degradação dos voláteis, há maior perda de massa para ambos os resíduos.

Os estágios de perda de massa relativos às amostras estão diretamente relacionados à degradação térmica de hemicelulose, celulose e lignina, que constituem a biomassa lignocelulósica. Segundo Pereira *et al*. (2013), a hemicelulose, em virtude do seu caráter amorfo, com baixo peso molecular, decompõe-se em uma faixa de temperatura de 190 a 360°C. A celulose, por ser um polissacarídeo formado exclusivamente por unidades de -D-anidroglicopiranose, unidas por ligações glicosídicas do tipo (1-4), degrada-se entre 315 e 400°C. Por fim, a lignina, que apresenta uma estrutura altamente aromática e polimerizada, decompõe-se termicamente em uma temperatura mais alta, a partir de 100°C até temperaturas próximas a 900°C.

O resíduo de cacau obteve maior perda de massa em relação ao guaraná, indicando uma maior liberação de energia. Ele apresentou maior perda de massa em uma temperatura de 279°C, enquanto o guaraná teve sua maior perda mássica em aproximadamente 305°C. A menor estabilidade do cacau pode estar relacionada ao fato de este ter teores de celulose e hemicelulose inferiores em relação ao guaraná. Em um terceiro estágio de degradação térmica, acima de 530°C para o cacau e 565°C para o guaraná, não se observam variações nas curvas de TGA relacionadas à degradação de lignina remanescente. Isso pode ter ocorrido por conta dos processos de extração, que se dão sob aquecimento, degradando parcialmente a lignina e fazendo com que esta estivesse inteiramente degradada a uma menor temperatura durante a análise térmica.

CONCLUSÃO

A caracterização dos resíduos cacau e guaraná permitiu avaliar sua potencialidade para uso na forma de briquetes para geração de energia. Em função dos diferentes tamanhos de partículas apresentados pelos resíduos, eles terão facilidade para serem compactados na forma de briquetes.

O poder calorífico superior dos resíduos foi elevado, quando comparado ao de outras biomassas já compactadas na forma de briquetes, com destaque para o cacau, que em função disso apresentou elevada densidade energética, mesmo na forma de partículas.

Em TGA/DTG (sob atmosfera oxidante), o cacau teve maior perda de massa (entre 200 e aproximadamente 550°C) do que o guaraná, a qual está relacionada à degradação dos materiais voláteis presentes (celulose, hemicelulose e lignina), que liberam energia na forma de calor ao serem degradados termicamente e oxidados durante a combustão.

O cacau foi energeticamente mais favorável para utilização como biomassa combustível do que o guaraná, podendo ser conduzido à combustão sem passar pelo processo de briquetagem. Comparando com outros resíduos, verifica-se que o cacau e o guaraná apresentam potencialidade para uso como biomassa combustível na forma de briquetes, no entanto ensaios de compactação devem ser realizados para complementar os resultados.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Biomassa**. Capítulo 5. 2008. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap5.pdf>. Acesso em: ago. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 8.633:** Determinação do poder calorífico – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2007.

ASTM INTERNATIONAL. **Annual Book of ASTM Standards:** E828-81. Standard test method for designating the size of RDF-3 from its sieve analysis. 2004.

BILGIC, E.; YAMAN, S.; HAYKIRI-ACMA, H.; KUCUKBAYRAK, S. Is torrefaction of polysaccharides-rich biomass equivalent to carbonization of lignin-rich biomass? **Bioresource Technology**, v. 200, p. 201-207, 2016.

BIOMASSA cresce na matriz energética. **Jornal Biomassa BR – Jornal Brasileiro das Indústrias de Biomassa**, ed. 18, ago. 2016.

CASTRO, A. M. Produção, propriedades e aplicação de celulases na hidrólise de resíduos agroindustriais. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 181-188, 2010.

COSTA, T. G.; SILVA, R. A.; MACHADO, Y. L.; MALVEIRA, J. Q.; RIOS, M. A. S. Avaliação do poder calorífico de briquetes produzidos a partir de resíduos de madeira. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA, 10., São Paulo, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balanço Energético Nacional 2015** – ano base 2014: relatório síntese. 2015. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%c3%adntese%20do%20Relat%c3%b3rio%20Final_2015_Web.pdf>. Acesso em: ago. 2016.

FERNANDES, E. R. K.; MARANGONI, C.; SOUZA, O.; SELLIN, N. Thermochemical characterization of banana leaves as a potential energy source. **Energy Conversion and Management**, v. 75, p. 603-608, 2013.

GARCÍA, R.; PIZZARO, C.; LAVÍN, A. G.; BUENO, J. L. Characterization of Spanish biomass wastes for energy use. **Bioresource Techonology**, v. 103, p. 249-258, 2012.

GONÇALVES, J. E. **Caracterização química e energética de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira *Eucalyptus grandis***. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Ciências Agrônomas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

HE, F.; YI, W.; BAI, X. Investigation on caloric requirement of biomass pyrolysis using TG-DSC analyzer. **Energy Conversion and Management**, v. 47, p. 2.461-2.469, 2006.

MAIA, B. G. O. **Valorização de resíduos da bananicultura e da rizicultura na produção de briquetes**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos)–Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2013.

MONTERO, G.; CORONADO, M. A.; TORRES, R.; JARAMILLO, B. E.; GARCÍA, C.; STOYTCHEVA, M.; VÁZQUEZ, A. N.; LEÓN, J. A.; LAMBERT, A. A.; VALENZUELA, E. Higher heating value determination of wheat straw from Baja California, Mexico. **Energy**, v. 109, p. 612-619, 2016.

MORAES, M. D. A.; FREITAS, P. C.; SILVA, M. F.; PEREIRA, I. S.; LIMA, P. A. F.; FORTES, M. M.; SANTOS, D. R. S.; BARBOSA, P. V. G.; YAMAJI, F. M.; JUNIOR, C. R. S. Produção e avaliação de briquetes de resíduos de cigarro e eucalipto. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA, 10., São Paulo, 2015.

NDINDENG, S. A.; MBASSI, J. E. G.; MBACHAM, W. F.; MANFUL, J.; GRAHAM-ACQUAAH, S.; MOREIRA, J.; DOSSOU, J.; FUTAKUCHI, K. Quality optimization in briquettes made from rice milling by-products. **Energy for Sustainable Development**, v. 29, p. 24-31, 2015.

OLADEJI, J. T. Fuel characterization of briquettes produced from corncob and rice husk resides. **The Pacific Journal of Science and Technology**, v. 11, n. 1, 2010.

PEREIRA, B. L. C.; CARNEIRO, A. C. O.; CARVALHO, A. M. M. L.; TRUGUILHO, P. F.; MELO, I. C. N. A.; OLIVEIRA, A. C. Estudo da degradação térmica da madeira de *eucalyptus* através de termogravimetria e calorimetria. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, p. 567-573, 2013.

SANTOS, F. A.; QUEIRÓZ, J. H.; COLODETTE, J. L.; FERNANDES, S. A.; GUIMARÃES, V. M.; REZENDE, S. T. Potencial da palha de cana-de-açúcar para produção de etanol. **Revista Química Nova**, v. 35, n. 5, p. 1.004-1.010, 2012.

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. **Journal of the Association Official of Agriculture and Chemistry**, v. 51, p. 780-785, 1968.

VELASCO, F. O. **Valor nutricional da *Brachiaria decumbens* em três idades**. Tese (Doutorado)–Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VIEIRA, A. C. **Caracterização da biomassa proveniente de resíduos agrícolas**. Dissertação (Mestrado)–Pós-Graduação em Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012.

CHLLA

Ciências Humanas, Letras,
Linguística e Artes

Portaria 127/2009 do IPHAN – fragilidade das paisagens culturais

Fábia Pacheco Dombroski[1]
Mariluci Neis Carelli[2]

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar uma reflexão acerca da discussão relacionada às fragilidades das chancelas das paisagens culturais e como elas estão presentes e permanecem no âmbito jurídico. Destaca-se a importância da portaria do IPHAN na proteção do patrimônio cultural, notando as intervenções humanas que refletem de forma significativa no meio ambiente. Busca-se incentivar a utilização desse instrumento de preservação patrimonial, a fim de contribuir com as políticas de preservação do patrimônio cultural ambiental.
Palavras-chave: paisagem cultural; legislação; portaria; preservação patrimonial; proteção do patrimônio cultural; vigência.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma reflexão sobre a discussão relacionada às chancelas das paisagens culturais e o modo como estas estão presentes e permanecem no âmbito jurídico. Destaca-se a importância da portaria do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) na proteção do patrimônio cultural, notando as intervenções humanas que refletem de forma significativa no meio ambiente. Busca-se incentivar a utilização desse instrumento de preservação patrimonial, a fim de contribuir com as políticas de preservação do patrimônio cultural ambiental.

Na legislação brasileira vigente, a proteção ao patrimônio cultural está regularizada pela portaria 127 de 30 de abril de 2009 do IPHAN, que estabelece a chancela da paisagem cultural brasileira. Essa portaria contribui no âmbito jurídico, juntamente com outras legislações e instrumentos de proteção patrimoniais, tendo em vista a sustentabilidade e a preservação das paisagens e do meio ambiente.

Para preservar o patrimônio ambiental e cultural, é indispensável o estudo do patrimônio ambiental, bem como da legislação que trata das relações entre o homem e a natureza.

O texto está estruturado em duas partes. Primeiramente é feita uma breve apresentação da paisagem cultural, e logo após se explica a Portaria 127/2009 do IPHAN, bem como a diferença entre lei, decreto e portaria, exemplificando o efeito jurídico e a vigência desta.

[1] Acadêmica do curso de Direito da Univille.

[2] Professora dos departamentos de Psicologia e de Pedagogia da Univille.

PAISAGEM CULTURAL

Considera-se paisagem tudo o que podemos perceber utilizando os nossos cinco sentidos (tato, visão, olfato, paladar e audição), ou seja, todo o ambiente em que vivemos.

A paisagem não é algo preexistente, e sim construído pela percepção de um observador. Cada observador tem um olhar diferente, atribuindo valores e significados distintos a um mesmo recorte territorial.

> Paisagem é o que vemos diante de nós. É uma realidade visível. É uma visão de conjunto percebida a partir do espaço circundante. Não tem, assim, uma existência própria, em si. Ela existe a partir do sujeito que a apreende: Cada pessoa a vê diferentemente de outra, não só em função do direcionamento de sua observação, como também em termos de seus interesses individuais (MARTINELLI; PEDROTTI, 2001, p. 39).

O termo paisagem é extremamente polissêmico. Para a geografia, paisagem constitui um conceito capaz de fornecer unidade e identidade a uma região, um espaço, um território, um lugar. É empregado em vários campos do conhecimento sob diversas interpretações, possuindo assim inúmeros significados.

O entendimento da paisagem teve duas fases: uma no início do século XX, com a escola regionalista francesa, para a qual a paisagem era capaz de fornecer boa carga de informação sobre a organização social nela compreendida; e outra em meados do século XX, com o desenvolvimento dos transportes e meios de comunicação, da circulação de mercadorias e capitais, o que fez com que a paisagem perdesse seus fundamentos locais para refletir as relações das redes de economia e sua simbologia universalizante (YÁZIGI, 2002, p. 19).

Em 1992 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, do inglês United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) adotou o conceito de paisagem cultural como uma forma de reconhecimento dos bens culturais. Duas décadas depois, em meados de 2012, o Rio de Janeiro foi reconhecido como a primeira área urbana do mundo a receber a chancela de paisagem cultural.

Juntamente com a Unesco, o IPHAN regulamentou a paisagem cultural como instrumento de preservação do patrimônio cultural brasileiro em 2009, por meio de sua portaria n.º 127, sendo considerada uma "porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação do homem com o meio natural" (IPHAN, 2009).

As paisagens culturais podem ser chamadas também de antrópicas, pois são as expressões das atividades humanas. Elas surgem da utilização e transformação dos elementos da natureza pelas atividades realizadas pelo homem. Todas as edificações construídas, bem como as intervenções não naturais sobre o espaço, constituem paisagens culturais, como o espaço de uma cidade ou um campo de produção agrícola.

A primeira ciência humana a se interessar pelo estudo da paisagem foi a geografia. Surgiram assim duas correntes teóricas: a geografia cultural tradicional, que analisa a paisagem por meio de sua morfologia, e a nova geografia cultural, que interpreta a paisagem com base em sua simbologia. Apesar de fazerem parte de correntes opostas, ambas defendem a paisagem como fruto da interação do homem com a natureza (VASCONCELOS, 2011-2012).

A paisagem tem conotação dinâmica, pois além de ver a expressão das práticas humanas ou das ações da natureza é capaz de narrar, por intermédio de suas manifestações aparentes ou ocultas, a história daquele espaço.

Após ser o assunto em destaque da geografia no início do século XX, o conceito de paisagem teve sua importância reduzida, porém está novamente em debate, mas o problema de seu significado permanece em aberto. A discussão sobre paisagem passou a ser revestida de novos conteúdos, por conta da ampliação dos horizontes explicativos da disciplina com a incorporação de noções como percepção, representação, imaginário e simbolismo (CASTRO, 2017).

Há diversas manifestações no mundo com elementos referentes ao passado, recente ou remoto, tendo como principal característica o fato de ela agregar, em si, a sobreposição e a confluência das ações do presente e do passado que muitas vezes convivem lado a lado.

AS CHANCELAS DA PAISAGEM CULTURAL E A PORTARIA 127/2009 DO IPHAN

O IPHAN foi criado em 1937. Desde então sua tarefa é valorizar o patrimônio cultural brasileiro, expresso pela missão, pela visão e pelos valores da organização definidos a partir de 2009 e revalidados em 2013.

O IPHAN tem como objetivos promover e coordenar o processo de preservação do patrimônio cultural brasileiro, fortalecendo identidades e garantindo o direito à memória, de modo a contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e histórico do país. Deve ser a instituição coordenadora da política e do sistema nacional do patrimônio cultural no plano nacional e internacional, dotada de carreira de estado, qualificação, técnica e estrutura funcional para atender às demandas da sociedade. Seu maior objetivo é guardar para as futuras gerações possibilidades de conhecer e vivenciar o patrimônio brasileiro que faz parte da construção da história de uma nação, com suas identidades e culturas locais.

Atualmente são cerca de cem cidades protegidas, mais de mil bens tombados individualmente, cerca de 15 mil sítios arqueológicos cadastrados e 15 manifestações culturais registradas como patrimônio imaterial (IPHAN, 2009, p. 7).

A preocupação do IPHAN está em alcançar valores como qualidade de vida, memórias e identidades, acesso ao patrimônio cultural, valorização da diversidade, desenvolvimento sustentável, cidadania, cultura, descentralização, regionalização, bem como descontração e inclusão social (MONTENEGRO JUNIOR, 2004).

No que se refere à chancela da paisagem cultural, trata-se de um dos principais avanços no campo da preservação do patrimônio cultural brasileiro dos últimos tempos. No dia 5 de maio de 2009 o IPHAN publicou a Portaria n.º 127, de 30 de abril de 2009, que estabelece a chancela da paisagem cultural brasileira, uma porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação do homem com o meio natural, do qual a vida e a ciência humana destacam suas marcas e ao qual atribuem seus valores.

A chancela é um instrumento de reconhecimento de qualidade, ou seja, do valor cultural de um determinado território nacional, com características relacionadas ao homem e ao meio ambiente. Tem como finalidade atender aos interesses públicos de certo território, sendo administrada pelo poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil.

A chancela é considerada um ato administrativo que atribui valor a um determinado território, segundo o artigo 1.º da Portaria n.º 127/2009: “Paisagem Cultural Brasileira é uma porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação

do homem com o meio natural, à qual a vida e a ciência humana imprimiram marcas ou atribuíram valores" (IPHAN, 2009).

A Portaria n.º 127/2009 do IPHAN, em conjunto com a legislação ambiental brasileira, vem contribuir para a preservação da biodiversidade de ecossistemas e a qualidade de vida da população, detalhando todos os passos e procedimentos para declarar um bem como paisagem cultural brasileira.

Qualquer pessoa natural ou jurídica é parte legítima para requerer a instauração de processo administrativo visando à chancela de paisagem cultural brasileira. O requerimento para a chancela, acompanhado da documentação pertinente, poderá ser dirigido às superintendências regionais do IPHAN, em cuja circunscrição o bem se situar, ao presidente do IPHAN ou ao ministro da Cultura.

A chancela implica o estabelecimento de pacto, que pode envolver o poder público, a sociedade civil e a iniciativa privada. É preciso determinar uma política que vá além dos meios tradicionais de proteção do patrimônio cultural. Tornam-se necessárias parcerias com entidades de fomento agrícola, órgãos ambientais, prefeituras, associações e mais uma gama variada de instituições direta ou indiretamente envolvidas na questão. O pacto firmado é para definir normas de uso e gestão da paisagem, tendo em vista sua defesa e cuidando para que sua qualidade seja sempre melhorada. Não é como um tombamento. Quem não cumprir os compromissos assumidos em um pacto comum perderá a chancela de valor e qualidade como paisagem cultural brasileira, quando declarada por órgãos federais, estaduais ou municipais.

A Portaria n.º 127/2009 do IPHAN é vista como um grande avanço na legislação patrimonial, porém diversos profissionais da área a questionam, alegando que ela não tem força de lei, pois não prevê sanções, sendo considerada uma medida que deve ser cumprida de certo modo sem punições, aconselhando e não obrigando a sua efetivação. Porém existe a Lei n.º 9.605, de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades praticadas que sejam lesivas e tragam consequências drásticas ao meio ambiente.

Assim, a Portaria n.º 127/2009 do IPHAN, juntamente com a Lei n.º 9.605/1998, assegura a proteção das paisagens chanceladas por meio do pacto de gestão previsto na portaria e de ações punitivas. A portaria, portanto, tem força de lei e deve ser respeitada e cumprida conforme a legislação vigente; é como um documento, um ato jurídico, da presidência, contém instruções sobre a aplicação das leis, a fim de esclarecer e informar, e seu descumprimento prevê ações punitivas.

Para abrir um processo administrativo, primeiramente se verifica se o motivo do requerimento é pertinente para a chancela da paisagem cultural brasileira. Observados tais requisitos, o IPHAN abre o processo. Depois de finalizada a instrução, o processo administrativo é submetido a análise jurídica e expedição de edital de notificação da chancela, com publicação no Diário Oficial da União e abertura do prazo para manifestações ou eventuais contestações ao reconhecimento pelos interessados. As manifestações são analisadas e as contestações julgadas pelo Departamento do Patrimônio Material e Fiscalização do IPHAN, que remete o processo administrativo para deliberação ao Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural. Aprovada a chancela pelo Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural, a súmula da decisão é publicada no Diário Oficial da União, e o processo administrativo é remetido pelo presidente do IPHAN para homologação final do ministro da Cultura. É de grande dificuldade escolher quais partes do território merecem ser chancelados; com relação a isso os técnicos do IPHAN devem ficar atentos ao que determina o artigo 216 da Constituição Federal de 1988.

> Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:
> I - as formas de expressão;
> II - os modos de criar, fazer e viver;
> III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
> IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
> V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (BRASIL, 1988).

CONCLUSÃO

Conforme tratado neste artigo, as paisagens são formadas por elementos naturais e culturais, dependendo de seu território e da percepção de cada observador, evidenciando a relação do homem com a natureza. Apesar de todas as paisagens serem culturais, apenas algumas têm caráter e requisitos para se tornar um patrimônio nacional.

As representações culturais das paisagens estão intimamente interligadas nas transformações dos espaços e na edificação das identidades regionais, e as relações de um espaço social têm ligação com a preservação, pois é preciso preservar para poder entender e compreender o patrimônio.

Destaca-se no âmbito jurídico a eficácia da Portaria n.º 127/2009 do IPHAN na preservação da paisagem cultural brasileira, juntamente com outras legislações que vêm auxiliar o seu cumprimento, evidenciando sempre a preservação de bens culturais com base nos princípios de sustentabilidade. Porém o IPHAN, como órgão de proteção aos patrimônios culturais, em conjunto com outros órgãos, tem ainda muito a desenvolver e aprimorar em relação às chancelas, focando sempre na preservação e nas fragilidades a serem observadas.

REFERÊNCIAS

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para geografia cultural. *In*: CORREA, R. L.; ROSENDHAL, Z. (Orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. p. 84-90.

BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília, DF, 1988.

_____. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

CASTRO, D. G. **Significados do conceito de paisagem:** um debate através da epistemologia da geografia. Disponível em: <http://www.pucsp.br/~diamantino/PAISAGEM.htm>. Acesso em: 17 abr. 2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Paisagem cultural**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Livreto_paisagem_cultural.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

_____. **Portaria n.º 127 de 30 de abril de 2009**. Estabelece a chancela da Paisagem Cultural Brasileira. 2009. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/>. Acesso em: 28 maio 2015.

MARTINELLI, M.; PEDROTTI, F. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 14, p. 39-46, 2001.

MONTENEGRO JUNIOR, I. R. P. **Turismo e urbanização:** gestão de impactos no litoral de Aquiraz (CE). 2004. 259 f. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

RIBEIRO, R. W. **Paisagem cultural e patrimônio**. Rio de Janeiro, 2007.

VASCONCELOS, M. C. A. As fragilidades e potencialidades da chancela da paisagem cultural. **Revista CPC**, São Paulo, n. 13, p. 51-73, nov. 2011-2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/cpc/article/viewFile/15689/17263>. Acesso em: 18 jun. 2015.

WEISSHEIMER, M. R. A chancela da paisagem cultural: uma estratégia para o futuro. **Revista Ipea**, Brasília, 2010. Ano 7, edição especial. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/idex.php?option=com_content&view=article&id=1102:catid=28&itemid=23>. Acesso em: 7 nov. 2015.

YÁZIGI, E. Vandalismo, paisagem e turismo no Brasil. *In*: _____; CARLOS, A. F. A.; DA CRUZ, R. de C. A. (Orgs.). **Turismo** – espaço, paisagem e cultura. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2002. p. 133-155.

Educação ambiental e resíduos orgânicos: experiências de vermicompostagem na escola

Joelias dos Santos[1]
Amanda Carolina de Mello[2]
Nelma Baldin[3]

Resumo: Os Projetos EduCA, nos anos 2013 e 2014, atuaram em escolas de ensino público e privado, buscando transmitir às crianças do 5.º e do 6.º ano de três escolas distintas (duas públicas e uma privada) conhecimentos sobre a reciclagem de resíduos orgânicos, com a prática da vermicompostagem. Para isso se trabalhou em dois momentos: um teórico, por meio de palestras, e outro prático, com a montagem de minhocários nas referidas escolas. Partiu-se de uma abordagem de projetos aplicados a escolas. Ao todo 125 crianças foram alcançadas pelas ações do estudo. Para 2015 a pesquisa objetivou avaliar nos anos anteriores os resultados obtidos, os quais demonstraram a efetividade dos objetivos propostos. Os pesquisadores compreendem que o maior e principal resultado da pesquisa se dará a longo prazo e se encontra na formação do caráter dessas crianças. O que se busca é transformá-las em cidadãos comprometidos com o meio ambiente, tornando-as corresponsáveis pelo ambiente que as cerca.
Palavras-chave: educação; educação ambiental; vermicompostagem.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos 2013 e 2014 os Projetos EduCA-Univille[4], com o empenho de sua equipe, formada por bolsistas e voluntários, desenvolveram projetos de sensibilização ambiental com base em conceitos de reciclagem de resíduos orgânicos. O intuito foi proporcionar uma sensibilização da comunidade por meio de temas atuais, pertinentes às problemáticas ambientais do planeta. Os trabalhos foram desenvolvidos de maneira clara e didática, com ênfase em ações de educação e conscientização ambiental, com alunos de escolas públicas no ano de 2013 e alunos da educação privada

[1] Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de iniciação científica (Pibic/CNPq) da Univille.

[2] Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de iniciação científica da Univille.

[3] Professora do departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária da Univille, orientadora.

[4] Projetos EduCA-Univille – Projetos de educação ambiental, história ambiental, história patrimonial e gestão ambiental comunitária, ativos desde 2003 na Univille e que atuam sob a coordenação da Profa. Dra. Nelma Baldin.

em 2014. Atuou-se com o 5.º ano das respectivas escolas, e as práticas desenvolvidas abrangeram um total de 125 crianças. As instituições de ensino parceiras da pesquisa estão situadas nas áreas das bacias hidrográficas do Rio Cubatão do Norte e do Rio Piraí, no município de Joinville (SC).

Inicialmente, no ano de 2013 a pesquisa atuou em parceria com escolas da rede municipal de ensino de Joinville, em duas comunidades (com uma escola e uma turma de alunos em cada comunidade): do distrito de Pirabeiraba e do bairro Vila Nova. Aproximadamente 75 crianças, somadas as duas comunidades, desenvolveram as atividades propostas pela equipe do Projeto EduCA. Essas crianças são pertencentes a famílias de classe média a baixa.

Na sequência, no ano de 2014, a pesquisa desenvolveu as mesmas atividades, no entanto aplicadas em parceria com uma escola de ensino privado, o Colégio da Univille, localizado no bairro Bom Retiro. Ao todo foram 50 crianças participantes das atividades de 2014, distribuídas em duas turmas. Esses alunos pertencem em sua maioria a famílias de classe média a alta da região de Joinville.

Em 2015 efetuaram-se a análise dos dados coletados e a avaliação desses resultados, os quais foram apresentados na 2.ª Semana Univille de Ciência, Sociedade e Tecnologia – SUCST/2015.

O intuito da pesquisa foi promover o conhecimento e a sensibilização das crianças, proporcionando-lhes agir de forma mais sustentável e, ao mesmo tempo, transmitir os ensinamentos adquiridos aos seus amigos e familiares. Dessa forma, entende-se que as crianças expandirão as lições aprendidas com o seu envolvimento no projeto.

Para alcançar o objetivo principal de formar cidadãos conscientes e comprometidos com o meio ambiente, utilizou-se da temática da vermicompostagem, ou seja, a reciclagem de resíduos orgânicos. Tendo em vista as frequentes abordagens atuais em relação à reciclagem de resíduos sólidos como papéis, vidros, metais e outros, identificou-se uma demanda pouco explorada nas escolas de ensino fundamental da região quanto à reciclagem de resíduos orgânicos.

A vermicompostagem é um tipo de compostagem feita com a ação de minhocas, também conhecida como minhocultura. Pode ser feita ao ar livre, no jardim ou no quintal, mas também em apartamentos, caso não exista espaço exterior disponível para a compostagem tradicional. Esse processo é apropriado para a produção de húmus por meio de restos vegetais de cozinha, como alface, batata, cenoura, melão e cascas de frutas, e alguns restos animais, pois se apresenta como uma alternativa para o aproveitamento desses resíduos (GOMES, 1984).

A reciclagem de resíduos orgânicos possibilita sua reutilização desde a produção de adubo até a geração de energia. Podemos citar também diversos benefícios ao meio ambiente, dos quais o principal é a redução do volume de resíduos destinados a aterros. Quando não há um processo de segregação, resíduos orgânicos são aterrados juntamente com outros resíduos sólidos, aumentando o volume de destinação e consequentemente diminuindo o tempo de vida de aterros sanitários. Em outro cenário ainda mais preocupante, podemos citar a existência de lixões em nosso país; nesse caso, além do aumento do volume de resíduos, tais locais se tornam um agente agravante na proliferação de vetores e na geração de odores e gases de combustão.

Por conta de sua grande relevância para o meio ambiente e pela versatilidade do processo de vermicompostagem, um modelo de minhocário doméstico foi implantado nas escolas, a fim de compartilhar o conhecimento sobre as diferentes possibilidades de reciclagem dos resíduos orgânicos. O objetivo geral da ação foi capacitar cada

criança e torná-la corresponsável pelo ambiente que a cerca, mostrando a importância de tomar atitudes voltadas à responsabilidade ambiental.

A pesquisa teve como objetivos específicos: avaliar os resultados obtidos com a pesquisa nos anos de 2013 e 2014; realizar o estudo comparativo da percepção das crianças nas diferentes redes de ensino; identificar oportunidades de melhorias pertinentes à educação ambiental nas instituições.

Assim, os Projetos EduCA têm por meta finalizar um ciclo de pesquisas voltadas à educação ambiental com a temática da vermicompostagem, deixando registros de conhecimentos e experiências únicas nesses três anos de atuação nas escolas.

REVISÃO DA LITERATURA

Por conta da pluralidade de informações, as questões ambientais, embora tão discutidas, são ainda pouco colocadas em prática. Os acontecimentos globais e as realidades vividas em consequência do descaso para com o meio ambiente ainda são ignorados por muitos.

Um dos grandes problemas da atualidade são os resíduos orgânicos, principalmente o seu destino final e a sua forma de disposição, tendo em vista a abrangência de fatores necessários para um bom gerenciamento desse material.

Uma solução que possibilita, além de um maior tempo de vida para aterros sanitários, a conscientização de crianças com uma abordagem lúdica é o tratamento com a vermicompostagem. Esta pode ser definida simplificadamente como uma transformação biológica de resíduos orgânicos por meio da ação de vermes, que traz resultados benéficos ao meio ambiente. Aquino, Almeida e Silva (1992, p. 2) definem: “a transformação da matéria orgânica resultante da ação combinada das minhocas e da microflora que vive em seu trato digestivo é conhecida como vermicompostagem”.

Uma vez que a vermicompostagem transforma o material orgânico em um excelente adubo, constitui uma alternativa para reduzir resíduos e aproveitar-se do material formado para plantação de frutas, verduras, flores ou até a venda desse produto.

O minhocário doméstico é um modelo prático e estratégico, formado por três caixas plásticas de cor escura empilhadas, com furos entre elas. Na primeira caixa (superior) são depositados adubo, preenchendo metade da caixa, e também as minhocas (cerca de cem minhocas). Na segunda caixa coloca-se inicialmente apenas adubo. Quando a primeira caixa ficar cheia, é preciso movê-la para o meio. Isso permite que os resíduos sejam totalmente compostados e processados pelas minhocas. A terceira caixa é a coletora; nela escorrerá o chorume das caixas superiores (COSTA, 2010).

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das ações da pesquisa relativas à aplicação da vermicompostagem e do minhocário, foi adotada a mesma metodologia elaborada no início de 2013, a qual foi aplicada também no ano seguinte. Desse modo, as descrições a seguir são pertinentes aos dois anos de desenvolvimento do projeto.

A metodologia adotada neste estudo buscou, primeiramente, ir ao encontro de um reforço teórico que foi encontrado na revisão da literatura sobre os temas abordados durante a execução das atividades (educação ambiental; aproveitamento de resíduos

orgânicos; vermicompostagem escolar). Para atender a esses temas, caracterizou-se a metodologia na linha da pesquisa qualitativa, conforme as orientações de Minayo (2000).

A referida autora indica iniciar a execução da pesquisa qualitativa pela fase exploratória, quando se delimitará o tema e se definirão os objetivos da pesquisa. Ou seja, será construído primeiro o conhecimento teórico para então seguir para a segunda etapa, que será a fase do trabalho de campo (MINAYO, 2000).

A seguir serão descritas as atividades que levaram à execução da pesquisa: palestra e implantação do minhocário.

Palestra

A aplicação da pesquisa aconteceu, inicialmente, com um encontro com cada uma das turmas e suas respectivas professoras, o qual teve a duração de 1 hora e 30 minutos. Nesse momento, programou-se expor os fundamentos teóricos da pesquisa por meio de uma palestra.

Com uso do *software* Powerpoint, apresentou-se a possibilidade de destinação dos resíduos molhados (orgânicos), isto é, o processo de reciclagem e compostagem. Os *slides* eram repletos de imagens e vídeos para ilustrar os temas e fazer com que as crianças assimilassem melhor o conteúdo. Durante toda a apresentação dos *slides* as crianças foram estimuladas a participar com perguntas.

Acredita-se que por meio dessa atividade também foi possível preparar as crianças para os procedimentos da montagem da vermicomposteira. O entendimento teórico inicial do processo foi importante para deixar as crianças aptas para o momento prático da ação.

Freire (1996) já destacava que se deve contrastar a realidade com o meio ambiente, e a educação ambiental deve relacionar a reflexão com a ação, a teoria com a prática, para desenvolver então um diálogo verdadeiro. Quando se opta somente pela teoria, a ação resulta em um ativismo sem profundidade, da mesma maneira que apenas o pensar gera uma imobilidade e, assim, priva-se da possibilidade transformadora da educação.

Implantação do minhocário

Para a confecção do minhocário se adotou como referência a metodologia aplicada pelos Projetos EduCA/Univille no ano de 2012, na experiência já executada em escolas da rede pública municipal de Joinville (BALDIN *et al.*, 2013). Essa metodologia foi uma adaptação do modelo proposto por Costa (2010), que sugeria um minhocário do tipo doméstico, simples, formado por três caixas plásticas de cor escura empilhadas, com furos entre elas. Os materiais para confecção da vermicomposteira (caixas plásticas e torneira) foram provenientes de doações em 2013, e em 2014 foram adquiridos pela própria instituição (Colégio da Univille), bem como a terra adubada, a serragem e as minhocas.

Ressalta-se que a atividade prática de montagem do minhocário foi realizada pelos próprios alunos durante o período de aplicação da pesquisa. As crianças participaram ativamente das ações e foi possível, aos pesquisadores, observar as percepções ambientais infantis ali manifestadas.

Os pesquisadores registravam em um caderno de campo os acontecimentos, como as reações das crianças, a participação, os questionamentos levantados e outros

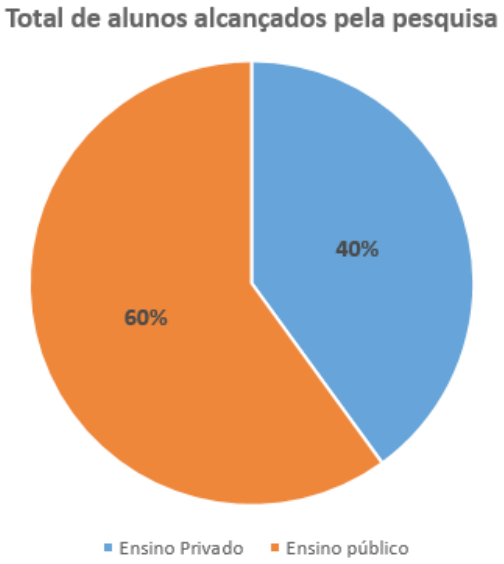
pontos relevantes para a pesquisa qualitativa do tipo etnográfica (com análises bastante detalhistas) como esta que foi aplicada.

Em 2015 os trabalhos centraram-se na análise dos resultados obtidos com a pesquisa nos anos anteriores (2013 e 2014) e na avaliação desses resultados conforme a metodologia descrita anteriormente. Nesse caso utilizaram-se artigos publicados nos anos anteriores, assim como os registros de fotografias, caderno de campo e outros documentos que se encontram de posse dos pesquisadores dos Projetos EduCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesquisadores estimularam as crianças envolvidas na pesquisa a refletir sobre o meio ambiente local, segundo sua própria realidade e a de seus familiares. Isso gera não apenas uma transmissão de informações (como frequentemente presenciamos), mas, acima de tudo, uma consciência ambiental e uma mudança de comportamento perante a comunidade. Em dois anos de estudo aproximadamente 125 crianças foram alcançadas pelas ações da pesquisa, distribuídas em cinco turmas do ensino fundamental (5.º e 6.º ano) de instituições de ensino privado e público. O gráfico 1 apresenta a relação de alunos nos dois anos de ações.

Gráfico 1 – Total de alunos alcançados pelas ações de pesquisa



Fonte: Primária

No decorrer da montagem dos minhocários houve grande participação das crianças, as quais mostraram entusiasmo e grande interesse na confecção da vermicomposteira. Todas as crianças participaram em pelo menos uma das etapas de montagem, demonstrando interesse pelo projeto proposto em sala de aula, e isso para os bolsistas pesquisadores representa o despertar de uma conscientização ambiental.

Os pesquisadores associam a efetividade da participação das crianças à estratégia de abordagem conhecida como “aprendizagem baseada em projetos”, isto é, a execução de projetos com crianças leva à conscientização sobre as questões estudadas. Principalmente no momento prático, a metodologia envolveu todas as crianças, ressaltando o trabalho em equipe e a importância do papel de cada um na

montagem do minhocário. Nas palestras, o uso de imagens e vídeos permitiu uma maior assimilação e o despertar da atenção pelos temas abordados.

No tocante à percepção das crianças nas diferentes redes de ensino, verificamos que na rede privada havia um maior conhecimento adquirido sobre as questões ambientais. Isso foi percebido pelos pesquisadores em virtude dos questionamentos levantados e do nível dos comentários por parte das crianças. Por exemplo, durante o desenvolvimento da palestra, por intermédio dos comentários elas demonstraram ter conhecimento da diferença entre lixão e aterro sanitário no tocante à segregação dos resíduos, assim como de vidro, papel, plástico e orgânicos. Já havia entre eles a compreensão acerca de resíduos hospitalares. Tal diferença pode estar ligada aos profissionais de ensino. Excepcionalmente, o Colégio da Univille (pesquisa de 2014) conta com uma integrante do corpo docente especialista em meio ambiente e que desenvolve, no decorrer de suas aulas, trabalhos e atividades que possibilitam aos alunos um raciocínio bem desenvolvido sobre as questões ambientais.

Compreende-se que nem todas as escolas (sejam públicas ou privadas) possuem a oportunidade de ter em seu corpo docente especialistas em meio ambiente, no entanto a qualificação e o incentivo a esses profissionais constituem uma oportunidade de melhorar a educação de modo geral. As crianças estão dispostas a aprender e já possuem um despertar para as questões ambientais; resta apenas proporcionar a capacitação dos profissionais para tanto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesses dois anos de pesquisa objetivou-se não apenas transmitir conhecimentos sobre reciclagem de resíduos orgânicos, mas também trabalhar com o caráter em formação das crianças, desenvolvendo nelas, mediante estudo das suas percepções ambientais, o senso crítico sobre o meio ambiente.

Com a aplicação da pesquisa em dois modelos de intituição distintas (pública e privada), pode-se concluir que a abertura e a receptividade por parte dos alunos e dos profissionais foram iguais. Isso proporcionou aos pesquisadores liberdade na abordagem do conteúdo proposto e, por consequência, um maior aproveitamento das crianças.

Por intermédio da aplicação dos conceitos de vermicompostagem, aliada à estratégia de abordagem em forma de projetos, verificou-se a efetividade da pesquisa. Os resultados alcançados com as ações desenvolvidas foram positivos, e estamos cientes de que os maiores resultados se darão a longo prazo, com a formação de cidadãos conscientes de suas ações, responsáveis e comprometidos com o meio ambiente.

Compreendemos que, acima do conhecimento teórico sobre as questões ambientais, está a formação de cidadãos de caráter comprometidos com o meio ambiente e que para alcançar isso é preciso atentar para a importância de qualificar os profissionais de ensino, proporcionando-lhes estrutura e estratégias adequadas.

Para os bolsistas pesquisadores, as ações desenvolvidas foram válidas. Em vista do objetivo geral da pesquisa – conscientizar as crianças, tornando-as corresponsáveis pelo ambiente que as cerca –, percebeu-se que tais ações de fato fundamentam e estruturam a percepção ambiental desde tenra idade nas crianças. Entende-se que esse

é um processo que se dá a longo prazo, mas que por conta do caráter em formação deve ser trabalhado desde cedo.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M. de; ALMEIDA, D. L. de; SILVA, V. F. da. Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem. **Comunicado Técnico**, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), n. 8, jun. 1992, p. 1-6.

BALDIN, N.; ORTH, C. M.; CAVALHEIRO NETO, J.; SANTOS, J. dos; MELLO, A. C. de. Educação ambiental e história ambiental – uma forma de estudar os patrimônios comunitários a partir das percepções das crianças de Pirabeiraba, Joinville – SC. *In*: WORKSHOP INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DO AMBIENTE: HISTÓRIA DO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 3., Florianópolis. **Anais**... Florianópolis: Editora da Udesc, 2013. p. 45.

COSTA, E. M. **Minhocário doméstico** – versão 2.0. 2010. Disponível em: <http://www.maiscommenos.net/blog/2010/01/minhocario-caseiro-versao-2-0/>. Acesso em: 10 dez. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GOMES, P. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 1984.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

Políticas públicas do patrimônio natural e unidades de conservação

Luana Varela Ferreira[1]
Mariluci Neis Carelli[2]

Resumo: Este artigo versa sobre as políticas públicas do patrimônio natural com base na Lei n.º 9.985 de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Serão explanados aqui os objetivos, como são criadas as categorias de unidades de conservação, sua gestão e outras peculiaridades. Essa é a lei que protege o patrimônio ambiental no Brasil. Também será discutida a Lei Estadual de Santa Catarina n.º 11.986, de 12 de novembro de 2001, e em seguida serão apresentadas as áreas do município de Joinville protegidas, com base na Lei Ordinária n.º 1.773 de 1980. Com o intuito de ampliar a gama de proteção ambiental foram criadas essas leis, para garantir que o patrimônio natural seja preservado. Proteger o meio ambiente é também uma forma de proteger a vida humana.
Palavras-chave: patrimônio natural; políticas públicas; unidades de conservação.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é estudar as políticas públicas do patrimônio natural, por meio da Lei Nacional n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, da Lei Estadual (Santa Catarina) n.º 11.986, de 12 de novembro de 2001, e da Lei Municipal (Joinville/SC) n.º 1.173, de 1980. Considera-se, neste estudo, que o patrimônio natural é integrante do patrimônio cultural e engloba os bens de natureza material, como espécies animais e vegetais ameaçadas, e os bem imateriais, como os valores e as simbologias relacionadas à paisagem.

Segundo Carlos Fernando de Moura Delphim (2009), "é imprescindível uma política pública claramente voltada para a promoção e defesa do patrimônio cultural brasileiro, incluindo a regulamentação, mediante instrumentos específicos para a gestão do patrimônio". Tendo em vista que a natureza fornece matéria-prima – por exemplo, para a restauração de algo se utilizam pigmentos naturais, madeiras etc. –, várias fontes materiais e imateriais dependem dos recursos naturais. Sendo assim, vamos observar a seguir quais as áreas de proteção integral e quais as áreas que poderão oferecer o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais, visando sempre à conservação da natureza.

[1] Acadêmica do curso de Direito, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora dos departamentos de Psicologia e de Pedagogia da Univille.

O patrimônio natural é protegido nos âmbitos nacional, estadual e municipal por políticas públicas específicas, que são o objetivo central deste artigo.

O estudo do tema em questão deu-se por meio de pesquisa bibliográfica e documental (legislações) sobre o patrimônio natural, com ênfase nas políticas públicas, e o levantamento de dados foi feito em publicações como livros, artigos científicos e publicações na internet.

A LEI NACIONAL N.° 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000

Essa lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Unidade de conservação é um espaço territorial com seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e estabelecimento de limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Os principais objetivos do Snuc são: proteção das espécies ameaçadas de extinção nos âmbitos regional e nacional; contribuição para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promoção do desenvolvimento sustentável dos recursos naturais. As unidades de conservação dividem-se em dois grupos: unidades de proteção integral (UPI) e unidades de uso sustentável (US).

Unidade de proteção integral

Admite apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei. É composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

- *Estação ecológica:* Tem como objetivo preservar a natureza e realizar pesquisas científicas. Um exemplo: A Estação Ecológica Mata Preta, localizada no município de Abelardo Luz (SC), foi criada por decreto federal em 19 de outubro de 2005. Apresenta área de 6.563 hectares e compreende três fragmentos separados por estradas municipais e estaduais e por áreas de lavoura. Destaca-se como objetivo principal a preservação dos ecossistemas naturais da área, principalmente dos remanescentes de floresta ombrófila mista em diferentes estágios, possibilitando o desenvolvimento de pesquisas científicas e de atividades de educação ambiental. É responsável pela manutenção do equilíbrio hídrico de diversos rios e nascentes, afluentes do Rio Chapecó, principal rio que abastece Abelardo Luz;
- *Reserva biológica*: Objetiva a preservação integral da biota e dos demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Assim como a estação ecológica, é de posse e domínio públicos, e as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. Também é permitida apenas a visitação pública com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico, e a pesquisa científica depende de autorização prévia do

órgão responsável pela administração da unidade. Como exemplo podemos citar a Reserva Biológica União, criada em abril de 1998. Está localizada na região das baixadas litorâneas do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Rio das Ostras, Casimiro de Abreu e Macaé, e tem como objetivo de criação "assegurar a proteção e recuperação de remanescentes da mata atlântica e formações associadas, da fauna típica, que dela depende, em especial o mico-leão-dourado";

- *Parque Nacional*: Seu objetivo básico é preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. O Parque Nacional do Iguaçu, criado em 1939 pelo Decreto n.º 1.035, abriga o maior remanescente de floresta atlântica da Região Sul do Brasil. O parque protege uma riquíssima biodiversidade, constituída por espécies representativas da fauna e flora brasileiras, das quais algumas estão ameaçadas de extinção, como onça-pintada e puma;
- *Monumento natural*: Apresenta como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Em 13 de abril de 2010, pela Lei n.º 12.229, foi criado o Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras, localizado a cerca de 5 km ao sul da praia de Ipanema, na cidade do Rio de Janeiro. A vegetação é típica de restinga, com forte ocorrência de bromélias, clúsias, orquídeas, antúrios, filodendros e algumas árvores como palmeiras e figueiras. No fundo de suas águas encontra-se uma enorme variedade de peixes, crustáceos, moluscos, algas, estrelas-do-mar, além de tartarugas, golfinhos e até baleias que visitam a região;
- *Refúgio de vida silvestre*: Visa à proteção de ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou a reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Assim como o monumento natural, pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. O Refúgio de Vida Silvestre de Campos de Palmas, situado nos municípios de Palmas e General Carneiro (PR), foi criado por decreto federal em 3 de abril de 2006, abrangendo uma área de 16.582 hectares. A vegetação da área é composta por campos naturais, associados com capões de floresta estacional decidual e semidecidual, ou capões de floresta ombrófila mista. Em sua fauna podem ser encontrados mamíferos como o morcego, o bugio, entre outros grupos animais.

Unidade de uso sustentável

Compreende a exploração do ambiente de maneira a garantir a permanência por um longo tempo dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável. É composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

- *Área de proteção ambiental*: É uma área em geral extensa, com ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais;

- *Área de relevante interesse ecológico*: Área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional. Tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. Um exemplo é a Capetinga/Taquara, no cerrado, criada pelo Decreto n.º 91.303 de 3 de junho de 1985;
- *Floresta nacional*: Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, cujos objetivos básicos são o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. A unidade dessa categoria, quando criada pelo estado ou município, é denominada, respectivamente, floresta estadual e floresta municipal. Exemplo: a Flora de Três Barras, bioma mata atlântica, criada pela Portaria n.º 560 de 25 de outubro de 1968. Espécies protegidas: gato-do-mato, lobo-guará, gato-maracajá, morcego-vermelho, onça-parda (puma);
- *Reserva extrativista*: Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência se baseia no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade;
- *Reserva de fauna*: Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. No Brasil, a primeira reserva de fauna localiza-se em Santa Catarina. Desde 2007, ano de sua criação, a Baía da Babitonga é prioridade na preservação ambiental, em virtude da sua rica biodiversidade, com bosques de manguezais e fauna abundante. Entretanto esse local, que teoricamente teria de ser conservado, sofre degradação. Por conta da ocupação humana ao longo dos anos, há poluição das águas por efluentes (esgotos) industriais e domésticos, assim como assoreamento (preenchimento da baía com depósitos de lodo), por causa do desmatamento, da pesca e caça predatórias e clandestinas, da ocupação ilegal, das obras mal dimensionadas e dos aterros;
- *Reserva de desenvolvimento sustentável*: Área natural que abriga populações tradicionais cuja existência se baseia em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Apresenta como propósitos básicos preservar a natureza, assegurar as condições necessárias para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e a exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente desenvolvidos por essas populações;
- *Reserva particular do patrimônio natural*: Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. São permitidas a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. Pode ser citada a Reserva Natural Salto Morato em Guaraqueçaba, no Paraná. Foi criada pela Fundação Boticário, para conservar a biodiversidade e os processos ecológicos da mata atlântica, além de incentivar a pesquisa científica e a educação ambiental.

A LEI ESTADUAL N.º 11.986, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2001

Tal lei institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza, o chamado Seuc. Apresenta basicamente os mesmos objetivos da Lei n.º 9.985/2000, pois respeita esta, que é de âmbito nacional. As formas de regulamentação das categorias de unidades de conservação são basicamente as mesmas, com exceção de uma especial, que são as reservas particulares de patrimônio natural (RPPNs), pois na Lei n.º 9.985/2000 estão classificadas no grupo das unidades de uso sustentável, e na Lei Estadual n.º 11.986/2001 são classificadas de forma diferente, em outro grupo: o das unidades de proteção integral. Segundo Anette Hoffmann, Ligia Hoffmann Moreli e Wilson Moreli (2002), isso acontece porque na prática essa categoria é de uso restrito, trata-se de área onde a natureza deve ser rigorosamente protegida. Assim ela deve ser tratada com uma categoria muito especial, por ser de iniciativa de proprietários rurais; por vontade deles há áreas naturais sendo protegidas.

COM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Joinville tem a Lei Ordinária n.º 1.773 de 1980, que dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico, arqueológico, artístico e natural do município. Constituem bens patrimoniais das categorias anteriormente mencionadas os bens imóveis cuja conservação seja de interesse público. Segundo o artigo 1.º, parágrafos 1.º e 2.º, da lei supracitada:

> § 1.º - [...] sujeito ao tombamento, os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza, especialmente os sambaquis, respeitada a legislação permanente.
> § 2.º - Os bens a que se refere o presente artigo passarão a integrar o Patrimônio Histórico aqui entendido em sua acepção mais ampla, como sua inscrição, isolada ou agrupada, no Livro de Tombo (JOINVILLE, 1980).

Conforme se pode observar pela lei, o tombamento dos bens pertencentes à União, ao estado ou ao próprio município, inclusive de seus órgãos administrativos, é feito de ofício se os bens são de interesse público. Atualmente o tombamento é um ato administrativo realizado pelo poder público (registro de algo que tem valor cultural, histórico, arquitetônico e ambiental para a população), com o objetivo de preservar, impedindo que o bem venha a ser destruído.

As unidades de proteção integral de Joinville são: Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin, Parque Natural Municipal da Caieira, Parque Municipal do Morro do Finder.

As unidades de uso sustentável de Joinville são: Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Iririú, Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito previsto na Constituição Federal, que assim estabelece em seu artigo 225: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988). Sendo assim, possuímos o dever legal de defender e preservar os recursos naturais, tanto para a presente quanto para as futuras gerações. Que tipo de planeta deixaremos para os nossos filhos? É preciso encontrar o ponto de equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação dos recursos naturais, o chamado desenvolvimento sustentável.

Também nesse sentido podemos encontrar, ainda no artigo 225, parágrafo 1.º, inciso VII, da Constituição Federal, a seguinte problemática: "proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade". Essa questão começou a ser mais bem discutida por meio da Lei dos Crimes Ambientais, n.º 9.605, de fevereiro de 1998, a qual dispõe sobre as especificações das sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, crimes contra a fauna, a flora, poluição, entre outros crimes ambientais. Cabe salientar que as sanções aplicáveis às infrações cometidas contra as espécies são maiores no caso de estas serem ameaçadas de extinção.

Muito se fala na conservação do patrimônio, ou seja, dos recursos naturais, das paisagens culturais, mas entende-se que atualmente não se tem buscado efetivamente na prática essa verdadeira conservação, pois o setor madeireiro cada vez cresce mais, a exploração da madeira e a poluição ambiental das empresas não param etc. A natureza, como um bem patrimonial, no sentido de que tem valor para uma comunidade, é protegida por leis, cada uma com sua especificidade, mas todas visam à proteção ambiental.

Nesse norte, existem várias políticas públicas que adotam medidas corretivas e punitivas. Há necessidade de implantar programas de educação ambiental, visando ampliar a conscientização sobre os cuidados com o meio ambiente em que vivemos.

Algumas questões permanecem após esta pesquisa: como estará a natureza daqui a alguns anos? Se houve maior conscientização, precisaríamos de leis para regulamentar o que não deve ser feito ao meio ambiente? Precisaríamos de punições e de leis regulamentando a preservação das unidades mencionadas neste artigo? O que fica deste estudo é que não podemos nos conformar e temos de buscar o cuidado com o patrimônio natural.

A paisagem transforma-se naturalmente com o tempo, mesmo sem a interferência do homem, e quanto a isso não há recurso, mas cabe buscar a preservação contra a destruição sem sentido, consumista, que visa apenas ao mercado. É necessário que cada um faça muito mais do que apenas a sua parte para transformar o mundo.

REFERÊNCIAS

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CAIRUÇU. **Quem somos**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cairucu/quem-somos.html>. Acesso em: 20 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA – APREMAVI. **Estação Ecológica Mata Preta**. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/gestao-participativa-em-ucs/ucs-envolvidas-no-projeto/estacao-ecologica-da-mata-preta/>. Acesso em: 20 out. 2015.

_____. **Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas**. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/gestao-participativa-em-ucs/ucs-envolvidas-no-projeto/refugio-de-vida-silvestre-dos-campos-de-palmas/>. Acesso em: 20 out. 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico artístico e nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm>. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. **Lei n.º 11.986, de 12 de novembro de 2001**. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza e adota outras providências. Disponível em: <http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/geral/lei_estadual_11986-2001.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2015.

CAGARRAS. **Home**. Disponível em: <http://www.cagarras.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2015.

CATARATAS DO IGUAÇU S.A. **Patrimônio natural da humanidade**. Disponível em: <http://www.cataratasdoiguacu.com.br/portal/paginas/36-patrimonio-natural-da-humanidade.aspx>. Acesso em: 20 out. 2015.

DELPHIM, C. F. de M. O patrimônio natural no Brasil. *In*: FUNARI, P. A.; PELEGRINI, S. C. A.; RAMBELI, G. (Orgs.). **Patrimônio cultural e ambiental**. São Paulo: Annablume, 2009.

FUNARI, P. P. A.; PELEGRINI, S. C. A.; RAMBELLI, G. **Patrimônio cultural e ambiental:** questões legais e conceituais. São Paulo: Annablume, 2009.

FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE – FUNBIO. **Reserva Biológica União** – uma área natural protegida de mata atlântica acessível aos portadores de necessidades especiais. Disponível em: <http://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2012/06/TdR-Obra-REBIO-Uni%C3%A3o-20120523121243128.pdf>. Acesso em: 20 out. 2015.

HOFFMANN, A.; MORELI, L. H.; MORELI, W. **Reserva particular do patrimônio natural – RPPN**. Blumenau: Nova Letra, 2002.

INSTITUTO CHICO MENDES. **Arie Capetinga/Taquara**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2061-arie-capetingataquara.html>. Acesso em: 20 out. 2015.

_____. **Flona de Três Barras**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2228-flona-de-tres-barras.html>. Acesso em: 20 out. 2015.

_____. **Resex Extremo Norte do Estado do Tocantins**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2105-resex-extremo-norte-do-estado-do-tocantins.html>. Acesso em: 20 out. 2015.

JOINVILLE. **Lei Ordinária n.º 1.773, de 1.º de dezembro de 1980**. Dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico, arqueológico, artístico e natural do município de Joinville. Disponível em: <https://www.leismunicipais.com.br/a/sc/j/joinville/lei-ordinaria/1980/177/1773/lei-ordinaria-n-1773-1980-dispoe-sobre-a-protecao-do-patrimonio-historico-arqueologico-artistico-e-natural-do-municipio-de-joinville>. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. Secretaria do Meio Ambiente (Sema). **Áreas protegidas**. Disponível em: <https://meioambiente.joinville.sc.gov.br/conteudo/43-%C3%81reas+P%C3%BAblicas.html>. Acesso em: 4 ago. 2015.

JORNALISMO AMBIENTAL UNIFOR. **Baía da Babitonga, primeira reserva de fauna brasileira**. Disponível em: <http://jornambientalunifor.blogspot.com.br/2011/11/baia-da-babitonga-primeira-reserva-de.html>. Acesso em: 20 out. 2015.

MAMIRAUÁ. **Mamirauá** – reserva de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/reservas/mamiraua/>. Acesso em: 20 out. 2015.

O ECO. **O que é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)**. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28475-o-que-e-uma-reserva-particular-do-patrimonio-natural-rppn/>. Acesso em: 20 out. 2015.

PREFEITURA DE JOINVILLE. **Comissão do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Natural do Município de Joinville**. Disponível em: <https://fundacaocultural.joinville.sc.gov.br/conteudo/16-Comphaan.html>. Acesso em: 4 ago. 2015.

A identidade artística feminina na região de Joinville

Maria Augusta Drechsel[1]
Nadja de Carvalho Lamas[2]

Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa de natureza exploratória que teve como objetivo investigar a presença das artistas visuais da região de Joinville nas mídias sociais, com a justificativa de visibilizar a produção artística feminina local. Buscou-se conhecer a atividade dessas mulheres por meio de cinco mídias – *site*, *blog*, Facebook, Twitter e YouTube –, nas quais se observou se havia a disponibilização e o compartilhamento de produções artísticas, processos de criação, divulgação de exposições, entrevistas, matérias e dados biográficos dessas mulheres, entre outras manifestações, independentemente de os materiais encontrados terem sido disponibilizados virtualmente por elas ou por outros. Os dados retirados das mídias sociais, depois de organizados em tabelas e gráficos que sistematizaram as informações coletadas, foram analisados interpretativamente. Com esse levantamento foi possível obter um panorama da presença das mulheres artistas joinvilenses na *web* em dois blocos: que tipo de informações essas mídias trazem sobre as artistas e como estas se relacionam com aquelas. A metodologia seguiu o modelo de pesquisa bibliográfica, constituindo fontes teóricas principais Barbosa (2010) e Loponte (2008), acompanhadas de análise da presença nas mídias sociais.
Palavras-chave: arte; mulher; mídias sociais; Joinville.

ARTE E MULHER

Não existe uma história da arte feminina, apenas recortes e fragmentos descontínuos da atuação de mulheres em uma história da arte considerada oficial, predominantemente masculina (LOPONTE, 2008). Esta visão arbitrária e particular, de críticos de arte e historiadores que legitimam o homem como o protagonista da história da arte (LOPONTE, 2008), resulta em uma baixa visibilidade da mulher artista. Segundo Ana Mae Barbosa (2010), hoje, mesmo que as mulheres constituam 82% dos estudantes na área das artes, o percentual de homens bem-sucedidos no ramo continua maior, pois representam a maioria em museus, exposições e galerias.

[1] Acadêmica do curso de Artes Visuais, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Artes Visuais da Univille, orientadora.

Por conta dessa problemática, a presente pesquisa teve como objeto de investigação 28 mulheres representativas do cenário artístico joinvilense, com vistas a visibilizar a produção de arte delas. A pesquisa, de natureza exploratória, resultou em uma investigação feita na *web* por meio de cinco mídias sociais, em que se analisou quais informações elas traziam sobre as mulheres artistas visuais da região e como estas se relacionavam com tais mídias. Com as informações coletadas foi possível traçar um perfil dessas artistas, esboçando assim uma identidade artística feminina local.

MÍDIAS SOCIAIS

Na sociedade contemporânea as mídias sociais estão constantemente infiltradas no nosso cotidiano. Elas constituem "[...] um universo de *sites* e ferramentas que disponibilizam e compartilham conteúdos, abrindo espaço para a integração de seus usuários, formando redes sociais ou não" (ROCHA; ALVES, 2010, p. 224).

Dado que a arte incorpora os valores da sociedade em que é produzida e que o artista se apropria de técnicas e tecnologias contemporâneas a ele (REBELLO, 2011), a relação do ser humano com o virtual traz novas concepções para a arte, seja ao oportunizar a tecnologia virtualizada como linguagem, isto é, como nova forma de manifestação artística, seja como meio de dar visibilidade ao trabalho artístico, ao disponibilizar e compartilhar sua produção e conteúdos artísticos nas mídias sociais. Para Rebello (2011, p. 5),

> [...] uma obra pode ser reproduzida em infinitas possibilidades e compartilhada com milhares de pessoas, questionando pressupostos antes atrelados a ela como autenticidade, aura, seu valor de culto e de exposição, dentre outros, conforme discutido no ensaio intitulado "A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica" de Walter Benjamin, publicado em 1955, quando ainda se discutiam os desdobramentos da arte moderna.

Nesta pesquisa as mídias sociais exploradas foram: *blog*, Facebook, *site*, Twitter e YouTube. O objetivo está em percebê-las como espaços de disponibilização e compartilhamento de conteúdos artísticos, independentemente de os materiais encontrados terem sido disponibilizados virtualmente pelas próprias artistas ou por outros.

Blog

O *blog* constitui um formato de publicação *online* que reúne uma coleção de textos (conjunto de mensagens denominado *posts*) publicados na rede, comumente curtos e organizados cronologicamente (PAZ, 2003). Nessa mídia foram explorados os *blogs* mantidos pelas próprias artistas, utilizados para o compartilhamento de conteúdos artísticos, e *posts* disponibilizados em *blogs* de outros em que as artistas pesquisadas eram mencionadas.

Facebook

O Facebook (www.facebook.com) é um espaço em que "[...] os usuários podem compartilhar informações pessoais, fotos, vídeos, por meio de *links* para vídeos de outros *sites*, recomendar *links* e participar de grupos de amigos, de empresas ou outros tipos de grupos" (PINTO *et al.*, 2011, p. 9). Nessa mídia, a busca não se deu nos perfis pessoais das artistas, mas nas *fanpages*, páginas específicas do Facebook que permitem o compartilhamento de conteúdos de maneira gratuita. É uma ferramenta costumeiramente utilizada na divulgação de trabalhos de empresas, lojas, organizações, noticiários, como também de artistas. A busca no Facebook teve como foco as *fanpages* existentes sobre as artistas, administradas por elas mesmas.

Site

Segundo Houaiss e Villar (2008), *site* é um endereço disponibilizado na internet que contém textos, gráficos e outras informações em multimídia. A busca nessa mídia focou-se tanto nos *sites* mantidos pelas próprias artistas quanto nas matérias e páginas de *sites* disponibilizadas por outros em que as artistas eram mencionadas.

Twitter

O Twitter (www.twitter.com), na visão de Rocha e Alves (2010), é uma espécie de *microblogging* em que o internauta compartilha pensamentos, informações ou o que mais desejar em pequenos textos com até 140 caracteres. Na presente pesquisa, a busca no Twitter deu-se nos perfis das artistas que possuíam conta na mídia e divulgavam conteúdos artísticos por meio dela.

YouTube

O YouTube (www.youtube.com) é um espaço em que se realiza a hospedagem de vídeos e se assiste àqueles que lá estão disponibilizados. Nessa mídia social foram procurados vídeos sobre as artistas pesquisadas, disponibilizados por outros, e vídeos postados no YouTube pelas próprias artistas por intermédio de seus perfis pessoais, ambos relacionados a conteúdos artísticos.

CONTEÚDOS ARTÍSTICOS NAS MÍDIAS SOCIAIS

A busca nas mídias sociais mencionadas foi feita sobre as artistas: Alena Rizi Marmo Jahn, Alessandra Cristina Mello dos Passos, Ana Beatrís Raposo, Ana Salete Scheller, Angela Maria Rodrigues Santos Muryn, Asta dos Reis, Barbara Mariah Retzlaff Bublitz, Caroline Corrêa da Silva, Cyntia Werner, Denise Schlickmann, Doroti Stadelhofer, Edith Wetzel, Eladir Skibinski, Gleici Erica Schatzmann Kannenberg, Helena Montenegro, Ilca Behnke, Jane Bruggemann, Leda Maria de Campos, Linda Suzana Maciel Poll, Luciane Sell da Silva, Marli da Silva Avancini, Marli Swarowsky, Priscila dos Anjos, Sigrid

Neermann, Sinira Pruner, Solange Regina Sousa Simas, Sonia Rosa e Valéria Busch Antônio.

Os dados retirados dessas mídias foram divididos entre conteúdos disponibilizados pelas artistas e conteúdos divulgados por outros, os últimos representados em sua grande maioria por *blogs* e *sites* de notícias. No primeiro caso, referente aos conteúdos propiciados pelas próprias artistas, constatou-se que poucas delas utilizam as mídias sociais para divulgar conteúdos artísticos. Entre as mídias sociais utilizadas nesta pesquisa, o *blog* é o mais empregado por elas com esse objetivo, contando com apenas 21% das artistas.

As artistas que utilizam o *blog* para disponibilizar conteúdos artísticos são: Asta dos Reis, com o *blog Desenhos e pinturas,* no qual dispõe exercícios de diferentes técnicas de desenho e pintura realizados por ela e por seus alunos, divulga e registra exposições das quais participa, assim como seu processo de criação, fotografias, imagens de obras de artistas que influenciam sua produção, imagens de suas obras e seu currículo; Denise Schlickmann, com o *blog Arte sem limites – Denise Schlickmann* viabiliza imagens de obras, imagens de seu ateliê, registros fotográficos de suas exposições e divulgação de aulas; Gleici Kannenberg, com os *blogs Cerâmica online* e *NAF – Núcleo Arte do Fogo.* No primeiro, traz fotos de suas exposições, aulas e técnicas de cerâmica, registros de passeios e viagens, imagens de obras de outros artistas, divulgação de exposições, eventos culturais de Joinville e imagens de suas produções. No segundo, divulga eventos e notícias relacionadas à Associação de Artistas Plásticos de Joinville (Aaplaj), exposições e obras dos artistas da Aaplaj que participam do grupo de cerâmica Núcleo Arte do Fogo, eventos culturais da cidade e registros de passeios do núcleo; Linda Poll, no *blog Linda Poll*, divulga seu currículo artístico e profissional, *links* de matérias de *sites e blogs* sobre ela; Marli Avancini, no *blog Artes e Músicas*, expõe imagens de três obras suas; Valéria Busch Antônio, com os *blogs Vivendo e Aprendendo* e *Eu e as palavras*. No primeiro, coloca fotografias e imagens de obras que inspiram sua produção, e no segundo, imagens de suas obras e textos de cunho pessoal.

Depois do *blog*, as mídias mais empregadas pelas artistas são o Facebook, por meio da *fanpage*, e o *site*. Cada mídia conta, em média, com apenas 14% do total de artistas pesquisadas. As artistas que fazem uso da *fanpage* para o compartilhamento de conteúdo artístico são: Caroline Corrêa da Silva, com a *fanpage Carola Sandiego*, na qual compartilha imagens de seus trabalhos e divulga suas exposições; Denise Schlickmann, com a *fanpage Denise Schilickmann artista plástica*, espaço em que dispõe imagens de suas pinturas e divulga suas aulas e exposições, registros fotográficos de *live painting*, estudos de pintura e aulas no seu ateliê, matérias de jornal sobre ela, imagens de trabalhos de seus alunos e de obras que a inspiram; Helena Montenegro, com a *fanpage Arte – Helena Montenegro*, na qual exibe suas exposições, imagens de suas obras, matérias de jornal sobre sua produção, entrevista, pensamentos seus e citações de personalidades que a inspiram; Valéria Busch Antônio, na *fanpage Valéria Busch Antonio*, em que compartilha imagens de suas obras, estudos e registros fotográficos de suas exposições.

As artistas que utilizam *site* são: Alessandra Cristina Mello dos Passos, com o *site Ale Mello*, no qual dispõe seu currículo e imagens, descrições e informações sobre seus trabalhos artísticos; Denise Schlickmann, com o *site Denise Schlickmann*, compartilha imagens de suas obras, seu portfólio e dados sobre sua trajetória artística, divulgação de aulas, *live painting*, exposições e eventos de que participa, *links* de matérias de jornais sobre ela; Marli Swarowsky, no *site Marli Swarowsky*, apresenta sua biografia,

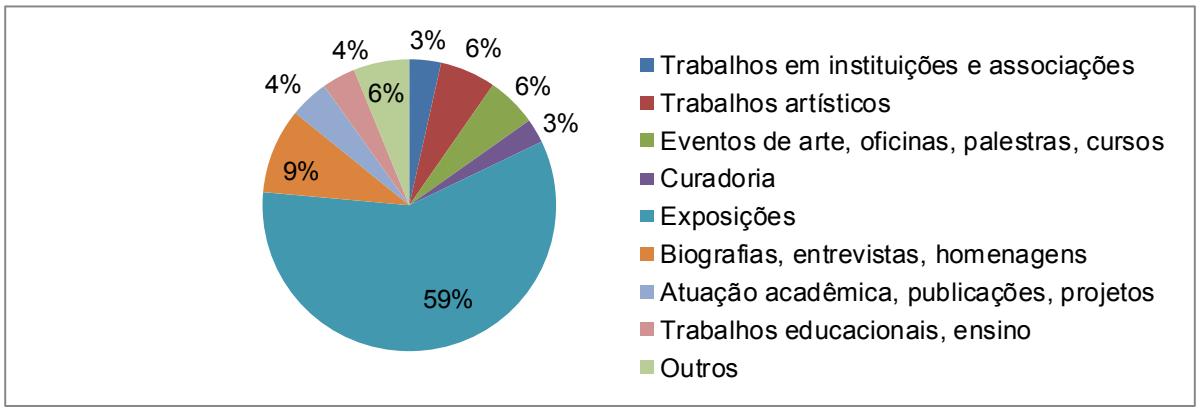
lista de exposições de que já participou e imagens de suas obras; Sonia Rosa, no *site Sonia Rosa*, compartilha sua biografia, imagens de suas obras, exposições das quais participa e cursos que ministra.

A análise indica que 7% das artistas fazem uso do YouTube: Alessandra Cristina Mello dos Passos, que em sua conta pessoal traz videoartes e *videoperformance*, e Asta dos Reis, que disponibiliza em sua conta um trecho de palestra dada por ela.

A mídia menos utilizada pelas artistas pesquisadas é o Twitter. Muitas possuem conta pessoal na mídia, porém apenas uma emprega o Twitter como espaço de compartilhamento de conteúdos artísticos: Sonia Rosa, que representa 4% do total. Em sua conta pessoal do Twitter, a artista compartilha imagens de suas obras, exposições de que participa, eventos artísticos de Joinville, *links* de notícias e matérias sobre ela.

Com relação aos conteúdos disponibilizados por outros nas mídias pesquisadas, constatou-se que mais da metade das vezes (59%) as artistas são citadas por outros em conteúdos relacionados a exposições, nos quais são mencionadas nas listas de selecionados, como expositoras. Em segundo lugar (9%), o que mais aparece são os conteúdos que trazem pequenas biografias, homenagens às artistas e entrevistas realizadas com elas.

Figura 1 – Conteúdos disponibilizados por outros

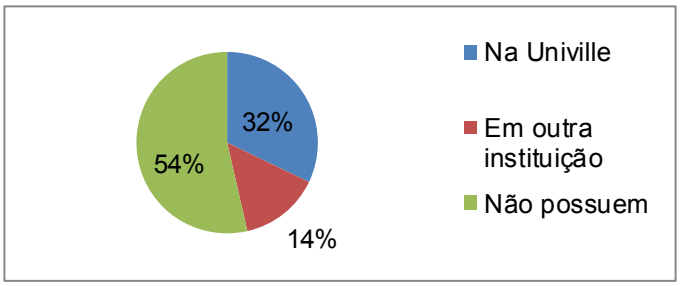


Fonte: Primária

A IDENTIDADE ARTÍSTICA FEMININA NA REGIÃO DE JOINVILLE

Por intermédio das informações coletadas foi possível conhecer o perfil das artistas e traçar uma identidade artística feminina local. Inicialmente, ressalta-se que mais da metade (54%) dessas artistas não possui formação acadêmica na área de Artes. Por outro lado, 32% graduaram-se na região pela Univille, seja no antigo curso de Educação Artística, seja no atual curso de Artes Visuais. O restante (14%) possui formação acadêmica na área, mas em outras instituições de ensino.

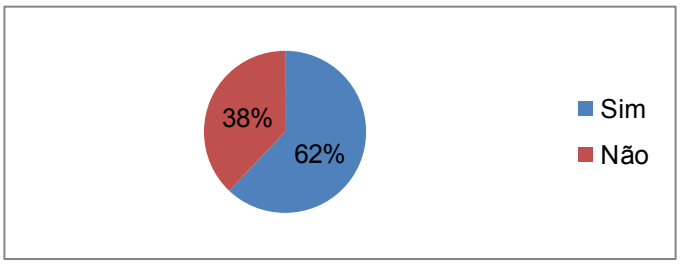
Figura 2 – Artistas que possuem formação acadêmica em Artes



Fonte: Primária

Grande parte (62%) das artistas atua ou já atuou como educadora/professora de Artes, em ateliês, escolas, universidades, cursos ou oficinas.

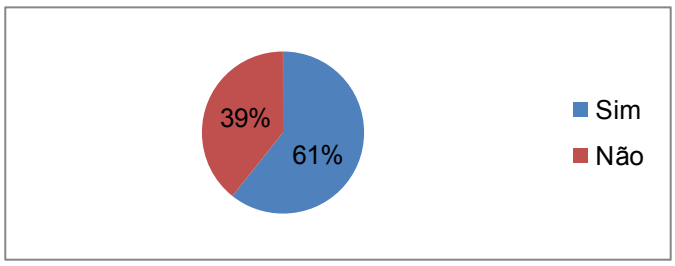
Figura 3 – Artistas que são/foram educadoras/professoras de Artes



Fonte: Primária

Do total, 61% das artistas pesquisadas já participaram da Coletiva de Artistas de Joinville como expositoras.

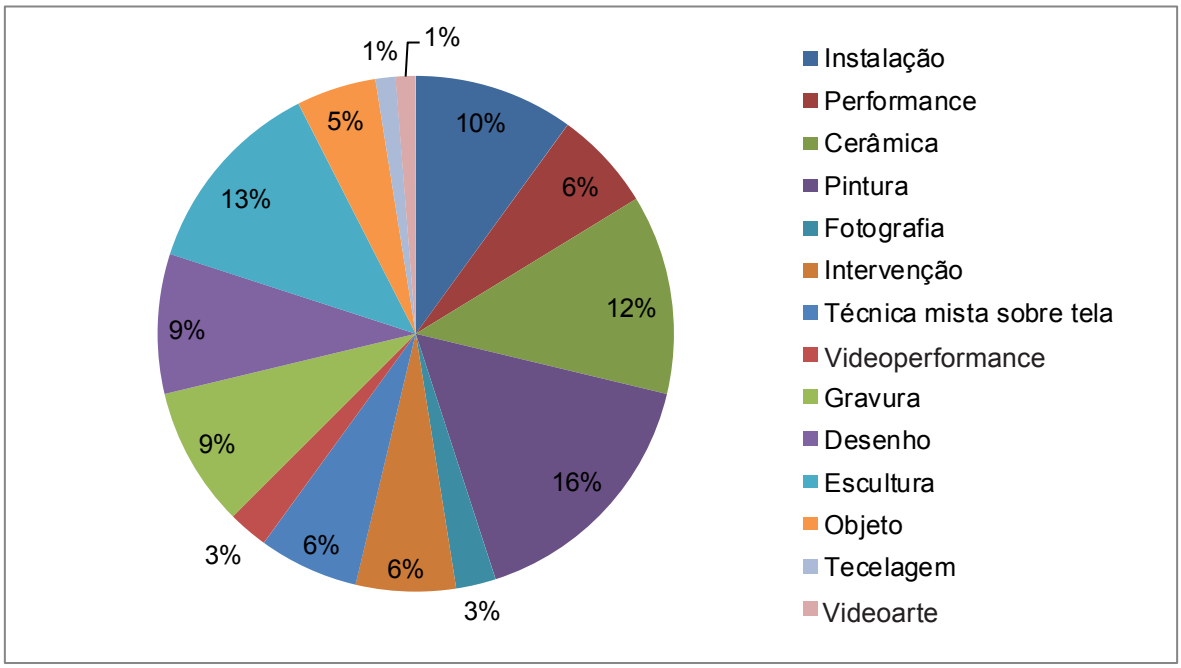
Figura 4 – Artistas que participaram da Coletiva de Artistas de Joinville



Fonte: Primária

Suas produções artísticas contemplam uma grande variedade de linguagens, em que predominam a pintura (16%), a escultura (13%), a cerâmica (12%) e a instalação (10%).

Figura 5 – Linguagens



Fonte: Primária

CONCLUSÃO

Com base nos resultados expostos, observa-se que os conteúdos artísticos compartilhados pelas artistas nas mídias sociais nem sempre estão em espaços feitos somente para tal objetivo. Nessa questão, destacam-se principalmente as mídias Twitter e *blog*, nas quais as artistas publicavam e compartilhavam assuntos que em alguns casos não condiziam com a proposta desta pesquisa, de trabalhar apenas com os conteúdos artísticos. Muitas empregavam as mídias apenas como espaços de relacionamento, sem a intenção de utilizá-las como meio de divulgação de seus trabalhos. Também se observou que esses conteúdos, mesmo quando eram artísticos, nem sempre estavam voltados apenas para as questões que diziam respeito à produção das artistas pesquisadas. Algumas faziam uso das mídias sociais para divulgar outros artistas ou eventos culturais da região.

Nota-se, no entanto, que o ato de compartilhar a atuação artística nas mídias sociais, de divulgar exposições, informações e registros da produção artística possibilita uma aproximação do público com o trabalho das artistas visuais da região. A sua importância está na possibilidade de alcançar uma maior visibilidade a essas mulheres e suas produções, além de democratizar informações sobre a arte local, que às vezes chegam somente ao conhecimento daqueles que visitam os espaços culturais da cidade ou têm contato com os grupos ativos na área.

Embora as mídias sejam um meio mais eficiente de dar visibilidade às produções artísticas de tais artistas (o que efetivamente foi ampliado, pois até então a divulgação era incipiente), constata-se que há ainda muito a fazer para que sua inserção no sistema da arte seja mais efetivo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. M. T. B. Uma questão de política cultural: mulheres artistas, artesãs, *designers* e arte/educadoras. *In:* ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 19., 2010, Cachoeira, BA. **Anais...** Cachoeira, BA: Anpap, 2010. Disponível em: <http://www.anpap.org.br/anais/2010/pdf/ceav/anna_mae_tavares_bastos_barbosa.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2015.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2008.

LOPONTE, L. G. Mulheres e artes visuais no Brasil: caminhos, veredas e descontinuidades. **Visualidades**, Goiânia, v. 6, p. 12-31, 2008. Disponível em: <http://revistas.ufg.br/index.php/VISUAL/article/view/18066/10769>. Acesso em: 9 dez. 2015.

PAZ, C. R. A cultura *blog*: questões introdutórias. **Revista Famecos: Mídia, Cultura e Tecnologia**, Porto Alegre, n. 22, p. 66-72, dez. 2003.

PINTO, C. A. de S. *et al.* Vivendo e aprendendo no Facebook: uma visão da usabilidade em redes sociais na sociedade do conhecimento. *In:* SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER, 5., Florianópolis, nov. 2011. **Anais**... Disponível em: <http://www.labmidiaeconhecimento.ufsc.br/files/2012/07/artigo-ABCIBERaprovadoFacebook-uma-vis%C3%A3o-da-usabilidade-em-redes-sociais-na-sociedade-do-conhecimento.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2015.

REBELLO, T. C. S. As mídias sociais e a arte contemporânea. *In:* COLÓQUIO DE MODA, 7., 2011, Maringá. **Anais**... Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/7-Coloquio-de-Moda_2011/GT07/Comunicacao-Oral/CO_89664Social_Media_and_the_contemporary_art_.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2015.

ROCHA, E.; ALVES, L. M. Publicidade *online*: o poder das mídias e redes sociais. **Revista Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 20, n. 3-4, p. 221-230, mar.-abr. 2010. Disponível em: <http://seer.ucg.br/index.php/fragmentos/article/viewFile/1371/917>. Acesso em: 9 dez. 2015.

O objeto na arte joinvilense

Mayara Mendes Dorada[1]
Nadja de Carvalho Lamas[2]
Alena Marmo Jahn[3]

Resumo: Este artigo apresenta um resumo histórico sobre o gesto de apropriação de objetos no meio artístico e uma reflexão sobre a produção artística contemporânea joinvilense, tendo por foco o objeto como expressão de arte. Além disso, efetua um breve resumo sobre a produção de Luiz Henrique Schwanke, um dos primeiros artistas a se apropriar de objetos como expressão de arte em Joinville. Traz também uma reflexão sobre a apropriação de objetos na produção de Cyntia Werner, Priscila dos Anjos e Ricardo Kolb Filho, os quais já participaram da Coletiva de Artistas de Joinville, uma das mostras mais importantes da cidade.
Palavras-chave: objeto; Joinville; arte contemporânea.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta como objetivos: identificar quando surgiram as primeiras apropriações de objetos do cotidiano como forma de expressão de arte no contexto histórico internacional e em Joinville; pesquisar a produção artística de Luiz Henrique Schwanke, tendo por foco o objeto como expressão; investigar, no intuito de construir um pensamento crítico, a produção contemporânea de Cyntia Werner, Priscila dos Anjos e Ricardo Kolb Filho; e explorar as manifestações artísticas contemporâneas de Joinville com foco no objeto, em arquivos do Museu de Arte de Joinville constituídos por fotos, catálogos e periódicos.

Para chegar ao contexto de Joinville na investigação em relação à apropriação de objetos como forma de arte, é preciso entender tal movimento na história da arte, em qual momento esse gesto surgiu e como começou a ser arte. Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizaram-se referências bibliográficas sobre a história da arte e autores que articulam questões referentes à arte contemporânea. Também foram feitos estudos em periódicos, catálogos e registros de documentos do acervo do Museu de Arte de Joinville (MAJ) referentes aos artistas pesquisados e observações de exposições contemporâneas nas quais o gesto de apropriação se torna presente como prática artística.

[1] Acadêmica do curso de Artes Visuais, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Artes Visuais da Univille, orientadora.

[3] Professora do departamento de Artes Visuais da Univille, coorientadora.

CONTEXTO HISTÓRICO INTERNACIONAL

O primeiro artista considerado por muitos como pioneiro no pensamento da arte como forma de representação foi Leonardo da Vinci, no Alto Renascimento, no século XVI. Nesse período, "o artista, em seu entender, não só devia conhecer as regras da perspectiva, mas também todas as leis da Natureza, sendo os olhos o instrumento perfeito para adquirir tal conhecimento" (JANSON, 1992, p. 449); ou seja, Leonardo não pensava a pintura como uma imitação mecânica, mas a representação da natureza e do mundo. Quando afirma que a arte é uma ideia criada da observação do artista em relação ao mundo, refere-se à utilização da perspectiva na pintura que era criada da racionalidade de um pensamento. A perspectiva para Leonardo implicava algo que começava na mente do artista que tentava solucionar como representar, em suporte bidimensional, a realidade tridimensional, porém o rompimento com essa forma de representação só ocorreu no início do século XX, quando a relação da arte com o mundo começou a mudar, na medida em que objetos presentes no cotidiano passaram a ser inseridos nos trabalhos artísticos.

Artistas como Picasso e Braque, por meio do cubismo analítico, podem ser considerados os primeiros a pensar na apropriação de objetos para compor seus trabalhos de pintura, o que se deu por volta de 1910, ação essa pensada como resultado plástico. Tais artistas se apropriavam de fragmentos de revistas, de jornais, de papéis e de outros resíduos do cotidiano para compor seus trabalhos. "Essa técnica passou a ser conhecida como *collage* (palavra francesa para 'colagem')". Desse modo, a "sua função é tanto de *representar* (serem parte de uma imagem) como a de *apresentar* (serem eles próprios)" (JANSON, 1992, p. 683).

Contextualizando a época em que aconteceram os primeiros gestos de apropriação de objetos na história da arte, não podemos deixar de falar sobre o artista francês Marcel Duchamp (1886-1927), um dos artistas mais influentes do século XX, que deu origem a uma nova forma de pensar a arte.

Em 1913 Duchamp criou os *ready-mades*, que consistem em objetos do cotidiano produzidos industrialmente, transformados em arte meramente pelo fato de terem sido apropriados e apresentados dentro de museus como tal. Esses objetos não são belos nem agradáveis aos olhos, mas, por meio do gesto de apropriação, mudam de finalidade e passam a ser admirados como arte. Conforme Paz (2007, p. 23), "os *ready-mades* são objetos anônimos que o gesto gratuito do artista, pelo único fato de escolhê-los, converte em obra de arte. Ao mesmo tempo esse gesto dissolve a noção de obra". Duchamp não estava interessado em produzir objetos artísticos, mas fazer com que o observador pensasse sobre o que define um objeto como arte. Tal gesto tem por base uma crítica aos critérios empregados pelo meio artístico. Segundo Cauquelin (2005, p. 93), "em 1913, Duchamp apresenta os primeiros *ready-mades, Roda de bicicleta;* anos depois, em 1917, *Fonte*, no salão dos Independentes de Nova York". A ação de se apropriar de um objeto e colocar dentro de um museu determina

> [...] o valor estético de um objeto, por menos estético que seja. É justamente o continente que concede o peso artístico: galeria, salão, museu. [...] Em relação a obra, ela pode então ser *qualquer coisa, mas numa hora determinada*. O valor mudou de lugar: está agora relacionado ao lugar e ao tempo, desertou o próprio objeto. A divisão entre estética e arte se faz em benefício de uma esfera delimitada como palco, onde o que está sendo mostrado é arte. Nesse caso, o autor

> desaparece como artista-pintor, ele é apenas aquele que mostra. Basta-lhe apontar, assinalar. A assinatura que acompanha o objeto já pronto é a única marca de sua existência, marca por sinal com frequência disfarçada: como R.Mutt assinando o mictório (CAUQUELIN, 2005 p. 94).

Esse movimento de apropriação de objetos industrializados, não produzidos pela mão do artista, causou um estranhamento no público, e a admiração deslocada para o fato de os objetos estarem expostos em uma galeria ou museu. Os *ready-mades* romperam com a maneira de se pensar em arte, trazendo-a além dos limites das técnicas predefinidas e utilizando-se de objetos do cotidiano para transmitir uma ideia ou questionamento. A arte deixa de ser algo apenas para ser admirado e passa a ser questionada e questionadora. Ainda conforme Cauquelin (2005, p. 90), "a arte não é mais emoção, ela é pensada; o observador e o observado estão unidos por essa construção". Nesse período os artistas começam a explorar diversos objetos como forma artística e a se apropriar deles, o que acontece até os dias atuais.

Partindo do gesto de apropriação, analisamos a produção artística de quatro artistas joinvillenses que compõem o cenário artístico contemporâneo.

CONTEXTO DE JOINVILLE

No contexto de Joinville, tivemos como ponto de partida a Coletiva de Artistas de Joinville, uma das principais mostras de arte da cidade, que aproxima o público da produção contemporânea. Assim como afirma Pedroso (2012, p. 110), "a Coletiva surge como estratégia estética e pedagógica. Sem muita clareza no início, no íntimo os históricos idealizam a aproximação entre as pessoas e a arte, uma inquietação no campo da cultura e uma produção de significados". A coletiva reúne diversos artistas há 44 anos, quase ininterruptos, e dela fizeram parte os artistas que serão explorados neste artigo.

Luiz Henrique Schwanke, autodidata, começou a sua produção artística com o desenho e a pintura. Sua primeira mostra individual aconteceu em 1969, na *Exposição flores e arte de Joinville*. Depois disso realizou mais de 130 exposições e ganhou diversos prêmios. Foi o primeiro artista a fazer uma intervenção com objetos em Joinville, em 1989, no Museu de Arte de Joinville (MAJ) e em dois espaços públicos. Uma das fases de seus trabalhos consiste na apropriação de objetos plásticos, tais como baldes e bacias, sem fazer nenhuma alteração nos objetos a não ser pela acumulação e pela repetição seriada, formando estruturas geométricas de características monumentais. Lamas (2001, p. 10) refere-se ao trabalho dele da seguinte forma:

> A intenção é a transformação do produto apropriado. Schwanke estuda minuciosamente a forma do objeto e, através do processo de justaposição seriada e acumulação, cria algo novo. Em alguns casos os objetos perdem totalmente a referência, em outros a forma original mantém-se, porém em um novo contexto.

O artista apropria-se de objetos e explora suas mais variadas formas. São objetos industrializados comuns do cotidiano, mas que por meio do seu processo de construção ganham um novo significado. Lamas (2001, p. 12) afirma que "Schwanke trabalha com a forma e a cor dos objetos, explorando os sentidos".

Em relação ao cenário artístico contemporâneo, foram selecionados três artistas joinvilenses para análise.

Cyntia Werner é graduada em Jornalismo, formada pela Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Paraná e artista plástica formada pela Escola de Música e Belas Artes do Paraná. Natural de Joinville, tem uma produção forte no cenário artístico local, e suas exposições mais recentes são do 10.º Salão Elke Hering Mostra Nacional Contemporânea de Artes Visuais, Blumenau (2012); 63.º Salão de Abril, Fortaleza (2012); e na Coletiva de Joinville. A artista trabalha com desenhos e também com apropriação de objetos. Um deles está pautado na apropriação e modificação de objetos que fazem parte de jogos e brinquedos de modo a causar a impossibilidade de jogar ou brincar. Ele busca, segundo a própria artista, por meio do uso de gravuras, de instalações e de objetos, "discutir o jogo e a relação dele com as regras que lhe são inerentes", além de "apresentar novas possibilidades de não lugares, uma vez que, anunciado o fim de caos, anunciamos também o fim da ordem no ambiente do jogo" (*in* FUNDAÇÃO CULTURAL DE CURITIBA, 2012).

Na 44.ª Coletiva de Artistas de Joinville, apresentou a instalação *Xeque-Mate* (2015), inspirada em uma das mais famosas partidas de toda a história do xadrez, "A imortal", disputada entre o alemão Adolf Andersen e o russo Lionel Kieseritskyem em 1851 (SILVA, 2015). A artista cria um cenário alegórico, apropriando-se de um tabuleiro de xadrez para representar o que aconteceu nessa disputa. O jogo não pode ser usado para jogar, torna-se um objeto alterado pela artista, o qual possui novos conceitos, causando uma reflexão sobre o jogo de xadrez.

Figura 1 – Instalação *Xeque-mate*, na 44.ª Coletiva de Artistas de Joinville (2015)

Fonte: Museu de Arte de Joinville (2015)

Outra artista que marca o cenário contemporâneo de Joinville é Priscila Lemos dos Anjos, artista plástica e arte-educadora formada em Artes Visuais pela Univille, com especialização em História da Arte no Brasil pela Faculdade de Artes do Paraná (FAP). Natural de Joinville, sua primeira exposição foi em 1997, no VIII Salão Municipal dos Novos, no próprio município. Participou em diversas edições da Coletiva de Artistas e de várias exposições em outras cidades, como o 10.º Salão Victor Meirelles, em Florianópolis (2009). Seu trabalho envolve desenho, *performance*, fotografia e apropriação de objetos. Sua produção está pautada em um processo autorreferencial, a qual, "segundo a própria artista, dialoga com o que está sentindo ou precisando organizar e resolver" (ALCÂNTARA, 2012). Ou seja, a artista explora seus próprios sentimentos e desenvolve seu trabalho com base neles. Percebemos em seu trabalho a relação de elementos que estão presentes no cotidiano e que têm uma relação pessoal com a vida da artista.

Um dos objetos explorados por ela é a chave, que pode ser identificada em diversos trabalhos, inclusive no *Pretérito perfeito*, constante da exposição P S – Diversidades dos Sentimentos, em Joinville, no ano de 2006. Priscila explora esse objeto de diversas formas, trabalhando-o como um objeto simbólico.

Cada chave possui uma identidade, uma vez que nenhuma é igual a outra, podendo ser relacionada com a personalidade de cada pessoa. A chave abre portas e possibilidades, assim como tem o poder de fechar e trancar espaços, criando o isolamento.

Figura 2 – *Pretérito perfeito*. Objeto. Material: caixa com um prego e chave em seu interior. Dimensão: 5 cm x 6 cm x 9 cm (2006)

Fonte: Portfólio da artista, MAJ (2010)

Ricardo Kolb Filho também trabalha com objetos. Ele nasceu em Criciúma (SC) e se mudou para Joinville em 1985 para trabalhar na empresa Consul (hoje Whirlpool), após cursar Design Industrial na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba. Kolb é um artista autodidata e vem participando ativamente de exposições, principalmente da Coletiva de Artistas de Joinville. Foi referência especial no Salão Victor Meirelles, em Florianópolis, no ano de 1994, e ganhou o Prêmio Aquisição em 1996. Também expôs no Museu de Arte do Rio Grande do Sul (MARGS), no Museu de Arte Contemporânea do Paraná (MAC/PR) e no Palais de Glace, em Buenos Aires.

Kolb trabalha com diversas linguagens presentes na arte contemporânea, tais como apropriação de objetos e imagens, colagem, assemblagem, pintura, desenho e instalação. Entre todas elas, podemos observar a importância do desenho em sua produção. Segundo ele, “o desenho não é um fim em si. É um esboço pra outro fim. É incompleto! É a evidência do gosto da natureza dos movimentos. Uma influência ao raciocínio visual” (BERNARDES, 2009).

Figura 3 – *Desenho11122345567890*. Exposição ARRET, Sesc de Joinville (2013)

Fonte: Material educativo de apoio ao professor da Exposição ARRET. Curadoria educativa e conteúdo: Alena Marmo Jahn (2012)

A apropriação de objetos, contudo, está sempre presente em sua produção. Ele se utiliza de alguns elementos industriais para compor seu trabalho, incorpora números tirando a lógica racional e colocando-os fora de sequência ou razão, assim como outros objetos, que não fazem sentido entre si a não ser pela relação deles com as vivências do espectador que os observa.

Por meio das coletivas e exposições, observamos que o cenário artístico local se torna cada vez mais aberto ao gesto de apropriação como prática artística, mas há, por outro lado, o estranhamento do público quanto à arte contemporânea. No livro *Arte contemporânea: uma história concisa*, Archer (2001, p. 78) esclarece essa relação:

> Encontramos desconforto com o conceito de arte como expressão de uma ideia [...]. Em vez de perguntar o que uma peça significa, isto é, tentar descobrir o que o artista está querendo dizer, agora era mais apropriado para o "receptor" considerar de que maneira a informação dada poderia ser significativa.

Embora todos os artistas citados, dentre outros, tenham trabalhos instigantes, o público em geral ainda não está aberto para compreender as manifestações que não sejam alinhadas à técnica. Conforme Cauquelin (2005), "o público parece contar com o acúmulo de suas experiências, com um certo hábito, com o seu olhar 'tarimbado', e observa tudo que lhe é apresentado para tentar aplicar um julgamento estético, ou, na falta dele, poder ao menos 'se encontrar'". Isso fica evidente nas Coletivas de Joinville e também em exposições em outros espaços culturais da cidade, porém o cenário artístico local torna-se cada vez mais aberto ao gesto de apropriação como prática artística e ao objeto em suas diversas abordagens, os quais estão presentes nessas produções.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Por meio desta pesquisa foi possível investigar locais artísticos importantes de Joinville. Um deles deu-se por meio do catálogo que comemora o aniversário de 30 anos do MAJ, instituição que reúne importantes informações sobre a produção artística de Joinville e está disponível para pesquisas e estudos. O MAJ foi fundado na década de 1970 e é um local "apropriado como incentivador e difusor das artes plásticas, além de abrigar as produções dos artistas locais" (NARLOCH *in* CATÁLOGO..., s.d.). Outro material que também foi explorado e contribuiu para esta pesquisa foi a plataforma

educativa virtual do Museu de Arte Contemporânea Luiz Henrique Schwanke (MAC/Schwanke), o qual possui ferramentas de estudos sobre a produção desse artista.

Os artistas estudados no contexto de Joinville presentes neste artigo participaram em algum momento da Coletiva de Artistas, que é uma mostra de grande importância na cidade; além de proporcionar um espaço cultural de arte, ela também aproxima o público da produção contemporânea.

A participação desses artistas nas edições da coletiva torna seu trabalho mais visível, uma vez que por meio dela ganham espaço para seus trabalhos e possibilidades de participar de outras exposições. Como exemplo disso temos: Cyntia Werner, que expôs no Salão Elke Hering – Mostra Nacional Contemporânea de Artes Visuais, em Blumenau (2012); Priscila dos Anjos, que participou do 10.º Salão Victor Meirelles, em Florianópolis (2009); e Ricardo Kolb, que expôs no Salão Victor Meirelles.

Conclui-se que o gesto de apropriação de objetos como forma de expressão da arte está presente em Joinville desde a década de 1980 e se torna cada vez mais presente nas produções contemporâneas, sendo adotado por importantes artistas que fazem uso desse modo de expressão. O público em geral, entretanto, está acostumado a perceber a arte como meio de representação, e a produção contemporânea exige um olhar mais atencioso e uma reflexão mais questionadora.

Com as informações desta pesquisa, e depois de terem sido identificadas dificuldades em encontrar no meio virtual materiais dos artistas aqui referenciados, está sendo desenvolvido um *site* sobre as produções artísticas que envolvem apropriação de objetos como forma de expressão em Joinville. Esse *site* foi pensado como ferramenta educativa e como maneira de facilitar a aproximação entre o público e a produção artística local. Também será inserido nele o registro digital da capa de todos os catálogos das coletivas de Joinville que aconteceram desde 1971 até o ano de 2015.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, D. M. A. **Sintoma e arquivo na produção artística de Priscila dos Anjos**. Monografia (Especialização em História da Arte)–Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2012.

ARCHER, M. **Arte contemporânea:** uma história concisa. Tradução de Alexandre Krug e Valter Lellis Siqueira. Salão Paulo: Martins Fontes, 2001.

BERNARDES, C. Traços em preto e branco. **Notícias do Dia**, Joinville, p. 1, 25 fev. 2009.

CATALÓGO de comemoração de aniversário do Museu de Arte de Joinville – MAJ 30 ANOS. Joinville, s.d.

CAUQUELIN, A. **Arte contemporânea**. Uma introdução. São Paulo: Martins, 2005.

FUNDAÇÃO CULTURAL DE CURITIBA. Mostra traz as diferentes linguagens da gravura. Agência de Notícias da Prefeitura de Curitiba. 10 dez. 2012. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/mostra-traz-as-diferentes-linguagens-da-gravura/28089>. Acesso em: 10 dez. 2015.

JANSON, H. W. (1913). **História da arte**. Tradução de J. A. Ferreira de Almeida e Maria Manuela Rocheta Santos, com a colaboração de Jacinta Maria Matos. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

LAMAS, N. de C. **Luiz Henrique Schwanke:** dois momentos. Joinville: Editora Univille, 2001. 30 p.

MUSEU DE ARTE DE JOINVILLE. **Cyntia Werner** – 44.ª Coletiva de Artistas de Joinville. 18 mar. 2015. Disponível em: <http://museudeartedejoinville.blogspot.com.br/2015/03/cyntia-werner-44-coletiva-de-artistas.html>. Acesso em: 22 dez. 2015.

PAZ, O. **Marcel Duchamp ou O castelo da pureza**. Tradução de Sebastião Uchoa Leite. São Paulo: Perspectiva, 2007. (Elos; 13).

PEDROSO, N. **Coletiva de Artistas de Joinville:** construção mínima de memória. Joinville: Impressul, 2012. 132 p.

SILVA, S. S. da. Coletiva de Artistas expõe oito trabalhos inéditos em Joinville. **Notícias do Dia**, Joinville, 10 mar. 2015. Disponível em: <http://ndonline.com.br/joinville/plural/240310-coletiva-de-artistas-expoe-trabalhos-ineditos-de-oito-artistas-em-joinville.html>. Acesso em: 25 nov. 2015.

O residente e sua relação com a imagem turística de Joinville (SC)

Paula Regina Costi de Moraes[1]
Elaine Cristina Borges Scalabrini[2]

Resumo: O objetivo deste trabalho é identificar a imagem turística de Joinville (SC) perante os residentes do município e o título que melhor o representa. Este estudo justifica-se pelo fato de Joinville ainda não ter uma imagem consolidada. Na bibliografia percebeu-se que estudos sobre a imagem do residente em relação a Joinville não haviam sido feitos, ainda que o turismo contribua significativamente para a economia local. Para a pesquisa quantitativa se utilizaram 498 questionários. A amostra foi constituída em sua maioria (61,9%) pelo sexo feminino. Pelos dados obtidos é possível afirmar que o título que mais representa o município é Cidade da Dança e que a infraestrutura básica e turística, bem como a divulgação, são os pontos que apresentam maior preocupação para melhoria.
Palavras-chave: imagem turística; residente; Joinville.

INTRODUÇÃO

O turismo, construto social e fenômeno da civilização moderna que aparece como uma alternativa ao cotidiano e um meio de renovar os ânimos (MACIEL, 2008; LYRA *et al.*, 2013), tem se tornado cada vez mais procurado em todo o mundo. Chagas e Dantas (2009) apontam que o turismo já responde por 9% dos empregos gerados em escala global e também por 11,5% das exportações globais. Ainda, o faturamento do turismo no Brasil entre 2011 e 2012 cresceu 13,1% (FGV, 2013). Assim, torna-se evidente a necessidade de um destino diferenciar-se de outros para continuar se desenvolvendo e atraindo demanda. Essa diferenciação pode estar relacionada à imagem que o destino possui, tanto do ponto de vista dos turistas quanto dos residentes.

A criação e a manutenção da imagem de um destino forte e que se destaca possibilitam práticas sustentáveis de crescimento do setor no local, fazendo com que os impactos gerados pelas empresas e turistas no uso do meio ambiente e da comunidade, especialmente os negativos, sejam controlados e diminuídos (CHAGAS, 2009; XAVIER; MAIA, 2009; LYRA *et al.*, 2013).

A imagem do destino tem importância não somente na tomada de decisão do turista por um local, mas também no seu nível de satisfação com base na sua experiência de viagem e consequentemente na sua fidelização e posterior indicação do destino (LEAL,

[1] Acadêmica do curso de Gastronomia, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Gastronomia da Univille, orientadora.

2006; GÂNDARA, 2008; CHAGAS, 2008; CHAGAS; DANTAS, 2009; CHAGAS; MARQUES JR., 2010; MACHADO; GOSLING, 2010; KAJIHARA, 2010; FERREIRA, 2011; CARNIELLO; SANTAELLA, 2012; BUOSI; SILVA, 2013; CHAGAS; MARQUES JR.; DUARTE, 2013; FERNANDES *et al.*, 2014). Ainda com base no estudo da imagem do destino, é possível compreender o comportamento do consumidor e desenvolver estratégias de *marketing* para o local (BUOSI; LIMA; LEOCÁDIO, 2014), bem como aumentar a competitividade e a diferenciação do destino em relação aos outros (CHAGAS; DANTAS, 2009).

Essa realidade não é diferente para o município de Joinville (SC), onde o turismo apresenta relevância para a economia local, especialmente o segmento de negócios e eventos, além de apresentar o turismo cultural e de lazer como vocação potencial (XAVIER; MAIA, 2009). Entretanto, pela pesquisa e análise de materiais de divulgação de Joinville, percebeu-se que não há um consenso de como o município deve ser retratado, ou seja, qual efetivamente é a imagem do destino Joinville. Em alguns momentos, é chamado de Cidade da Dança, ou Cidade das Flores, ou Cidade dos Príncipes, ou Cidade das Bicicletas, ou ainda Manchester Catarinense. Essa falta de consenso também se nota na não linearidade entre as administrações do próprio município, já que os materiais de divulgação são alterados e não se mantém um padrão.

É importante evidenciar, ainda, que não foi identificada nenhuma pesquisa anterior que analise a imagem turística de Joinville, tampouco alguma que tenha como foco a percepção do residente.

Assim, a proposta desta pesquisa é identificar a imagem turística de Joinville (SC) com base na percepção dos residentes, bem como o título que melhor representa o município. Optou-se pela análise do residente por este ser um importante ator no desenvolvimento da atividade turística em um destino.

SOBRE A IMAGEM DO DESTINO

A imagem do destino não é um construto maciço por si só. Ela depende de diferentes outros elementos para que seja formada e, por mais que deem diferentes definições sobre a imagem em si e sua formação, há uma concordância entre autores do assunto quando dizem que ela é uma “representação mental carregada de afeto e cognição sobre o destino, ou ainda, a soma de crenças, ideias e impressões que um turista guarda de um destino” (BREA e CARDOSO, 2011, p. 8).

A imagem de um destino corresponde à soma de conceitos e impressões que os turistas têm do local, do conjunto das qualidades do local que são notadas pelo turista e dos fatores vivenciados por ele (LEAL, 2006; GÂNDARA, 2008; CHAGAS, 2009; BUOSI; SILVA, 2013; FIGUEIREDO; MAYER, 2010; FERREIRA, 2011).

Mesmo sendo um objeto intangível, a imagem possui características próprias por causa da multifatoriedade que a constitui, sejam experiências prévias em locais semelhantes, informações de meios de comunicação ou informações de agências de viagem e materiais promocionais, além de ideias preconcebidas com base na “imagem” formada pelo indivíduo, ou experiências, percepções e a própria vivência que se tem do destino turístico, caso já tenha sido experienciado. Informações desse tipo podem caracterizar um destino como atrativo ou não (CHAGAS, 2009; CAMPOS Jr.; ALEXANDRE; MÓL, 2013).

Por ser formada de diferentes componentes, é necessário salientar que a imagem de destino é influenciável. Essa influência classifica em dois tipos a imagem criada: a orgânica, gerada por conhecimento geral, informações de amigos, de terceiros; e a imagem induzida, produzida pelos meios de promoção turística. Ainda, da junção da imagem orgânica e da imagem induzida se obtém a imagem secundária (BREA; CARDOSO, 2011).

Elementos como infraestrutura e serviços disponibilizados interferem na avaliação por parte do turista, principalmente no que diz respeito à qualidade da experiência que o consumidor em questão teve no local. Pressões internas e externas ao local alteram a imagem e a utilização de símbolos representativos (FERNANDES *et al.*, 2014). Uma outra maneira de formação da imagem de destino é apontada por Chagas (2008); trata-se das sete fases da experiência turística, apresentadas no quadro 1:

Quadro 1 – Fases da formação da imagem de acordo com a experiência vivida

Fase	Experiência turística
1	Acumulação de imagens sobre experiências
2	Modificação das imagens pelas novas informações
3	Decisão de viajar
4	Viagem ao destino
5	Participação/vivência do destino
6	Volta ao lar
7	Modificações da imagem pela experiência da viagem

Fonte: Adaptado de Chagas (2008)

Ainda, a imagem pode ser dividida entre imagem primária (com preconcepções do que o destino deve ser e formada antes de se experienciar o local) e imagem complexa, que é formada apenas quando o turista tem contato de fato com o destino (CHAGAS, 2008). É necessário lembrar que a imagem varia de pessoa para pessoa por suas impressões e também é dinâmica, por ser mutável conforme o passar do tempo (CAMPOS JR.; ALEXANDRE; MÓL, 2013).

Figueiredo e Mayer (2010) colocam o modelo de Baloglu, que melhor resume o processo de formação da imagem, unindo os fatores pessoais (tais como motivações, valores, a personalidade do indivíduo, a idade, sua educação e estado civil) aos fatores de estímulo (como fontes de informação, a quantidade e tipo de informação obtida, experiências anteriores) para resultar na imagem de destino (FIGUEIREDO; MAYER, 2010).

No final do processo de formação da imagem do destino, Chagas (2008) apresenta uma relação com nove tipos de imagem resultantes:

Quadro 2 – Tipos de imagem de destino

Tipo de imagem	Caracterização
Demasiadamente atraente	Atratividade excessiva Necessário maior controle e responsabilidade na promoção, podendo ter problema para suportar o fluxo turístico
Positiva/atrativa	Favorece o destino e estimula a vinda de turistas ao local Apenas fazer mais divulgação para mais mercados em potencial
Contraditória	Dá margem a diferentes perspectivas
Pobre/fraca	Baixo potencial atrativo
Neutra	Não atrai, mas não repulsa o turista
Negativa/repulsiva	Há aspectos desfavoráveis que se apresentam de maneira mais intensa do que os favoráveis
Mista	Há componentes tanto atrativos quanto repulsivos
Estereotipada	Algum aspecto do destino tomou grandes proporções, tornando-se algo icônico do local
Distorcida/confusa	Quando há supervalorização de algum aspecto desfavorável, mas que não necessariamente esteja representando a verdade sobre o local

Fonte: Adaptado de Chagas (2008)

METODOLOGIA

Para a pesquisa de abordagem quantitativa foram distribuídos 694 questionários para residentes de Joinville (SC). Para alcançar uma maior representatividade, selecionaram-se multiplicadores de pesquisa que foram encarregados de aplicar os questionários no período de maio a setembro de 2015. Cabe destacar que o instrumento de pesquisa foi adaptado de um modelo utilizado por Remoaldo, Ribeiro e Mendes (2012) no município de Guimarães (Portugal) quando da ocorrência dos eventos relacionados à Capital Europeia da Cultura na referida cidade.

Dos questionários distribuídos, 498 retornaram devidamente preenchidos, o que representou uma perda de 29% dos questionários. Assim, a margem de erro da pesquisa foi de 4,4%, e a margem de confiança, de 95% (cálculo feito na ferramenta *online* Sample Size Calculator). É importante ressaltar que esses números são similares aos das amostragens de estudos internacionais sobre o tema.

Antes de aplicar a versão final, o questionário foi submetido a dois pré-testes, o primeiro em dezembro de 2013 e o segundo em maio de 2014, com participantes de um projeto de extensão da universidade. A versão final do questionário era composta de 20 perguntas, majoritariamente fechadas e com acréscimo de afirmações para mensurar os aspectos afetivos da imagem do destino Joinville.

Para aferir os impactos positivos e negativos do turismo e a imagem do destino foram apresentadas 32 afirmações em escala de Likert com cinco níveis, além de questões abertas e fechadas para compreender a relação do residente com o turismo em Joinville (SC). Na última parte do questionário foram postas questões que possibilitaram traçar o perfil sociodemográfico do residente entrevistado. Os dados foram primeiramente tabulados no programa Excel e depois exportados para o programa estatístico SPSS® para que fossem adequadamente analisados por meio das técnicas estatísticas apropriadas.

RESULTADOS OBTIDOS

Inicialmente cabe apresentar o perfil sociodemográfico da amostra da pesquisa. Os respondentes são 59,2% naturais de Joinville, 61,9% do sexo feminino, com idade entre 18 e 55 anos (86,3%), solteiros (58,8%), com ensino superior (67,3%) e renda mensal bruta de 2 a 6 salários mínimos.

Especificamente sobre as questões relacionadas ao turismo no município, inicia-se a análise citando o questionamento referente ao número de visitantes em Joinville, em que 74,3% dos respondentes acreditam que tal número ainda é baixo ou moderado, e 67,7% percebem o investimento na publicidade como baixo ou moderado.

Ao serem questionados sobre suas preocupações relacionadas ao turismo no município, notou-se que a infraestrutura básica e a turística (27,8%) e a divulgação (23%) foram as mais citadas. Além disso, investimentos (12,3%) e mais opções de lazer (12,1%) também foram indicados como pontos de melhoria para o turismo.

Como já abordado anteriormente, Joinville possui muitos títulos. Os residentes apontaram como o que melhor representa o município Cidade da Dança, com 60,2% das respostas, seguido de Cidade das Flores (16,7%), Manchester Catarinense (8,9%), Cidade dos Príncipes (6,2%), Cidade das Bicicletas (5,1%), Cidade Industrial e Rota de Praia (1,1% cada). Ainda houve uma incidência de 0,7% de outros títulos indicados pelos entrevistados.

Acredita-se que tal resultado se dê em consequência do Festival de Dança, que ocorre anualmente na cidade e é considerado pelo Guiness Book como o maior festival de dança do mundo (DALONSO; LOURENÇO, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O turismo contribui significativamente para a economia de Joinville, sobretudo o segmento de negócios e eventos, percebendo uma receita anual de aproximadamente 15 milhões de dólares (IPPUJ, 2014). Vale destacar que, embora não seja um destino no qual predomine o turismo de lazer, os residentes percebem o turismo como algo positivo para o município.

Apesar de Joinville ainda se enquadrar no tipo de imagem contraditória (CHAGAS, 2009), ou seja, há margens para diferentes perspectivas no que se refere à imagem do destino, a pesquisa pode inferir que, do ponto de vista dos residentes, a identidade associada à dança é a mais recorrente, o que pode indicar um foco a ser seguido pelo setor turístico e pelos responsáveis pela atividade para consolidar a imagem turística de Joinville. Isso melhoraria não apenas a captação de recursos como também o uso deles. Entretanto, para efetivamente ter a imagem de Cidade da Dança, é extremamente importante a melhoria de sua estrutura e também a oferta de mais atrações que suscitem demanda interessada em dança durante o ano todo.

Com base nos resultados obtidos será possível fazer com que o setor turístico do município consiga não apenas desenvolver de maneira mais sustentável e orgânica o turismo em Joinville (SC), mas também aproveitar melhor os recursos disponíveis e posicionar o residente como agente divulgador do local.

É necessário apontar que estudo semelhante está sendo realizado pela Instituto de Ciências Sociais, curso de Geografia, da Universidade do Minho (Portugal) e haverá intercâmbio de informações das pesquisas.

REFERÊNCIAS

BREA, J. A. F.; CARDOSO, L. Tourism destination image: reflexão sobre as principais investigações internacionais. **Cultur – Revista de Cultura e Turismo**, Ilhéus, ano 5, n. 2, p. 4-18, ago. 2011.

BUOSI, M. C. A.; LIMA, S. H. O.; LEOCÁDIO, A. L. A relação entre desenvolvimento sustentável e imagem de lugar de um destino turístico: proposição de um modelo estrutural. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 261-285, maio-ago. 2014.

_____; SILVA, A. L. L. A avaliação dos atributos da imagem e sua relação com imagem global do destino de turismo internacional – Praia de Jericoacoara. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 25-40, abr. 2013.

CAMPOS JR., G. B.; ALEXANDRE, M. L. O.; MÓL, A. L. R. Visão baseada em recursos *versus* imagem do destino: um estudo de estratégia a partir dos imóveis adquiridos por noruegueses no Rio Grande do Norte. **Revista Turismo Visão e Ação**, v. 15, n. 3, p. 340-353, set.-dez. 2013.

CARNIELLO, M. F.; SANTAELLA, L. A. A imagem turística de São Sebastião (SP). **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 287-308, dez. 2012.

CHAGAS, M. M. Formação da imagem de destinos turísticos: uma discussão dos principais modelos internacionais. **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 117-127, 2009.

_____. Imagem de destinos turísticos: uma discussão teórica da literatura especializada. **Revista Turismo Visão e Ação**, v. 10, n. 3, p. 435-455, set.-dez. 2008.

_____; DANTAS, A. V. S. A imagem do Brasil como destino turístico nos *websites* das operadoras de turismo europeias. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 1-19, jun. 2009.

_____; MARQUES JR., S. Análise da relação causal entre imagem, qualidade, satisfação e fidelidade: um estudo sobre a percepção do turista nacional no destino turístico Natal/RN. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 494-516, dez. 2010.

_____; MARQUES JR., S.; DUARTE, A. C. F. Análise do processo de formação da imagem de destinos turísticos de sol e praia: um estudo em Canoa Quebrada/CE. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 456-475, set.-dez. 2013.

DALONSO, Y. S.; LOURENÇO, J. M. O impacto socioeconômico do segmento de eventos nos destinos turísticos: uma análise da cidade de Joinville/SC. **Aica – Revista de Divulgação Científica**, Madeira (Portugal), v. 3, p. 67-82, 2011.

FERNANDES, D. L.; SOUZA, T. A.; TONON, L. M. P.; GÂNDARA, J. M. G. A paisagem urbana e a formação da imagem turística da cidade de Curitiba/PR: a percepção de visitantes e visitados. **Revista Hospitalidade**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 45-63, jun. 2014.

FERREIRA, S. D. Efeito da visita/não-visita na imagem de um destino turístico: uma aproximação metodológica mista. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 681-699, dez. 2011.

FIGUEIREDO, A. A.; MAYER, V. F. A imagem dos destinos turísticos: a cidade de São Paulo sob o olhar de jovens do Rio de Janeiro. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 445-469, dez. 2010.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. **Pesquisa Anual de Conjuntura Econômica do Turismo**. S.l., 2013.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JOINVILLE – IPPUJ. **Joinville – Cidade em Dados 2014**. Joinville, 2014.

GÂNDARA, J. M. G. A imagem dos destinos turísticos urbanos. **Revista Eletrônica de Turismo Cultural**, São Paulo, n. especial, p.1-22, 2008.

KAJIHARA, K. A imagem do Brasil no exterior: análise do material de divulgação oficial da Embratur, desde 1996 até 2008. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, set. 2010.

LEAL, S. R. Imagens de destinações turísticas: uma análise crítica do material promocional da prefeitura da cidade de Recife. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 17, n. especial, p. 36-55, jan. 2006.

LYRA, F. R.; PEDRINI, L.; MIURA, M. N.; MENEZES, B. L. S.; CASTRO JR., D. F. Análise do potencial turístico de um município e a sustentabilidade ambiental: o projeto Pomerode 2020. **Cadernos da Escola de Negócios**, Curitiba, v. 1, n. 11, p. 42-55, 2013.

MACHADO, D. G. C.; GOSLING, M. A imagem do destino turístico Ouro Preto e seus reflexos na lealdade, na satisfação e na divulgação boca a boca. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, set. 2010.

MACIEL, W. R. N. Fortaleza: imagem urbana, cidade e turismo. **Observatório de Inovação do Turismo – Revista Acadêmica**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, mar. 2008.

REMOALDO, P. C.; RIBEIRO, J. C.; MENDES, E. L. A importância da visão dos residentes. **O Economista – Anuário da Economia Portuguesa**, Lisboa, p. 140-143, 2012.

XAVIER, W. G.; MAIA, A. G. Planejamento do turismo: um estudo comparativo entre o planejamento estratégico do município de Joinville/SC e o seu planejamento turístico. **Revista Turismo Visão e Ação**, v. 11, n. 3, p. 375-394, set.-dez. 2009.

CSA

Ciências Sociais Aplicadas

Bandeiras têxteis industriais e suas especificações para o ensino-aprendizagem

Aline Ferrari[1]
Adriane dos Santos Shibata[2]
Valdirene Gruber[3]

Resumo: O artigo aborda a pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) que teve como objetivo coletar amostras de tecidos da indústria têxtil, bem como suas especificações, para inclusão em ficha técnica. Primeiramente foi realizada uma pesquisa aplicada, com pesquisa bibliográfica e de campo, em empresa têxtil. Em seguida foi gerado um banco de dados físicos com o material coletado na pesquisa de campo, no formato de bandeiras têxteis e fichas catalográficas, destinado a ser empregado como material de apoio ao ensino-aprendizagem dos acadêmicos e professores do curso de Design e disponibilizado para a comunidade em geral no Laboratório Têxtil Univille.
Palavras-chave: indústria têxtil; *design* têxtil; laboratório têxtil.

INTRODUÇÃO

O *design* utiliza o tecido como material de estudo e aplicação em diferentes áreas – *design* de superfície, *design* de moda, decoração –, abordando seu desenvolvimento ou aplicação também em produtos. Dessa forma, tais áreas exigem do estudante e do profissional de *design* conhecimentos técnicos e criativos para que seja elaborado adequadamente nos processos produtivos existentes e para que sua posterior utilização seja correta.

Ao mesmo tempo, há poucas fontes de pesquisa sobre materiais têxteis, dificultando o aprendizado em algumas disciplinas do curso de Design nas quais se empregam esses materiais. Com isso, torna-se difícil aos acadêmicos reconhecer os tecidos e saber sua possível aplicação.

Com base nisso, identificou-se o seguinte problema de pesquisa: como facilitar o reconhecimento e a aplicação de tecidos em projetos de *design* têxtil? Como hipótese, verificou-se que um banco de dados em forma de bandeiras têxteis poderia servir como material de apoio para o ensino-aprendizagem em disciplinas que utilizam tecidos, assim como para outros estudantes e profissionais da área, facilitando o entendimento sobre as características desses materiais.

[1] Acadêmica do curso de Design, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Design da Univille, orientadora.

[3] Professora do departamento de Design da Univille, colaboradora.

A pesquisa teve como objetivo investigar processos na indústria têxtil e coletar amostras e informações dos materiais a fim de elaborar um banco de dados para um laboratório têxtil que auxiliará no aprendizado dos acadêmicos nas disciplinas do curso de Design da Univille e para a comunidade em geral. Para tanto, foram traçados alguns objetivos específicos:

- pesquisar os tecidos e seus processos de produção;
- conhecer o processo fabril e de processamento têxtil;
- coletar amostras de diferentes tecidos e superfícies;
- criar e abastecer um banco de dados com os materiais levantados.

A metodologia incluiu pesquisa bibliográfica referente a conteúdos específicos em livros, revistas, artigos científicos e *site* institucional e pesquisa de campo em uma indústria têxtil, com observação e anotação dos processos produtivos; coleta de amostras de tecidos em seus diferentes ligamentos; análise de composição, ligamento e beneficiamento têxtil aplicado nas amostras; registro das informações coletadas; e montagem de bandeiras têxteis com respectivas fichas técnicas.

O artigo foi estruturado em: material têxtil; breve histórico da Indústria Têxtil Döhler; coleta, análise e catalogação das amostras; resultados e considerações finais. O resultado foi aplicado na pesquisa de Mestrado em Design da Univille intitulada "O material têxtil e a indústria catarinense: uma proposta de laboratório têxtil para o curso de Design Univille", da professora Valdirene Gruber, que também considerou a organização do acervo[4].

MATERIAL TÊXTIL

O material têxtil é constituído por fibras têxteis de origem natural ou química, fios e tecidos que passam por processo de fiação, tecelagem e confecção. As fibras podem ser: naturais – de origem animal (lã e seda), vegetal (algodão, linho e outras) e mineral (amianto); químicas – de origem artificial (viscose, modal) e sintética (poliéster, poliamida e outras). Os tecidos são originados pelo entrelaçamento dos fios, que são constituídos por fibras (PEZZOLO, 2007).

Os fios e tecidos apresentam diferentes características e muitas utilidades, podendo ser confeccionadas peças para moda ligadas ao vestuário (roupa e acessórios), à casa (cama, mesa e banho) e/ou a decorações diversas, entre outros. Os tecidos podem ser feitos de forma artesanal ou industrial, resultando dos processos de tecelagem no entrelaçamento regular de fios verticais (urdume) e horizontais (trama) (PEZZOLO, 2007).

Tanto o tecido quanto a fibra e o fio recebem cores por meio de corantes sintéticos ou naturais, o que pode atrair os consumidores. Há diferentes processos aplicados na superfície têxtil que resultam em estampas e detalhes que valorizam o material têxtil. A estampa é uma das técnicas mais usadas na superfície têxtil e também pode ser aplicada por diferentes técnicas como: impressão serigráfica, xilográfica, cilíndrica, mono, manual ou digital (UDALE, 2009).

[4] Foi publicado e apresentado artigo completo no evento acadêmico Gampi Plural 2015/Univille, com o título "Amostras têxteis industriais e suas especificações para o Design" (GAMPI PLURAL, 2015), com a fundamentação teórica abordada durante a pesquisa e disponibilizada para a pesquisa acadêmica.

BREVE HISTÓRICO DA INDÚSTRIA TÊXTIL DÖHLER

A empresa Döhler S.A., do setor têxtil catarinense, completou 145 anos de história, uma "memória tecida há mais de cem anos", como cita Gruber (2015). Com um parque fabril de 200 mil metros quadrados situado em Joinville (SC), com 3.200 colaboradores, trabalha com as linhas de cama, mesa, banho e decoração, produzindo 1.400 toneladas por mês, com 12 mil diferentes produtos. Considerada 100% nacional, com produtos "feitos por mãos brasileiras", é uma empresa preocupada com o bem-estar de seus consumidores e com a qualidade de seus produtos. Trabalha com teares de tecnologia; além do pioneirismo em pesquisa, desenvolvimento e práticas de sustentabilidade, possui processo de certificação e recebe a chancela das normas ISO 90002 e ISO 90001 (DÖHLER, 2015b).

A empresa também busca aproximar-se da sociedade, percorrendo diferentes cidades em todo o Brasil com o projeto Momento Döhler, que oferece *workshops* gratuitos de práticas manuais, como o *patchwork* e bordados. Atende os consumidores domésticos, com artigos variados para o lar, e os empresariais, com tecidos para as indústrias moveleiras e de colchões, além de enxovais corporativos e produtos específicos para o setor hoteleiro e hospitalar (DÖHLER, 2015b).

Todo o processo produtivo é verticalizado, iniciando pela criação, seguindo para a fiação e finalizando nos acabamentos, como tingimento, estamparia e confecção de alguns produtos. A empresa atende 90% do mercado interno brasileiro e 10% do mercado externo (DÖHLER, 2015a). O setor criativo, no qual a bolsista atua, faz pesquisas diárias de tendências de moda internacionais, além de estudos em todas as regiões brasileiras para entender as necessidades de seus consumidores em cada coleção.

A empresa trabalha com as seguintes linhas e produtos (DÖHLER, 2015b):

- linha copa e cozinha: toalhas de mesa, avental, pano de copa, tecido atoalhado, *multi utility;*
- linha cama: jogo de cama, colchas, saia para cama;
- cortinas: cortinas, mantas, tecido almofadão;
- decoração: impermeável e resistentes, conhecidos como *waterblock*, estampados, *chenille*, veludo, *black-out*;
- licenciados: linhas de produtos com licenças de marcas adquiridas pela empresa;
- banho: toalhas de banho, rosto, piso, roupão, bebê, praia;
- *service line*: cama, banho, roupão, tecido hospitalar;
- tecidos para indústrias: revestimentos para colchão, persianas, impressão digital;
- artesanato: banho, bebê, copa e cozinha, tecidos para *patchwork* e para bordar;
- infantil: cama, banho, cortinas para quarto juvenil e de bebê.

Entre os produtos citados, alguns foram selecionados e coletados para a pesquisa.

COLETA, ANÁLISE E CATALOGAÇÃO DAS AMOSTRAS

A coleta das amostras de tecido ocorreu na empresa Döhler, com acompanhamento de um engenheiro têxtil, que explicou os processos produtivos utilizados. Foram separadas as amostras de acordo com as linhas de produtos: cama, mesa, banho e decoração. A separação foi feita por linhas juntamente com uma ficha técnica com dados específicos, para a montagem das bandeiras, com selos fixados nas amostras.

As bandeiras têxteis, segundo Costa (2006), devem apresentar uma ficha catalográfica identificando o tecido e suas informações quanto a fibra, composição, ligamento e beneficiamento. O método usado na Teciteca – acervo têxtil localizado na Biblioteca Central do Centro de Artes e Design da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), em Florianópolis – consiste em uma bandeira no tamanho de 500 x 400 mm fixada em um papelão e uma ficha com a descrição na seguinte ordem (COSTA, 2006):

1.º) ordem de chegada – recebe a sigla REG (registro geral);

2.º) classificação do processo de produção do tecido:

a. Tecido plano: TP (tecido plano);
b. Tecido de malha: MT (malha por trama), MU (malha por urdume);
c. Tecido de laçada: TR (renda);
d. Tecido não tecido: NT (não tecido);
e. Tecido especial: TE (tecido composto);
f. Tecido de criação ou de transformação têxtil: CTT (tecidos criados e exclusivos);

3.º) composição do tecido, de acordo com a classificação das fibras (naturais, artificiais e sintéticas):

a. simbologia da fibra + letra “P” (puro) + fibra (100%). Exemplo: CO P (100% algodão);
g. simbologia da fibra + letra “M” (mista): mistura de fibras;

4.º) artigo: nome comercial ou fantasia do tecido;

5.º) ligamento: tipo de armação empregada;

6.º) indicação da gramatura: g/m^2;

7º) indicação da empresa/*designer*: indústria fabricante ou *designer* criador;

8º) indicação de: empresa ou pessoa física;

9º) data: data de entrada do tecido na Teciteca.

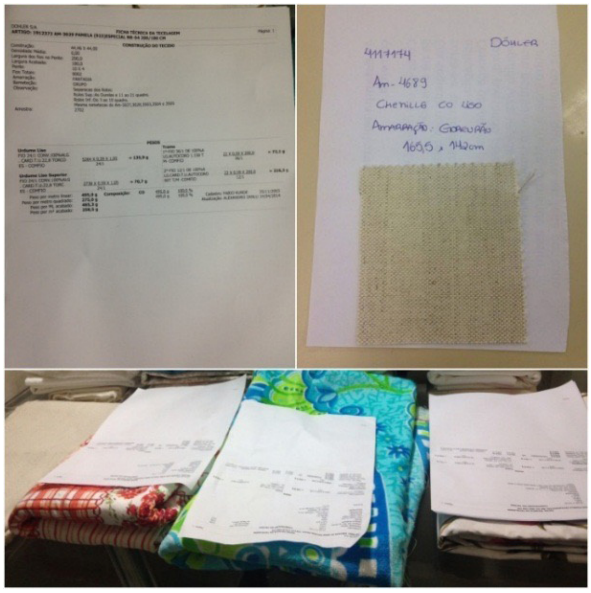
A Teciteca é um espaço de pesquisa direcionado aos estudantes e professores nas atividades das disciplinas do curso de Design de Moda. As bandeiras de tecidos que fazem parte do acervo são utilizadas para pesquisa.

As fichas das bandeiras, nesta pesquisa em questão, seguem algumas informações de Costa (2006) e têm especificações fornecidas pelos profissionais na ficha técnica em cada tecido, as quais foram ajustadas de acordo com as necessidades.

RESULTADOS

Por meio da pesquisa foi possível coletar diferentes amostras e ter contato com o processo criativo e produtivo para identificar os dados técnicos e de produção de cada uma. Na empresa, o setor responsável por esse trabalho foi a engenharia de produção, cujo profissional foi o responsável por separar, recolher e entregar as amostras à bolsista (figura 1).

Figura 1 – Coleta e separação das amostras



Fonte: Primária (2015)

As amostras de tecido foram doadas na metragem de 1,50 m e posteriormente foram cortadas no tamanho 500 x 400 mm para a montagem das bandeiras. Dentre as amostras, 15 foram dispostas no tamanho de 100 x 100 mm e distribuídas aos acadêmicos da 2.ª série do curso de Design, linha de formação em Moda, na disciplina de Materiais e Processos Têxteis, para a produção de glossários têxteis, sob a orientação da professora Valdirene Gruber (figura 2a).

Figura 2 – Amostras de tecidos (a) e bandeiras têxteis (b)

a) (b)

Fonte: Primária (2015)

As bandeiras têxteis foram cortadas no formato predefinido e fixadas em armação de papelão com cabide para serem acomodadas em araras, com selo da empresa participante Döhler e a logomarca da Univille. Acompanha uma ficha técnica com os dados específicos de cada amostra (figura 2b).

As fichas das bandeiras apresentam dados referentes a nome do artigo, composição, armação do tecido, ligamento, gramatura, empresa e ano da doação.

As amostras têxteis coletadas foram devidamente documentadas e organizadas em bandeiras têxteis e serão disponibilizadas no Laboratório Têxtil Univille, ligado ao curso de Design, para auxiliar no ensino-aprendizagem. A quantidade das amostras deu-se em virtude do número relativo à classificação quanto aos segmentos de mercado: cama, mesa, banho, decoração e *patchwork*, totalizando 30 amostras e fichas técnicas.

As informações obtidas na visita de campo e a descrição dos profissionais passaram por uma análise qualitativa de dados necessários à pesquisa, os quais ficarão por cinco anos sob a guarda da pesquisadora responsável, sendo posteriormente descartados por meio de máquina fragmentadora de papel.

CONCLUSÃO

Os materiais têxteis coletados na indústria Döhler, com informações específicas de sua composição, ligamento e superfície têxtil, servirão como recurso para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no curso de Design.

Observou-se que há pouco material teórico relativo aos processos produtivos desses materiais, o que dificulta seu entendimento por parte de estudantes, e consequentemente o desenvolvimento de material têxtil ou sua correta aplicação podem ser comprometidos.

A pesquisa de campo ocorreu no parque fabril da Döhler S.A. O apoio da empresa foi imprescindível para a coleta de dados, pois ela forneceu os tecidos e as informações descritas nas fichas técnicas, dados necessários para a pesquisa. Também foram coletadas informações com alguns profissionais das áreas de desenvolvimento, produção e beneficiamento da empresa, relevantes quanto ao uso dos materiais e à aplicação das bandeiras na pesquisa de Mestrado em Design, conforme mencionado anteriormente.

A pesquisa contribuiu e teve continuidade com o projeto de mestrado que configurou o laboratório têxtil disponibilizado aos acadêmicos e à comunidade em geral.

REFERÊNCIAS

COSTA, M. I. Teciteca: perspectivas de expansão e reconstrução para cursos de moda. **Moda Palavra**, Florianópolis, Udesc, p. 133-138, abr. 2006.

DÖHLER. **Revista Estilo D**, ed. 14, p. 8-9, fev. 2015a.

_____. ***Site* institucional**. Disponível em: <www.dohler.com.br>. Acesso em: jul. 2015b.

GAMPI PLURAL. Disponível em: <http://gampiplural.com.br/downloads/aprovados_2015.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2015.

GRUBER, V. Acervo têxtil Döhler: memória tecida há mais de cem anos. *In*: SEMINÁRIO MODA DOCUMENTA, 5.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEMÓRIA, DESIGN E MODA, 2., Faculdade Santa Marcelina, São Paulo, 12-14 maio 2015. **Anais**... Disponível em: <http://www.modadocumenta.com.br/anais/anais/5-Moda-Documenta-2015/06-Sessao-Tematica-Moda-e-Museu>. Acesso em: 15 jun. 2015.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos:** história, tramas, tipos e usos. São Paulo: Editora Senac, 2007.

UDALE, J. **Fundamentos de *design* de moda:** tecidos e moda. Tradução de Edson Furmankiewicz. Porto Alegre: Bookman, 2009.

O período de graça e a proteção patentária no Brasil

Aline Samira Pereira Farhat[1]
Andréa Maristela Bauer Tamanine[2]

Resumo: A falta de conhecimento acerca da Lei de Propriedade Industrial e a necessidade de manter a produtividade científica, cobrada pelos órgãos ligados à avaliação acadêmica, levam muitos pesquisadores a divulgar dados de suas pesquisas inovadoras em congressos, seminários ou em revistas e periódicos, muitas vezes pensando terem o produto dos seus estudos protegido pelo direito autoral, que não é adequado à proteção de novos produtos e processos. Outras vezes publicam por pressão da busca de financiamentos. Esse pensamento equivocado torna a pesquisa vulnerável para que terceiros, até estrangeiros, entrem com os pedidos de patente sobre tais produções científico-tecnológicas e usurpem as divisas oriundas da pesquisa nacional. Diante desse contexto, o presente trabalho buscou estudar uma das formas de garantir o processo de proteção das invenções, produtos ou processos de pesquisas científico-tecnológicas, a fim de proteger os direitos intelectuais de forma adequada ao tipo de resultado. Nesse sentido, o *período de graça* é um dispositivo legal que funciona como uma medida de garantia da proteção ao direito do autor do invento, permitindo-lhe que, mesmo após ter divulgado publicamente informações acerca de suas pesquisas, ainda possa solicitar a patente ou registro de desenho industrial em seu nome. O período de graça constitui um recurso legítimo no Brasil, mas não é um dispositivo legal que deve ser considerado completamente seguro, servindo apenas como medida excepcional.
Palavras-chave: propriedade industrial; período de graça; garantia de proteção.

INTRODUÇÃO

A propriedade intelectual gera direitos aos seus possuidores, direitos esses que são de grande importância, pois podem proporcionar retorno econômico àqueles que empenharam esforço e trabalho em busca de novas criações intelectuais. Por outro lado, a falta de proteção a tais direitos pode significar perdas ecônomicas para os autores das criações, assim como para o próprio país e sua população de forma geral (WIPO, 2015).

[1] Acadêmica do curso de Direito, bolsista de iniciação científica da Univille Campus São Bento do Sul (SBS).

[2] Professora do departamento de Direito da Univille/SBS, orientadora.

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), a propriedade industrial, de forma mais específica, é a expressão genérica conferida aos direitos legais relativos às atividades industriais e/ou comerciais de pessoas físicas ou jurídicas (INPI, 2015).

Uma das formas mais utilizadas de proteção da propriedade intelectual/industrial é a patente. Uma patente é um documento em que uma invenção é descrita, gerando uma série de questões legais, incluindo o direito exclusivo de exploração da invenção pelo titular do documento por um limitado período de tempo a ser estabelecido pela legislação de cada país (WIPO, 2015).

Em outras palavras, a patente

> é um título de propriedade temporário, oficial, concedido pelo ESTADO, por força de lei, ao seu titular ou seus sucessores (pessoa física ou pessoa jurídica), que passam a possuir os direitos exclusivos sobre o bem, seja de um produto, de um processo de fabricação ou aperfeiçoamento de produtos e processos já existentes, objetos de sua patente. Terceiros podem explorar a patente somente com permissão do titular (licença). Durante a vigência da patente, o titular é recompensado pelos esforços e gastos despendidos na sua criação (INPI, 2015, p. 8).

No Brasil, a regulamentação das patentes e demais propriedades industriais dá-se pela Lei n.º 9.279, de 14 de maio de 1996 – Lei da Propriedade Industrial (LPI).

A concessão de patente para uma invenção não é automática. Trata-se de um ato administrativo e deve ser requerida, pelo interessado, no órgão responsável da administração pública, qual seja, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), no Brasil (INPI, 2015).

Para que uma invenção seja patenteável, é preciso apresentar três requisitos básicos: a *novidade*, a *atividade inventiva* e a *aplicação industrial* (BRASIL, 1996). Para o presente estudo, o requisito em discussão é o da *novidade*. Para avaliar se uma invenção apresenta novidade, é preciso primeiro verificar seu estado de técnica. "O estado da técnica é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior [...]" (art. 11, § 1.º – BRASIL, 1996).

Segundo a regra, uma patente não pode ser concedida se não houver novidade da invenção. Há, no entanto, uma particularidade a tal regra, o chamado *período de graça*.

> O período de graça (Art. 12 da LPI) assegura que as divulgações feitas pelo próprio inventor ou por terceiros, com base em informações obtidas direta ou indiretamente do inventor, não serão consideradas como integrantes do estado da técnica, desde que tenham sido realizadas até 12 meses antes da data do depósito ou da prioridade reivindicada (WIPO, 2015).

O período de graça é tratado pela Lei Brasileira da Propriedade Industrial, especificamente no artigo 12. Ele corresponde aos 12 meses que antecederam o depósito do pedido de patente de invenção ou modelo de utilidade. Também corresponde ao período de 180 dias para registro de desenho industrial e marcas. As "divulgações" consistem na "divulgação da invenção pelo próprio autor, imediata ou mediatamente – por terceiros –, ou ainda pelo próprio INPI, sem autorização do requerente" (BARBOSA, 2011), como será tratado adiante.

PERÍODO DE GRAÇA

A falta de conhecimento sobre a lei leva muitos pesquisadores a divulgar os dados de suas pesquisas em congressos, revistas, artigos, sem saber que essa divulgação pode trazer consequências em relação ao direito de propriedade que lhes cabe, pois estariam quebrando a regra da novidade para uma eventual concessão de patente. As discussões sobre o período de graça mencionam sua base de aplicação justificada em casos de hipossuficiência, seja do inventor individual, seja da pequena empresa.

O período de graça surge, portanto, como uma solução alternativa de garantir a proteção da propriedade intelectual desses pesquisadores quando da divulgação anterior ao pedido, já que se trata de uma exceção ao princípio da novidade. Portanto, como dito, ele preconiza que a divulgação feita pelo inventor, para propósitos não comerciais, ou por terceiros sem sua autorização, não prejudica o direito à patente. Essa exceção ao requisito da novidade mostra-se muito útil no cenário atual, em que muitas vezes o inventor brasileiro desconhece a regra que declara que a divulgação do invento impede a concessão de sua patente (BARBOSA, 2011).

Tal artifício, embora completamente válido, não pode ser considerado uma regra ou uma forma de antecipar os direitos do autor antes da liberação da patente. É preciso empregá-lo apenas como *ultima ratio*, uma vez que pode apresentar algumas ressalvas a seu respeito.

TERRITORIALIDADE DA PATENTE

Não existe uma patente mundial, ela é válida apenas nos países onde foi requerida e onde foi concedida a sua proteção. Cada país é soberano para conceder ou não a patente, independentemente da decisão em outros países (INPI, 2015). “O sistema nacional de patente requer o preenchimento de solicitações de patentes individuais para cada país nos quais a proteção é buscada” (WIPO, 2015).

Muito embora existam tratados internacionais que buscam simplificar o processo de concessão de patente em países além daquele em que o invento foi criado, não há que se falar, de forma alguma, em uma espécie de patente mundial (WIPO, 2015).

Cada país é responsável pela concessão da patente em seu território, bem como tem autonomia para legislar sobre a matéria como lhe convier. É nesse ponto que muitas questões divergem de uma nação para outra, incluindo-se aí o período de graça, pois “alguns países não reconhecem o período de graça ou utilizam períodos de tempo diferentes para o mesmo [*sic*]” (WIPO, 2015).

Há países que, assim como o Brasil, adotam um período de graça de 12 meses, como é o caso da Austrália, do Canadá e dos Estados Unidos. Outros elegem um período de apenas 6 meses, como a Alemanha, a França e o Japão. Outros simplesmente não preveem o período de graça em sua legislação, como Cuba, Jamaica e Paraguai (PATENTABLE, 2015). Apesar de estes últimos poderem até não parecer países muito atrativos para investir, é preciso lembrar que, se não há patente de determinado produto registrada em seus territórios, lá se pode produzi-lo e comercializá-lo de forma livre.

O período de graça deve ser tratado com muita cautela, posto que ele pode acabar não sendo útil em determinadas situações.

EXPECTATIVA DE UM DIREITO

Para Paulo D. Gusmão (1999), a expectativa de um direito é, na verdade, um direito em formação. Ou seja, a expectativa não é ainda um direito garantido.

> Quando o interessado deposita um Pedido de Patente ele passa a usufruir uma expectativa de direito. O direito exclusivo do titular nasce apenas com a concessão da patente, formalizada pela expedição da Carta-Patente. Só a partir da concessão, o titular poderá impedir que terceiros não autorizados por ele deixem de fazer as atividades que lhe são privativas, sob pena de sanções civil e penal, de acordo com as prerrogativas e limitações previstas na legislação (INPI, 2015).

Nesse contexto, aquele que por ocasião ou opção fizer o uso do período de graça, divulgando sua invenção antes da concessão da patente, estará desprotegido nesse período.

A QUEM PODE SER DIVULGADO O INVENTO

Em relação à novidade, é preciso avaliar o que significa divulgação ao público. A comunicação para uma pessoa é diferente da comunicação ao público. Deve-se averiguar se a pessoa a quem o invento foi divulgado era competente para compreender tal questão ou se tinha ela a obrigação de guardar segredo. Se a pessoa não possuía condições de compreender inteiramente o invento ou se tinha a obrigação de manter segredo, não há que se falar em estado de técnica. No entanto se a divulgação foi feita a um número maior de pessoas, entre elas algumas capazes de compreender o invento ou sem a obrigação de manter segredo, pode-se considerar que houve estado de técnica, o invento perde o caráter da novidade (BARBOSA, 2011).

CONCLUSÕES

O período de graça surge como um dispositivo de segurança para assegurar o direito de propriedade aos autores que divulgaram ou tiveram os dados de suas pesquisas divulgados por terceiros antes do depósito do pedido de patente. Esse recurso, entretanto, deve ser visto como uma exceção, não utilizado como regra. Isso porque a divulgação antecipada de informações pode impedir a obtenção do registro de patente no exterior, visto que nem todos os países concedem o período de graça. Dessa forma, o procedimento a ser cada vez mais divulgado entre inventores é depositar o pedido de registro antes da divulgação de qualquer informação, um dos trabalhos continuamente desenvolvidos pelo Núcleo de Inovação da Univille (Nipi), entre outras características importantes da proteção da propriedade intelectual.

Torna-se cada vez mais importante fazer com que os conhecimentos relativos à proteção da propriedade industrial sejam divulgados e compreendidos no meio acadêmico, gerando segurança jurídica e condições seguras para a transferência do conhecimento e a geração de valor por meio da produção científica e tecnológica desenvolvida pelos pesquisadores brasileiros de todas as áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. B. **Inexistência dos efeitos do período de graça quanto a publicação oficial estrangeira ou internacional**. 2011. Disponível em: <http://www.denisbarbosa.addr.com>. Acesso em: 29 nov. 2015.

_____. **Uma introdução à propriedade intelectual**. Disponível em: <http://www.denisbarbosa.addr.com>. Acesso em: 29 nov. 2015.

BRASIL. **Lei n.º 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, 1996.

GUSMÃO, P. D. de. **Introdução ao estudo do direito**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI. **Manual para o depositante de patentes**. Diretoria de Patentes – Dirpa. Abr. 2015. Disponível em: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 29 nov. 2015.

PATENTABLE. Disponível em: <http://www.patentable.com>. Acesso em: ago. 2015.

TAKAGAWA, D. H. **Invention disclosure and patent grace periods:** how disclosing your invention before filing a patent application can severely limit your ability to obtain a patent. Disponível em: <www.patentable.com>. Acesso em: 29 nov. 2015.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION – WIPO. **Curso geral de propriedade intelectual à distância**. Disponível em: <http://www.wipo.int/portal/en/index.html>. Acesso em: 11 ago. 2015.

Ecobanner: práticas sustentáveis no contexto universitário

Ariceli Nunes[1]
Elenir Morgenstern[2]

Resumo: O artigo apresenta o desenvolvimento do projeto de iniciação científica intitulado *Ecobanner*. Ao longo da pesquisa foram investigadas, em termos teóricos e práticos, possibilidades de confeccionar artefatos ambientalmente amigáveis que, baseados em ferramentas do campo do *design* e por meio da reutilização dos *banners* descartados da Univille, promovam a visibilidade dos projetos de pesquisa e extensão da própria universidade. A metodologia aplicada desdobrou-se em pesquisa teórica e prática. Para a fundamentação teórica foram investigadas referências do campo do *design* focalizando temáticas como: costura, montagem, acabamento e sobreposição de tecido por meio de colagem. A pesquisa prática desenvolveu-se por intermédio de oferecimento de oficina no projeto de extensão universitária AmaViva, capacitando as integrantes para manuseio e beneficiamento da lona de *banner* e desenvolvimento de projetos para novos artefatos, mediante o reúso da lona de *banner*. Como principais resultados do projeto, destacam-se: a) desenvolvimento de produtos nas oficinas oferecidas, promovendo geração de trabalho e renda para o grupo AmaViva; b) desenvolvimento de novos artefatos para moda da casa, como enfeite de porta, sapateira e porta-contas. Entende-se que a pesquisa *Ecobanner*, em suas ações, promoveu práticas sustentáveis, consciência ambiental, geração de trabalho e renda no projeto de extensão AmaViva, além de integração entre ensino, pesquisa e extensão.
Palavras-chave: design; sustentabilidade; descarte de banner.

INTRODUÇÃO

A origem deste projeto encontra-se na necessidade do departamento de Design da Universidade da Região de Joinville (Univille) de diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte das lonas de *banner*. Este trabalho dá-se por meio do desenvolvimento de projetos para novos produtos que utilizam, como matéria-prima principal, as lonas de *banner* descartadas pelos projetos e eventos oriundos da Universidade.

A investigação teve como objetivo principal descobrir, em termos teóricos e práticos, possibilidades de desenvolvimento de artefatos ambientalmente amigáveis que, por meio da aplicação de ferramentas do campo do *design* e reúso de *banners* descartados pela Univille, auxiliem na visibilidade dos projetos de pesquisa e extensão

[1] Acadêmica do curso de Design, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Design da Univille, orientadora.

da Instituição. Nesse aspecto, encontra-se a contribuição da pesquisa de Pibic ora relatada, que propôs investigar formas de reutilização dos *banners* descartados, por meio do desenvolvimento de novos produtos, a serem projetados e produzidos pelo projeto de extensão AmaViva (Amadurecer e Viver: Associando Saberes na Univille). O referido projeto é vinculado ao departamento de Design da Univille, integrado por mulheres artesãs, cadastradas na Secretaria de Assistência Social de Joinville, que se reúnem semanalmente na Univille, com o intuito de gerar trabalho e renda.

PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL DA UNIVILLE

O tema sustentabilidade vem se destacando na Univille. Os acadêmicos, em conjunto com a universidade, enfrentam o desafio de praticar a sustentabilidade, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, gerando alternativas que visem solucionar problemas e contribuam para uma melhor qualidade de vida, reduzindo os impactos nocivos ao meio ambiente.

Os problemas ambientais têm demandado, nas últimas décadas, o desenvolvimento de novas tecnologias que invistam no reaproveitamento de materiais descartados, visando minimizar a degradação do meio ambiente. Por isso, é necessário investigar possibilidades para que a Universidade cumpra a sua missão: "Promover a formação de cidadãos comprometidos com a sociedade e contribuir para o desenvolvimento sustentável, atuando em ensino, pesquisa e extensão" (UNIVILLE, 2016b).

O departamento de Design da Univille destaca em seu projeto filosófico (UNIVILLE, 2016a) a preocupação com questões ambientais. A consciência ambiental é fundamental para a nova geração de *designers*. Do mesmo modo, saberes oriundos do *design* são fundamentais para o desenvolvimento de novos produtos.

A investigação *Ecobanner* investiu em ações ambientalmente amigáveis, aproveitando os recursos descartados pela própria Universidade, o que se tornou o principal vínculo entre ambas. Assim, investe no reaproveitamento das lonas vinílicas descartadas, transformando-as em novos produtos, a fim de contribuir com a preservação do meio ambiente, amenizando o impacto ambiental gerado pela comunidade e pela Universidade e promovendo a geração de trabalho e renda para grupos com dificuldade de inserção profissional.

INTEGRAÇÃO ENTRE OS PROJETOS DE PESQUISA E EXTENSÃO: *ECOBANNER* E AMAVIVA

O Amaviva é um projeto de extensão da Univille, em parceria com a Secretaria de Assistência Social de Joinville. Objetiva transmitir conhecimentos do campo do *design* às integrantes do grupo e incentivar a geração de renda, facilitados pelo acesso às instalações da Universidade e pela orientação de professores da graduação de Design. O grupo é formado por mulheres, recrutadas de diversos bairros de Joinville, encaminhadas pela Secretaria de Assistência Social, que já estiveram em outros grupos de extensão da Universidade e já foram capacitadas com oficinas técnicas com os saberes básicos do *design*, necessários para o desenvolvimento de produtos como: modelagem, serigrafia, costura, *patchwork*, administração e projeto de produto.

De modo geral, o AmaViva objetiva gerar renda por meio de produtos projetados, confeccionados pelas integrantes sob orientação de professores da Instituição. O projeto de extensão também recebe apoio de empresas que doam materiais, alimentação e transporte para as integrantes. O grupo feminino, por meio das oficinas e aprendizado adquirido, é inserido no mercado de trabalho, por intermédio de ações empreendedoras que culminam na venda dos produtos confeccionados. Toda a renda adquirida é dividida igualmente entre as integrantes.

O vínculo entre os projetos AmaViva e *Ecobanner* efetiva-se por meio da investigação aqui relatada. O desenvolvimento de projetos para novos produtos que considerem o meio ambiente e congreguem conhecimentos relacionados ao *design* é o foco das oficinas promovidas pelo projeto de Pibic *Ecobanner*, junto com o projeto de extensão AmaViva. Desse modo, além da ação de responsabilidade ambiental, o *Ecobanner* incentiva a geração de trabalho e renda e o comportamento sustentável da comunidade.

DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO *ECOBANNER*

O desenvolvimento do projeto, no primeiro semestre de 2015, deteve-se nos processos metodológicos: pesquisa bibliográfica (feita em livros, *web* e publicações); pesquisa paramétrica, sugerida por Baxter (2001); formação de banco de imagens com produtos já existentes e projetos de geração de renda com mesmo material principal (*banner*); pesquisa visual prática, visando ao aproveitamento das informações destacadas na superfície das lonas vinílicas doadas, com enfâse na marca Univille; geração de alternativas de produtos, voltados ao grupo AmaViva, e desenvolvimento de novos produtos: enfeite de porta; b) sapateira; c) porta-contas e papéis.

Durante o desenvolvimento da última fase da pesquisa, que contou com a participação ativa das integrantes do AmaViva, foi possível verificar e entender algumas das necessidades diárias desse grupo de mulheres e também da Univille, enquanto instituição. Identificou-se, assim, a carência de pesquisa focada em moda da casa.

No segundo semestre de desenvolvimento da investigação, foram escolhidos três produtos, dentre as gerações de alternativa, para repassar às integrantes do AmaViva, por meio de oficinas a serem ministradas durante o ano de 2015. As gerações de alternativa, segundo Seivewright (2009), traduzem os elementos básicos de uma pesquisa e de um *brainstorming*, de modo similar a uma árvore genealógica: as ideias vão aparecendo com base em poucos conceitos-chave, proporcionando uma coleção coesa com peças distintas.

As oficinas objetivam repassar os conhecimentos adquiridos durante o projeto para as mulheres, buscando gerar renda e conscientizá-las das possiblilidades de aproveitamento de materiais descartados.

Foram desenvolvidos produtos para uso da Universidade e para geração de renda do próprio grupo, os quais poderão ser promovidos e distribuídos em eventos. A sapateira e o enfeite de porta destacaram-se na geração de alternativas.

Figura 1 – Sapateira

Fonte: Primária

Figura 2 – Enfeite de porta

Fonte: Primária

Durante o desenvolvimento dos produtos expostos nas imagens, foi possível perceber as dificuldades no manuseio do *banner* e nos acabamentos com viés. Quanto mais arredondado for o objeto, mais difícil fica finalizar o trabalho. Como ponto positivo, por meio da colagem, facilitaram-se o manuseio e a finalização das peças. Os produtos desenvolvidos, além de diminuir os impactos ambientais, causados pelos *banners* descartados, poderão decorar ambientes e ainda auxiliar as integrantes no manuseio e apoio com seus objetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou investigar, em termos teóricos e práticos, possibilidades de desenvolvimento de artefatos ambientalmente amigáveis que, por meio da aplicação de ferramentas do campo do *design* (pesquisadas de acordo com as referências citadas a seguir) e reúso de *banners* descartados pela Univille, auxiliassem na visibilidade dos projetos de pesquisa e extensão da própria Instituição.

A metodologia aplicada englobou ao longo do ano métodos relacionados às disciplinas pesquisadas do referido curso. Elas atribuem alternativas de pesquisa para o desenvolvimento dos produtos, tais como o *brainstorming*, pesquisas de marcas e estilistas que desenvolvem artefatos voltados para a sustentabilidade e matriz de decisão que, de acordo com Baxter (2001), auxilia e contribui na escolha dos melhores produtos a serem confeccionados.

Os principais resultados da pesquisa referiram-se ao desenvolvimento de porta-contas e papéis, sapateira e enfeite de porta, visando à possibilidade de geração de renda, com destaque para as ações sustentáveis da Universidade e a promoção de geração de renda para a comunidade.

Os projetos de novos artefatos, desenvolvidos com lonas vinílicas descartadas pela Univille, apresentaram-se consonantes a ações ambientalmente responsáveis, promovidas pela Univille na comunidade.

Por fim, entende-se que a investigação ora apresentada ampliou as possibilidades de geração de renda e conhecimento para as integrantes do AmaViva, amenizou impactos no meio ambiente e respondeu à preocupação ambiental da Universidade.

REFERÊNCIAS

BAXTER, M. **Projeto de produto:** guia prático para o *design* de novos produtos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda e sustentabilidade:** *design* para a mudança. São Paulo: Senac, 2011.

SALCEDO, E. **Moda ética para um futuro sustentável**. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

SEIVEWRIGHT, S. **Pesquisa e *design***. São Paulo: Bookman, 2009.

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE. ***Design* de moda – Joinville**. Disponível em: <http://www.univille.edu.br/pt-BR/departamentos/design-moda/index/598248>. Acesso em: 31 ago. 2016a.

_____. **Visão, missão e princípios**. Disponível em: <http://www.univille.edu.br/site/universouniville/pt/auniville/valores/25978>. Acesso em: 31 ago. 2016b.

Inovação pedagógica no ensino superior: concepções, práticas e elementos para potencializar a qualidade do ensino na Univille *Campus* São Bento do Sul

Bruno Berger[1]
Maryana Rodrigues[2]
Karine Wenceslau dos Santos[3]
Liandra Pereira[4]
Cleomir Vaz[5]

Resumo: Para contemplar as demandas sociais que solicitam profissionais capazes de vivenciar percursos formativos numa concepção mais dinâmica, sistêmica e sintonizada com as necessidades do atual cenário, as práticas pedagógicas precisam apoiar-se nos recursos tecnológicos disponíveis, na criatividade e na adaptação de metodologias. Contemplando tal direcionamento, o objetivo desta pesquisa é mapear e analisar as concepções e práticas pedagógicas inovadoras nos cursos de graduação da Univille *Campus* São Bento do Sul, na percepção de discentes e docentes, oferecendo referenciais para a melhoria da qualidade do ensino e subsídios para a gestão pedagógica. O processo de pesquisa sustentou-se em abordagem qualitativa, abarcando pesquisa documental, bibliográfica e de campo, realizada por meio de grupos focais direcionados a alunos e professores. Os referenciais obtidos revelam que ainda há predominância de aulas tradicionais nos cursos, centradas na exposição e nos exercícios de fixação. Os alunos destacam práticas e professores que têm investido em iniciativas inovadoras, promovendo aulas mais dinâmicas, e consideram como experiências mais significativas aquelas que articulam teoria e prática, aproximando-os do contexto profissional, ultrapassando a atitude passiva nas aulas. Constata-se por parte dos professores inquietação em relação aos desafios enfrentados, mas há também insegurança e necessidade de maior compartilhamento de experiências e trabalho coletivo.
Palavras-chave: iniciação científica; artigo; modelo.

[1] Acadêmico do curso de Administração, bolsista de iniciação científica da Univille Campus São Bento do Sul (SBS).

[2] Acadêmica do curso de Tecnologia em Gestão Comercial, bolsista de iniciação científica da Univille (SBS).

[3] Acadêmica do curso de Ciências Contábeis, bolsista de iniciação científica da Univille (SBS).

[4] Professora do departamento de Ciências Contábeis da Univille (SBS), orientadora.

[5] Professor do departamento de Administração da Univille (SBS), orientador.

INTRODUÇÃO

A universidade, no decorrer da história e ainda na atualidade, exerce grande influência no meio social, político e econômico. Pelo respaldo que possui, torna-se referência para promover desenvolvimento em diferentes âmbitos e avanços científico-tecnológicos. Assim considerada, necessita atuar produzindo conhecimento e utilizando seus recursos e ambientes a favor de uma cultura inovadora. No entanto contextualizar inovação no âmbito da universidade pressupõe um movimento complexo, pois implica superar modelos, revisar epistemologias e apropriar novas concepções. Conforme Leite (2005), a inovação não é gestora de mudança na educação, mas produz de forma subjetiva diferentes modos de pensar, fazer e refazer a prática educativa.

Diante da complexidade desse cenário, torna-se necessário, sobremaneira nos espaços pedagógicos, mobilizadores e constituintes do processo de ensino-aprendizagem, buscar investir em experiências e parcerias capazes de promover mudanças que se convertam em inovação.

Tal perspectiva contempla os docentes e a prática pedagógica por eles desenvolvida como foco central dessa proposta de pesquisa, pois constituem-se cerne do processo acadêmico de ensino, que situa sua força motriz na sala de aula, num movimento embrionário de formar e transformar pessoas e profissionais, desdobrando em decorrência mudanças também nas atividades de pesquisa e extensão, dada a indissociabilidade entre esses princípios. Com base nos elementos pontuados, compreende-se que esse processo ao qual os docentes estão cada vez mais impelidos e pressionados a aderir exige adaptação cultural e comportamental, envolvendo mudanças internas/pessoais e externas/institucionais. Isso corrobora a argumentação de Nóvoa (*apud* CARDOSO, 2003, p. 14) de que "a inovação não se decreta. A inovação não se impõe. A inovação não é um produto. É um processo. Uma atitude. Uma maneira de ser e estar na educação".

Compreender as conexões que se tecem para esse movimento ocorrer é determinante na universidade, pois implica identificar os aspectos limitadores e potenciais que influenciam o desenvolvimento de tal processo, os desafios e dificuldades a serem enfrentados por professores, alunos e gestão e as possibilidades para efetivar a inovação pedagógica.

SOBRE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Considerando a função estratégica da universidade na geração de conhecimento, tecnologia e inovação, as exigências que lhe são impostas ampliaram-se de forma considerável, e para vencer tal desafio são requeridos investimentos significativos no capital material e humano, assim como novos posicionamentos desses atores.

Essa nova postura pressupõe uma mudança de paradigma pedagógico, em que o professor deixa de somente fazer a transmissão do conhecimento, dado como pronto e acabado e tendo o aluno como seu receptor passivo, e assume um papel de mediador, interventor, organizador de atividades e desafios – um problematizador da práxis pedagógica –, considerando o aluno como arquiteto de reflexões e construtor de conceitos que encaminhem para a autonomia.

Parte-se então do pressuposto preconizado por Vasconcellos (1994) de que ensinar, gerar aprendizagem, exige mobilização e ação do sujeito sobre o objeto

que quer conhecer de forma significativa. Nessa perspectiva, é preciso problematizar, desafiar para resolver problemas, com vistas a superar a contradição que se apresenta, por intermédio da interação.

Nessa perspectiva e considerando as reflexões instaladas, Anastasiou e Alves (2003, p. 15) cunharam o termo

> ensinagem, adotado para significar uma situação de ensino da qual necessariamente decorra a aprendizagem, sendo a parceria entre professor e alunos a condição fundamental para o enfrentamento do conhecimento, necessário à formação do aluno durante um curso.

E avançar nesse sentido exige sobremaneira uma mudança de concepção do professor para ressignificar sua disciplina, não se isolando nela, atentando para a necessidade indeclinável de cooperação entre as disciplinas, dada sua interdependência, além de fomentar o trabalho coletivo e partilhado.

De acordo com Cunha (2008, p. 43), "entender a sala de aula como espaço de reprodução e também de inovação pode contribuir para a construção de teorias pedagógicas alternativas, através das quais a prática vivenciada torna-se a inspiração para a construção de novos conhecimentos".

Esse pressuposto aponta para a validade de gradativamente investir na inovação com base em práticas que promovam aprendizagem interativa e modifiquem a aula inserindo perspectivas e vivências diferenciadas de tempos, lugares e espaços, apoiadas nos recursos tecnológicos disponíveis, na criatividade e na adaptação de metodologias.

Para Debald (2003), o professor tem domínio sobre sua temática, mas não consegue encontrar uma forma adequada de trabalhá-la de modo a permitir uma melhor abordagem. Perante esse complexo cenário, exige-se cada vez mais que o "ser", professor universitário, se atualize e mantenha um aprendizado constante, contudo a exigência da profissionalização do professor não deve ser encarada somente como responsabilidade dos ingressantes na carreira, mas assumida como responsabilidade compartilhada também entre professores veteranos das instituições, gerando reflexões e análises das práticas pedagógicas desenvolvidas num processo de constante aprendizagem, atribuindo novos significados à docência, construindo aprendizados coletivos com os pares da profissão.

Sobre a necessidade de mudança desse panorama, Debald (2003) ressalta que o ensino superior precisa ser inventado ou reinventado diariamente; dessa forma, emerge o imperativo de abertura para uma nova realidade em sala de aula com acesso a outras fontes de produção e pesquisa para que se consiga ensinar os alunos a aprender de forma diferenciada e inovadora.

Conforme Ferreira (2011), a inovação vista nesse sentido, com aspecto de intencionalidade, é tida como muito mais que uma simples mudança e tem como fator determinante a iniciativa de educadores capazes de resolver problemas de muitas instituições de forma muito mais acertada, pois favorecem os aspectos em um modo mais particular do que tentar atingi-los de maneira genérica.

Do ponto de vista de Christensen (2012), a concepção a ser assumida solicita atender alunos que pensam de forma distinta e promover a construção de conhecimentos de uma outra maneira, empregando uma inovação disruptiva do modo de ensinar que o professor pratica em sala de aula.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a consecução dos objetivos estabelecidos, a pesquisa assumiu cunho qualitativo, que para Minayo *et al.* (1994, p. 21) "trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis". Além disso, permite explorar em profundidade o impacto das variáveis estudadas e obter uma visão holística do contexto (GIL, 2010).

Assim, a abordagem qualitativa oportuniza a apropriação de um contexto de vida real, constituindo o "principal ou mesmo o único artifício de conhecimento válido aberto a cientistas cujos interesses estão focados no comportamento humano" (BONOMA, 1985, p. 5). Quanto às tipologias de pesquisa, a investigação abrangeu caráter exploratório e descritivo. No que se refere à pesquisa exploratória, Gil (2010, p. 445) a caracteriza por

> desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de casos.

A pesquisa descritiva, para Richardson *et al.* (1989), é constituída por estudos que procuram determinar *status*, opiniões ou projeções futuras nas respostas obtidas. A sua valorização está baseada na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas podem ser melhoradas por meio de descrição e análise de observações objetivas e diretas.

Para a coleta das informações foram realizadas ainda discussões em grupo, as quais Kotler (2012, p. 106) conceitua como *focus group*, que "é a reunião de seis a dez pessoas cuidadosamente selecionadas com base em determinadas considerações demográficas e psicográficas, entre outras, para discutir a fundo vários tópicos de interesse". Os *focus groups* ou grupos focais corresponderam ao todo a sete grupos, envolvendo alunos representantes das diferentes turmas de cada curso em funcionamento no referido *campus*, indicados por seus colegas tendo por referência seu desempenho acadêmico (totalizando aproximadamente uma amostragem de 86 pesquisados).

PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

Após a aplicação do grupo focal, os dados foram analisados, e os principais elementos obtidos são apresentados na sequência, os quais foram generalizados e sintetizados sem considerar cursos específicos para os fins deste artigo. Os referidos indicadores foram sistematizados das questões contempladas nos grupos focais realizados e inicialmente contemplaram a identificação das principais estratégias/metodologias utilizadas pelos professores nas aulas, compreendendo-se que expressam o cotidiano das aulas e são recorrentemente empregadas pelos professores para mediação da aprendizagem, para o que os alunos apontaram: aulas expositivas, apresentação/leitura de *slides*, exercícios de fixação, pesquisas, trabalho em grupo e palestras.

Constata-se numa primeira análise que há maior incidência de práticas pedagógicas tradicionais, centradas mais na atuação dos professores, as quais situam o aluno numa

atitude passiva em relação à construção de competências. Essa perspcetiva confirma os argumentos defendidos por Cunha (2008) de que ainda são poucas as reflexões sobre ensinar e aprender, assim como sobre as experiências inovadoras nas instituições universitárias – as quais constituem um desafio para professores e alunos.

Nesse sentido, houve um direcionamento na intenção de identificar se em contrapartida há iniciativas e práticas docentes que aceitam o desafio e investem em inovação. Na percepção dos pesquisados há um movimento, embora restrito, por parte de alguns professores de oferecer aulas mais atrativas, e as principais inovações pedagógicas identificadas corresponderam a: aulas que articulam teoria e prática, dinâmicas de grupo, simulações e estudos de caso, eventos e pesquisas de campo, aulas de laboratório, seminários e desafios. As práticas pedagógicas citadas pelos alunos revelam que os pesquisados possuem uma concepção clara das inovações e de seu papel na formação acadêmica, pois entende-se inovação, segundo Fernandes e Blengini (2012), como o conjunto de intervenções, decisões e processos que, com certo grau de intencionalidade e sistematização, tratam de alterar atitudes, culturas, ideias, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas, promovendo a ensinagem defendida por Anastasiou e Alves (2003).

Em convergência com os argumentos apresentados pelos autores, na continuidade solicitou-se aos acadêmicos envolvidos nas discussões dos grupos focais que, com base nas experiências vivenciadas no decorrer das aulas, pontuassem os benefícios decorrentes da inovação pedagógica. Os fatores que obtiveram maior incidência estão expostos no quadro 1, confirmando as perspectivas apresentadas:

Quadro 1 – Benefícios relacionados à inovação pedagógica

Indicadores	Referenciais
Benefícios promovidos por meio da inovação pedagógica	Ambiente favorável de aprendizagem Aulas mais atrativas Maior compreensão do conteúdo Aproximação do campo de trabalho profissional Aprendizagem significativa Aulas mais mobilizadoras

Fonte: Primária (2015)

Junto com os benefícios, pediu-se aos acadêmicos que indicassem as competências desenvolvidas por meio das aulas que na sua análise são mais inovadoras. Revelou-se um amplo rol de habilidades: argumentação, expressão oral e escrita, habilidade de negociação, empatia, troca de experiências, construção de pensamento lógico, pensamento reflexivo, criatividade e negociação. Fica evidente como, ao trabalhar os conteúdos fundantes estabelecidos na matriz curricular/ementa numa concepção inovadora, são transcendidos os objetivos, permitindo contemplar o tripé articulado do conhecimento, assim como habilidades e atitudes, revertendo numa formação mais holística.

Nesse viés, os professores passam a atuar como formadores estratégicos, enfrentando o desafio de aprender continuamente para ensinar, renovando-se primeiramente por meio da profissionalização e selecionando as melhores formas para estabelecer relações com os grupos discentes e com seus pares, dialogando com o campo profissional, fundamentados na reflexão crítica. Assim, "[...] o ensinar transforma-

se em incentivar, instigar, provocar, talvez desafiar. Na verdade, ensinar algo é sempre desafiar o interlocutor a pensar sobre algo" (CASTRO, 2001, p. 19).

Ainda pela perspectiva dos alunos, com base no contexto acadêmico eles indicaram na sequência os fatores que na sua percepção limitam os professores a investir em inovação pedagógica. Os resultados podem ser conferidos no quadro 2:

Quadro 2 – Limitadores para a inovação pedagógica

Indicadores	Referenciais
Limitadores para a inovação pedagógica	Falta de tempo Desmotivação Desatualização Resistência Dificuldade de rever sua disciplina Falta de comprometimento Acomodação

Fonte: Primária (2015)

De forma generalizada, percebe-se que em todos os cursos abrangidos pela pesquisa há iniciativas relacionadas a inovações pedagógicas e professores ativamente dispostos e construir novos sentidos e significados no processo de ensino e aprendizagem, rompendo com paradigmas e investindo na inovação disruptiva preconizada por Christensen (2012), mas paradoxalmente ainda há professores que resistem e continuam atuando num paradigma conservador e reprodutivista, centrado em exercícios repetitivos e que pouco mobilizam os alunos para aprender. E constatou-se que os alunos conseguem ter discernimento em relação às atitudes assumidas pelos seus professores e sobre os diferentes fatores que limitam ou até impedem a promoção de aulas inovadoras.

Nessa direção, eles também contribuíram dando sugestões por meio das quais acreditam que se poderia fomentar uma maior inovação, abrangendo a oferta de cursos e treinamentos aos professores, a definição de metas para a inovação por disciplina, o estabelecimento de parcerias entre professores e a promoção de seminários para troca de experiências pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que estudar inovação pedagógica no ensino superior remete a compreender formas, espaços e condições em que são desenvolvidas as aulas, envolvendo seus principais protagonistas. São estes – alunos e professores – que promovem, em consonância com as políticas e diretrizes emanadas pela instituição, aulas diferenciadas e investem em novas formas de trabalho pedagógico, as quais conduzem à inovação.

Não se identificaram padrões, parâmetros, modelos ou formatos específicos que possam ser balizadores de dinâmicas para sistematizar a inovação na universidade, pois há particularidades assumidas pela inovação em cada curso e contexto de atuação que, amparadas em metodologias comuns, se materializam em diferentes perspectivas. Fica

evidente, no entanto, o papel central dos professores, fator que pode ser potencializado à medida que eles adotarem suas competências técnicas, mas também compreenderem a importância de se apropriarem das competências pedagógicas e dos saberes que a sustentam para planejar sua ação de forma mais reflexiva e comprometida, ampliando o discernimento epistemológico acerca da sua ação docente.

Embora, como constatado, as iniciativas em prol da inovação ainda sejam isoladas e não coabitem o cotidiano da universidade como um paradigma vivenciado, há possibilidades que emergem e experiências que precisam ganhar maior visibilidade e ser compartilhadas, para que ao serem sistematizadas se tornem projetos institucionais com intencionalidade direcionada, retumbando coletivamente como concepção formativa. Mesmo tendo sido constatadas iniciativas interessantes e reconhecidas pelos alunos, ainda há muitas resistências e práticas calcadas em paradigmas conservadores que precisam ser redimensionadas pela universidade para gerar as mudanças pretendidas, em prol das transformações que gerarão uma aprendizagem mais significativa, capaz de contribuir para a formação profissional de qualidade.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Editora Univille, 2003.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities problems, and a process. **Journal of Marketing Research**, v. 22, n. 2, p. 199-208, 1985.

CARDOSO, A. P. O. **A receptividade à mudança e à inovação pedagógica:** o professor e o contexto escolar. Porto: Asa, 2003.

CASTRO, A. D. de. O ensino: objetivo da didática. *In*: _____; CARVALHO, A. M. P. de (Orgs.). **Ensinar a ensinar:** didática para escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning, 2001. p. 13-29.

CHRISTENSEN, C. M. **Inovação na sala de aula:** como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Tradução de Rodrigo Sardenberg. Ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CUNHA, M. I. Inovações pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária. **Cadernos Pedagogia Universitária – USP**, São Paulo, 2008.

DEBALD, B. S. A docência no ensino superior numa perspectiva construtivista. *In:* SEMINÁRIO NACIONAL ESTADOS E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL. Cascavel, 2003. **Anais**...

FERNANDES, M. C. da S. G.; BLENGINI, G. D. Concepções e práticas pedagógicas inovadoras na educação infantil: limites e possibilidades para a transformação. *In*: Endipe – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., Campinas, Unicamp, 2012.

FERREIRA, M. E. **A contradição entre a tradição e a inovação pedagógica no processo educativo das escolas públicas municipais de Anápolis**. 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente)–Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, P. **Administração de *marketing***. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LEITE, D. B. **Reformas universitárias:** avaliação institucional participativa. Petrópolis: Vozes, 2005.

MINAYO, M. C. S. *et al.* **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, Vozes, 1994.

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 1994.

Diretrizes de usabilidade para desenvolvimento de interface gráfica do usuário de aplicativo de gestão financeira ContaAzul para *tablet*

Iohana Cristina Pereira Pinto[1]
Roy Ristow Wippel Schulenburg[2]

Resumo: Com o crescente aumento da venda de *tablets*, torna-se cada vez mais necessária a adaptação de *sites* e aplicativos a tais dispositivos, a fim de garantir uma usabilidade eficiente em todas as plataformas – demanda ainda em aberto na *startup* de gestão financeira *online* ContaAzul. Com base nisso, foram pesquisadas e comparadas diretrizes de usabilidade que devem ser aplicadas ao desenvolvimento de uma interface gráfica do usuário a fim de gerar uma experiência eficiente e positiva. A abordagem da pesquisa foi qualitativa, com o objetivo de obter dados descritivos (com o contato direto e interativo dos autores com o objeto de estudo) e natureza aplicada, por seu caráter prático para a solução do problema. Ao fim, há uma listagem das principais diretrizes de usabilidade, tal como a relação das que mais se repetem entre os principais autores.
Palavras-chave: usabilidade; interface gráfica do usuário; dispositivo de interação móvel.

INTRODUÇÃO

Este artigo visa levantar diretrizes de usabilidade que orientem o desenvolvimento de interface gráfica do usuário de aplicativo de gestão financeira para *tablet*, a fim de tornar o uso mais eficiente e positivo.

Nota-se um aumento significativo do número de dispositivos móveis vendidos a cada ano. Segundo o Fórum Brasileiro da Mobile Marketing Association Latam, que aconteceu em setembro de 2014, os *tablets* tiveram aumento de 118% nas vendas no primeiro semestre de 2014 em relação a 2013 (VENDAS..., 2015).

Outro dado importante é da IDC[3] de 2014, que relata que o consumo de *tablets* de janeiro a setembro de 2014 atingiu a marca de 6,4 milhões de unidades (VENDAS..., 2015). A IDC também identificou que, no fim do mês de setembro, os *tablets*

[1] Acadêmica do curso de Design, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor dos departamentos de Design e de Sistemas de Informação da Univille, orientador.

[3] International Data Corporation (organizado pela Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee).

correspondiam a 47,7% do mercado de computadores – acompanhados dos *notebooks* (33,1%) e dos computadores de mesa (19,1%).

Tais estudos demonstram que cada vez mais as pessoas deverão utilizar seus dispositivos de interação móvel (DIMs) para acesso à internet. Por isso a importância de disponibilizar serviços e produtos que estejam presentes em todas as plataformas e possuam uma interface prática, de fácil acesso e que permitam ao usuário encontrar as informações que procura com rapidez. Essa demanda ainda está em aberto na empresa ContaAzul e foi confirmada por um dos sócios.

Assim, analisando o contexto do mercado e também dos atuais clientes ContaAzul, teve-se como objetivo geral levantar diretrizes de usabilidade que orientem o desenvolvimento de interface gráfica do usuário de aplicativo de gestão financeira do tipo *tablets*. Como objetivos específicos estão definir o que são dispositivos móveis, definir conceitos e critérios de usabilidade, comparar e listar as principais diretrizes de usabilidade recorrentes na bibliografia.

Para o alcance dos objetivos propostos anteriormente, a abordagem da pesquisa foi qualitativa, com o objetivo de obter dados descritivos (com o contato direto e interativo da autora com o objeto de estudo) e natureza aplicada, por seu caráter prático para a solução do problema.

DISPOSITIVOS DE INTERAÇÃO MÓVEL (DIMs)

A maneira de se comunicar atingiu um estágio de desenvolvimento muito avançado, com o horizonte de possibilidades que os DIMs oferecem atualmente. Assim, a forma como as pessoas interagem com tais dispositivos deve ser objeto de estudo. Em essência, a análise de usabilidade (interação do usuário com o dispositivo) implica uma observação sobre características, meios e formas comunicacionais de interação humano-tecnologias. Dessa maneira, torna-se necessário, além do aparato teórico sobre o fator humano, conhecer contingências sobre os dispositivos. No presente trabalho, pela sua especificidade, reserva-se a observação do *tablet*.

Alguns pontos específicos podem ser levantados para classificar um DIM. Inicia-se por diferenciá-lo de um computador de mesa que, até certo tempo, era o meio mais representativo de interação na internet. Apesar de alguns computadores, como os iMacs, unirem dois itens em um só (monitor e *central processing unit* – CPU –, que são elementos básicos de sua constituição), a maioria necessita de cinco itens separados para funcionar com eficácia: CPU, *mouse*, monitor, teclado e cabos para ligar os componentes uns aos outros, à energia e à rede.

Os DIMs, por sua vez, são identificados por funcionar sem cabos (exceto temporariamente para recarga e transferência de dados), permitir adição de aplicativos ou acesso à internet e ser facilmente operados com as mãos (sem, necessariamente, estarem apoiados sobre uma mesa – esse é considerado o principal teste para verificar se um dispositivo se enquadra como “móvel”) (WEISS, 2002).

Já os *tablets* são dispositivos móveis com formato de prancheta que possuem tela *touchscreen*, sendo esse o principal dispositivo de entrada de informações (*input*). Além de terem outros dispositivos de saída (*output*), como os fones de ouvido, a tela *touchscreen* ainda é o principal dispositivo de saída de informações.

Segundo a BBC (2014), o conceito de tais telas é a unidade de *display* visual por sensibilidade de toque. Trata-se de uma tela que possui uma grade de feixes de luz

ou finos fios que se cruzam, para detectar o toque. O responsável pelo processamento das informações referentes à entrada e à saída do computador é a CPU.

Pela praticidade funcional e pela portabilidade característica do *tablet*, o dispositivo tornou-se referência de efetividade em atividades que precisam de ferramentas acessíveis em locais diversos, bem como propiciem as vantagens de interação móvel. Por esses motivos um *tablet* não pode ser comparado com um computador de mesa.

A EMPRESA CONTAAZUL

A ContaAzul é uma *startup* brasileira com sede em Joinville (SC), que oferece um serviço 100% *online* para gestão de micro e pequenas empresas. Ela surgiu em 2011, quando foi a primeira *startup* brasileira selecionada pelo programa de aceleração de negócios 500 Startups, no Vale do Silício. Lá ficou incubada por quatro meses e teve contato com profissionais de empresas como Facebook, YouTube e Google.

A partir daí recebeu atenção de diversos investidores, além de prêmios como "Melhor Web App", do Brazil Startup Award, "Empreendedor de Sucesso da PEGN" na categoria *startup*, em 2013, e esteve entre as dez empresas mais inovadoras da América Latina em 2014, pela publicação *Fast Company*.

Em 2014 a *startup* cresceu 230% e prevê mais 100% para o ano de 2015. Atualmente a ContaAzul mudou-se do InovaParq, onde possuía uma sede de 400 m^2, para o Perini Business Park, ocupando 1,4 mil m^2. Outro reflexo desse crescimento é a previsão de contratação de mais 70 colaboradores até dezembro de 2015.

A ContaAzul acredita que o empreendedor deve focar na expansão de seus negócios em vez de perder tempo com burocracias. Pensando de tal forma, criou um sistema de gestão simples, específico para as necessidades da empresa. O sistema, construído em formato de aplicativo, apresenta uma visão geral da parte financeira da empresa, possibilitando a consulta de saldo das contas bancárias vinculadas, análise de próximas contas a pagar e a receber e gráficos de receitas e disposição de despesas em geral.

USABILIDADE

Usabilidade, segundo a norma ISO 9241-11 (ISO, 2000), constitui a capacidade de um produto, sistema ou serviço de atingir os objetivos dos usuários com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso.

Segundo Preece, Sharp e Rogers (2013), a usabilidade assegura que a interface seja agradável e de fácil aprendizado para o uso sob a perspectiva do usuário. Ainda sob esse aspecto, Cybis, Betiol e Faust (2010, p. 16) afirmam que "a usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações". Posto isto, a usabilidade não é algo específico de um sistema e sim um acordo entre as características da interface e as características do usuário, sendo uma composição flexível entre os aspectos objetivos, que abrangem o rendimento da interação, e os aspectos subjetivos, inerentes ao prazer do usuário em sua experiência com o sistema.

É importante avaliar a usabilidade levando em consideração a dificuldade das interações entre o usuário, seus objetivos e as características das tarefas que estão

sendo realizadas. Pensar na usabilidade como parte do processo de desenvolvimento de projetos de *design* requer uma identificação e ordenação dos requisitos de usabilidade. Desse modo, é possível obter uma lista de requisitos desejáveis e obrigatórios de projeto que se aplicam ao mundo do usuário e do sistema já existente disponibilizado pela ContaAzul. Tais requisitos podem ser empregados para avaliar a interface resultante do presente projeto.

Nielsen (1994), por sua vez, propõe um conjunto de diretrizes fundamentais para a usabilidade aplicada ao mundo do usuário e ao mundo do sistema, nomeando-as de *heurísticas de usabilidade*. São elas:

1. **Visibilidade do status do sistema:** Mantém o usuário sempre informado sobre o que está acontecendo, por meio de um feedback adequado em um bom prazo;
2. **Compatibilidade do sistema com o mundo real:** O sistema utiliza linguagem, frases e conceitos fáceis, de maneira que o usuário se sinta familiarizado com ela;
3. **Controle do usuário e liberdade:** Permite que o usuário retorne facilmente de lugares inesperados;
4. **Consistência e padrões:** Evita que o usuário tenha de pensar em ações, palavras ou situações diferentes que tenham o mesmo significado;
5. **Prevenções de erros:** Evita possíveis erros do usuário ao utilizar o sistema;
6. **Reconhecimento em vez de memorização:** Torna ações, informações, objetos e opções visíveis;
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** Uma interface intuitiva presta auxílio aos usuários inexperientes por meio da visibilidade das informações. Já usuários mais experientes conseguem realizar suas tarefas com mais rapidez mediante um breve combinado de comandos;
8. **Design estético e minimalista:** Evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias;
9. **Ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros**: É necessário utilizar uma linguagem clara para as mensagens de erro, de modo que indiquem o problema e sugiram uma solução;
10. **Ajuda e documentação:** As informações devem ser localizadas facilmente e direcionadas aos objetivos do usuário, de maneira a apresentar uma lista concisa de passos/procedimentos que devem ser executados.

Shneiderman e Plaisant (2004) trazem diretrizes com uma abordagem semelhante para o desenvolvimento de sistemas interativos, nomeando-as de *regras de ouro*, como são apresentadas a seguir:

1. **Consistência:** É necessário manter um padrão visual e ter sequências de ações **similares para procedimentos similares;**
2. **Fornecimento de atalhos:** Forneça atalhos para usuários mais experientes, porém é necessário que usuários inexperientes consigam concluir seus objetivos sem dificuldades;

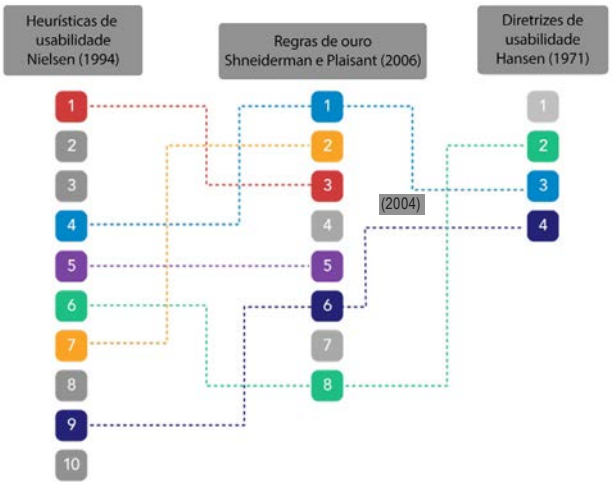
3. **Feedback informativo:** Toda ação do usuário requer uma resposta do sistema;
4. **Projeção de diálogos que indiquem o término da ação**: É necessário organizar as ações do sistema de forma que o usuário consiga compreender os passos e saiba quando seu objetivo foi concluído com sucesso;
5. **Prevenção e correção de erros:** A interface não pode permitir que o usuário cometa erros. É importante instruí-lo para uma possível solução;
6. **Reversão de ações:** As ações devem ser reversíveis, de forma que o usuário ainda tenha coragem para explorar a interface;
7. **Fornecimento de controle:** Ofereça controle e iniciativa para usuários experientes para que tenham a sensação de que realmente dominam os processos da interface ou do sistema;
8. **Redução da carga de memória de trabalho:** O sistema deve conter uma interface simples para memorização, em que haja uma boa estrutura e equilíbrio para relacionar os elementos sem exigir esforço.

Ainda sobre os princípios e diretrizes da usabilidade, Hansen (1971) traz recomendações semelhantes às regras de ouro de Shneiderman e Plaisant (2004) e às heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994):

1. **Conhecer o usuário:** É necessário compreender para quem se está projetando e suas reais necessidades;
2. **Reduzir a necessidade de memorização:** A interface deve ser intuitiva para que o usuário realize suas tarefas, as quais precisam ser executadas de forma simples, objetiva e sem esforço;
3. Otimizar as operações por meio de uma execução rápida e da consistência da interface;
4. Elaborar boas mensagens de erro, de modo a possibilitar ao usuário que desfaça a ação, garantindo a integridade do sistema.

De acordo com Nielsen (1994), existem várias diretrizes gerais para projetos de design de interfaces e sistemas interativos. Assim, pode-se verificar (figura 1) que existem recomendações que estão presentes nas três diretrizes citadas anteriormente.

Figura 1 – Interseção das diretrizes de usabilidade



Fonte: Desenvolvido pelas autoras com base em Nielsen (1994), Shneiderman e Plaisant (2004) e Hansen (1971)

Complementando as diretrizes apresentadas anteriormente, Cybis, Betiol e Faust (2010) reúnem na relação a seguir as principais recomendações para interação em DIM dos autores Weiss (2001), Chan (2002), Gong (2004) e Ballard (2004):

1. Adequação ao contexto do usuário móvel: Relata preocupação em oferecer uma solução baseada nas necessidades e apropriada ao ambiente do usuário móvel;
2. Interface não "miniaturizada": Adaptar uma interface para DIM não significa apenas reduzir o tamanho das telas do *site* para computadores fixos, é preciso projetar especialmente para a interação móvel, considerando as limitações físicas do equipamento e os padrões de uso do usuário;
3. Consistência interna e externa: Os elementos da interface do aplicativo devem ser consistentes em telas diferentes da mesma aplicação, mas também precisam ser coerentes com a comunicação externa. Ou seja: o aplicativo para ContaAzul, por exemplo, deverá seguir a linguagem visual (cores, menus e terminologias) já empregada nas outras plataformas da empresa (*site*);
4. Minimização de custo e carga de trabalho: Para o usuário móvel, o tempo e o custo dos serviços são fatores primordiais. Isso reforça a conveniência de reduzir o número de passos/cliques para alcançar o objetivo proposto;
5. Facilidade de navegação: O contexto de uso do usuário móvel (atenção dividida em mais de uma tarefa, capacidade limitada da tela e interrupções frequentes) colabora para que o usuário se perca com maior frequência durante a navegação. Por isso é importante definir estruturas e comandos simples, para serem compreendidos e lembrados facilmente;
6. Apoio à seleção de opções: Sempre que possível, deve-se priorizar a seleção de informações, evitando que o usuário tenha de digitá-las;
7. Cuidado com a rolagem de tela: Não se deve utilizar a rolagem de telas em excesso, pois, quanto mais o usuário rola as telas, mais informações ele precisa armazenar na memória;
8. Apoio às interrupções: É necessário que interrupções sejam previstas e a interação possa ser retomada sem maiores dificuldades, mediante o armazenamento de dados;
9. Apoio à personalização da interface: DIMs são, geralmente, de uso pessoal, fator favorável à personalização. Além disso, os diferentes ambientes de uso também requerem customização.

Percebe-se, então, que tais diretrizes prezam por princípios que têm a mesma finalidade com nomenclaturas diferentes em sua definição, pois o objetivo em comum dos princípios mencionados é guiar os *designers* de interface a manter sua atenção ao usuário e às tarefas que serão realizadas e não aos procedimentos técnicos.

CONCLUSÃO

Este projeto visou levantar diretrizes de usabilidade para o desenvolvimento de uma interface gráfica do usuário para o aplicativo de gestão financeira ContaAzul e também aproximar os conhecimentos da academia ao mercado de trabalho, tendo contato direto com uma *startup* e atendendo uma demanda real do mercado.

Durante a pesquisa foi possível conhecer mais sobre DIM e estreitar laços com a *startup* ContaAzul, além de levantar e investigar fundamentações técnicas e teóricas fundamentais para guiar o projeto. Assim, foram gerados diretrizes e requisitos para guiar o desenvolvimento prático do aplicativo.

Ao fim, obteve-se uma lista completa com diretrizes de usabilidade que foi utilizada para dar apoio ao trabalho de conclusão de curso (TCC) da autora, em que foi projetado um aplicativo para gerenciamento de estoques por meio dos conceitos de experiência

do usuário. O aplicativo busca otimizar o tempo e o controle da empresa, aumentando a produtividade e simplificando tarefas, ocasionando uma experiência mais satisfatória e eficiente.

O TCC foi apresentado e as diretrizes aqui relatadas foram aplicadas na fase final do aplicativo, que foi validado e comprovado por depoimentos de usuários reais dos serviços ContaAzul após utilização do aplicativo em testes de usabilidade.

REFERÊNCIAS

BRITISH BROADCASTING CORPORATION – BBC. **Input devices, processing and output device**. 2014. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/ict/hardware/0inputandoutputdevicesrev1.shtml>. Acesso em: 28 jun. 2015.

CONTAAZUL. **Sobre a ContaAzul**. Disponível em: <https://contaazul.com/sobre>. Acesso em: 21 jul. 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade:** conhecimentos, métodos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.

HANSEN, W. **User engineering principles for interactive systems**. *In*: FALL JOINE COMPUTER CONFERENCE, 16-18 nov. 1971, p. 523-532. **Proceedings**... Montvale: AFIPS Press, 1971.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO 9241-11:2000**. Guidance on usability. 2000.

_____. **ISO 9241-210:2011** – Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems. 2011.

MOBILE responderá por 21% das vendas *online*. **Meio & Mensagem**, 27 ago. 2014. Disponível em: <http://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/noticias/2014/08/27/Mobile-respondera-por-21-das-vendas-online.html>. Acesso em: 7 mar. 2015.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston: Academic Press, 1994.

PREECE, J.; SHARP, H.; ROGERS, Y. ***Design* de interação:** além da interação homem-computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

PROXXIMA. **MMA e Nielsen:** venda de *tablets* cresce 118% no Brasil. 2014. Disponível em: <http://www.proxxima.com.br/home/mobile/2014/09/23/MMA-e-Nielsen--venda-de-tablets-cresce-118--no-Brasil.html>. Acesso em: 7 mar. 2015.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the user interface:** strategies for effective human-computer interaction. Pearson Education, 2004.

VENDAS de tablets sobem em 2014, mas caem no último trimeste. **Proxxima**, 3 fev. 2015. Disponível em: <http://www.proxxima.com.br/home/proxxima/noticias/2015/02/03/vendas-de-tablets-sobem-em-2014-mas-caem-pela-primeira-vez-no-ltimo-trimestre.html>. Acesso em: set. 2015.

WEISS, S. **Handheld usability**. Nova York: John Wiley & Sons, 2002. Disponível em: <http://goo.gl/O9aj03>. Acesso em: 4 jun. 2015.

Hibridismos de linguagem – um recorte sobre a identidade cultural da língua alemã em Joinville (SC)

Jade Grosskopf[1]
Taiza Mara Rauen Moraes[2]

Resumo: A pesquisa tem como objetivo compreender os fatores de mudanças em sujeitos que viveram sob a égide do período em que vigorou a Campanha de Nacionalização na Era Vargas. A problemática recortada abrange questões históricas, linguísticas e relacionadas às transformações e aos deslocamentos identitários referentes à preservação da germanidade entre seus descendentes e à emergência de um aspecto mítico nessa relação. A metodologia proposta foi a pesquisa de campo exploratória e qualitativa, com base nas entrevistas realizadas com os participantes do Programa Matura(i)dade com perfil germânico. O referencial linguístico é analisado com base em ideologias que fazem aflorar conflitos, demonstrando o hibridismo e a diversidade cultural como fatores preponderantes na contemporaneidade. Os conceitos norteadores utilizados para a compreensão e o desenvolvimento da pesquisa foram de Alberti (1990, 2003), Bakhtin (1986), Barthes (1989), Canclini (2008), Durkheim (1983), Eagleton (2011), Foucault (2002, 2010), Ricoeur (2007), Seyferth (1981).
Palavras-chave: memórias; deslocamentos identitários e linguísticos; hibridismo.

INTRODUÇÃO

A análise do recorte de pesquisa é sobre a adaptação sociocultural e linguística de descendentes de imigrantes alemães em Joinville (SC), tendo por base o depoimento de 12 entrevistados do Programa Matura(i)dade, descendentes de alemães e com idade acima de 50 anos, falantes de língua alemã. A investigação foi dirigida à compreensão dos conflitos perante a imposição da língua portuguesa no Estado Novo da Era Vargas entre as décadas de 1930 e 1940, período em que os sujeitos da pesquisa, diante de uma imposição do Estado, tiveram de reconstruir e rever os vínculos com a língua alemã. Portanto, abrir espaços de estudo da língua como fenômeno cultural, investigando

[1] Acadêmica do curso de Psicologia, bolsista de iniciação científica da Univille – Artigo 171.

[2] Professora do departamento de Letras da Univille, orientadora.

aspectos híbridos compreendidos como "desterritorialização dos processos simbólicos" (CANCLINI, 2008, p. 284), possibilita reflexões acerca de deslocamentos identitários.

Partimos do princípio de que a cultura demarca transições históricas vividas pela sociedade, que é compreendida como um sistema de coerções controladoras das ações individuais. Assim sendo, a linguagem sinaliza essas mudanças, por ser a expressão de um povo envolvida numa filosofia que não é nem naturalista nem idealista. E são essas expressões e mudanças ao longo do tempo que podem cultivar a cultura ou desintegrá-la (EAGLETON, 2011).

Os relatos de episódios vividos tornam a história mais próxima do presente, mesmo que ela se apresente como fragmentos do passado. O sentido hermenêutico permite a compreensão das partes por meio do todo, e o inverso, possibilitando que a pesquisa considere os pequenos círculos que registram os fluxos de determinada sociedade ou grupo (ALBERTI, 2003). Dessa forma, as interpretações sobre o hibridismo cultural e a linguagem imbricam-se, e o estudo da cultura é associado ao estudo da linguagem.

HIBRIDISMO DE IDENTIDADES CULTURAIS

A análise focou a linguagem como fator identitário para os descendentes de alemães entrevistados, estabelecidos na cidade de Joinville (SC). A leitura foi dirigida às percepções de nacionalidade e de etnicidade visando à compreensão das tensões entre a língua e a cultura e como é possível estabelecer pontes com o país de origem pela língua (SEYFERTH, 1981). Essa busca de identificação com a língua proporciona aproximação, ou a não identificação, repressão e afastamento – hibridismo (processo desencadeado por meio das memórias transmitidas de geração a geração e também pela palavra falada, que comunica hábitos, valores e costumes). Tais aspectos estão evidenciados no relato de (J.W.W)[3]: "*Não entendia, mas sentia que era a língua mater deles, pois entendiam-se muito melhor naquela língua estranha do que na que eu usava [português]*". O depoimento denota o poder comunicativo da língua materna e, em decorrência, os traumas gerados pela proibição do uso público da língua alemã, demonstrando o papel repressor do estado. Essa visão é reforçada por Durkheim (1983, p. 47), que ao conceituar o estado avalia: "O Estado, ao menos no geral, não pensa por pensar, para construir doutrina, e sim para dirigir a consciência coletiva".

Os relatos dos entrevistados apresentaram predominância dos costumes relacionados às visitas das famílias aos domingos e à preservação de hábitos como o café com cuca e as conversas em língua alemã – representações linguísticas e gastronômicas. A entrevistada L.K. rememora: "*Aos domingos à tarde visitar parentes, tomar café e conversar muito em alemão*". Assim sendo, as memórias relatadas são associáveis às reflexões de Barthes (1989), pois constituem-se como discursos que, ao não se definirem com base no objeto da mensagem, se reconfiguram em mito. Portanto, "o café da tarde aos domingos e as conversas em alemão" deixam de ser simplesmente o café da tarde ou uma conversa corriqueira e passam a ser revestidos de um valor de afetividade familiar. Os registros orais colhidos historicamente, ao não serem definidos por sua matéria, são dotados de significação, promovendo novos sentidos à realidade. Bakhtin (1986) e Foucault (2002), ao tratar da coexistência de linguagens cultas e populares e do poder coercitivo/proibitivo, demonstram que esses fatores interferem nas mudanças identitárias, forçando deslocamentos de significados no mundo contemporâneo.

[3] Entrevistas concedidas pelos entrevistados no período de outubro de 2014. Seus nomes são identificados pelas iniciais.

Com relação às alterações de língua e de costumes alemães no Brasil, os entrevistados recordaram o período histórico relativo à Campanha de Nacionalização do Estado Novo, implantado na Era Vargas, enfatizando a repressão linguística e cultural fixada na memória, pois no período eram crianças. Como rememora O.J., "*lembro da minha insegurança em ir para a escola, pois só falava em alemão*". Assim, essas marcas são de silenciamento das memórias linguísticas e culturais. A história e a língua que os identificam sofrem e sofreram hibridismos, conceito adotado por Canclini (2008) para significar as mudanças de identidade, cultura, diferença e multiculturalismo, observados nos costumes alemães que se hibridizaram no Brasil. Em meio a essas pressões aconteceram deslocamentos e transformações que marcaram a transição entre o sujeito e o objeto, e, em conjunto, o deslocamento das memórias germanizadas que permaneceram em um tempo passado como uma herança cultural. O.J. declara: "*Gostaria de viajar para a Alemanha e conhecer de perto sua cultura e costumes*". Assim, em um novo contexto, surge a construção de novas memórias marcadas pelo caráter histórico passado. Essas memórias enraizadas no passado repercutem na linguagem falada pelos descendentes de imigrantes.

Com base na análise dos dados levantados, os entrevistados indicaram que, quando eram crianças, a identidade linguística era o alemão, como fala E.E.B.:

> *Quando pequena todos falavam alemão comigo e eu respondia em português (só eu nasci no Brasil). Como estudava em colégio brasileiro e no interior de São Paulo, me sentia discriminada por ser filha de alemães. As crianças me incomodavam muito, citando Hitler/judeus/guerra, e isso fez com que eu me envergonhasse.*

Outros relataram que a língua portuguesa e a língua alemã eram usuais, ou seja, ocorria o compartilhamento de identidades linguísticas. Tal aspecto é reafirmado por Bakhtin (1992, p. 44), que em seus estudos constatou: "Cada época e cada grupo social têm seu repertório de formas e discursos que funcionam como um espelho refletindo o cotidiano".

É comum, hoje, encontrar famílias em Joinville com uma expressiva representatividade étnica, cujos referenciais linguísticos foram hibridizados ou substituídos pela língua portuguesa, uma ruptura entre aquilo que foi transmitido pelos pais e pelo que foi imposto pela nova sociedade cultural, como visto no relato de A.P.O.: "*Meu pai tinha vontade de ensinar a língua para nós, mas quando ele começava a falar a gente começava a rir. Aí ele parava e dizia que um dia nós iríamos pagar para aprender a língua*".

REPRESENTAÇÕES DE GERMANIDADE PELA LINGUAGEM

O termo germanidade, empregado para representar um grupo de pessoas que possuem características étnicas e culturais compartilhadas, segundo Seyferth (1981, p. 4), expressa "uma ideologia nacionalista, transformada ou modificada em ideologia étnica", promovendo proximidade com aqueles que mantêm os mesmos costumes. No entanto esse conceito poderá gerar equívocos entre a ideia de cidadania e de ascendência étnica. A língua, os costumes, a cultura constituem espaços para a cidadania, mas não são critérios suficientes para tornar uma pessoa vinculada politicamente ao seu estado de origem. Já a linguagem oral é um veículo que proporciona mudanças e

interações identitárias perceptíveis nos relatos dos entrevistados, que reafirmam o hibridismo estabelecido entre os costumes alemães e brasileiros, identificados nos hábitos cotidianos e no cumprimento de horário com rigidez:

> Na casa dos meus pais, tudo tinha hora, e nós os filhos obedecíamos. Na minha casa ainda hoje vivo um pouco disso, mas menos do que antes, pois tudo mudou. Os trabalhos não são os mesmos, os horários também. Rezávamos na hora do almoço e no jantar e meus pais tinham isso como prioridade (T.K.).

A proibição do uso da língua alemã em lugares públicos e a vigilância imposta pelas leis durante o Estado Novo demonstram o quanto a língua é referência de um grupo e de uma sociedade, e a transmissão de ideologias e costumes perpassados pela linguagem assume um significado imensurável para aqueles que a utilizam, independentemente do modo como eram vistos por pessoas que não se identificavam culturalmente. L.K. declara: "*Eu ainda falo o alemão como meu esposo e tios, e gosto de falar em alemão*". Dessa maneira, o depoimento oral torna-se um modo de transmissão de ideias amplo e abrangente, repleto de significados sobre uma sociedade, contendo registros que respaldam a micro-história, que segundo Alberti (1990) é um instrumento para a compreensão mais significativa da ação humana e das relações com a sociedade, redes de sociabilidade e contra o poder.

Ressaltamos que os relatos orais podem se pautar na história oral ou na tradição oral. Fala-se aqui especificamente de história oral como testemunho de pessoas distintas dentro de uma comunidade a fim de conhecer os seus relatos de vivências passadas. Para Alberti (2003), a importância e a vivência única proporcionada pela história oral permitem que o locutor embarque numa viagem junto com o interlocutor a fim de tornar mais próximo o mundo de experiências do entrevistado. A história oral, portanto, concentra-se no indivíduo, e é por intermédio dos movimentos dele que se conhece a sociedade. Essa busca de conhecer o macroplano por meio do microplano auxilia na reconstrução das histórias de vida que não estão escritas.

A LINGUAGEM NO COTIDIANO – RELEMBRANDO MOMENTOS

Para Ricoeur (2007) a memória é única, pois está no singular, enquanto as lembranças são plurais, porque recuperam o cotidiano vivido e ressignificam experiências vividas, e essas memórias vivenciadas subjetivamente são construídas num espaço coletivo que torna a história invariante em alguns aspectos, transfigurando-se em parte da cultura e da própria vivência da pessoa que retém a memória. Apesar disso, com a modificação da fala e com a troca de interlocutores, a memória pode ser alterada ou até mesmo esquecida (POLLAK, 1992).

As respostas dos entrevistados englobam aspectos da linguagem em si e da importância que esta representava para os descendentes: "*Era quando íamos visitá-los, eles falavam, "sempre devagar", que significa* Immer langsam. Gut morgen*: bom dia. Quando meu pai cantava para nós em alemão era lindo*" (T.K.); "*As lembranças são muito boas, principalmente de minha avó por parte da mamãe que não sabia falar o português*" (E.M.C.). Essas memórias orais refletem significados reprimidos que se modificaram no decorrer do tempo, como uma ação volitiva dos descendentes que

expressam linguisticamente aspectos culturais germânicos por meio de fragmentos memoriais.

A maioria dos entrevistados relatou ter parentes que falam a língua de modo fluente, enquanto uma minoria disse não possuir acesso diário à língua, pois os familiares alemães já faleceram. Assim, o interesse pela língua alemã hoje é variado: "*Tenho interesse, mas falo pouco em alemão com o meu esposo, que também é de origem alemã*" (L.K.); "*Eu gostaria muito de falar a língua alemã para poder visitar os parentes na Alemanha e não ter problemas com a língua*" (A.P.O.); "*Nenhum [interesse], não gosto da sonoridade da língua*" (T.K.).

Os dados indicam que o contato direto com a língua reforça o seu valor social. A proibição do uso social da língua alemã provocou nos descendentes nascidos no Brasil e falantes da língua portuguesa a percepção de estranhamentos linguísticos, por conta de dois fatores: a pouca vocalidade e a sua introdução como segunda língua. Apesar de a primeira língua dos ancestrais pertencer à mesma família linguística da língua portuguesa – indoeuropeia –, trata-se de línguas de agrupamentos diversos, pois a língua alemã é vinculada ao grupo linguístico germânico, gutural, com predomínio de consoantes, enquanto a língua portuguesa, do grupo linguístico itálico, derivada das línguas românicas, é vocálica. Assim, em virtude do choque linguístico, máscaras foram construídas e hibridizações silenciosas alicerçaram-se. Essas mudanças geraram a perda do contato com a língua alemã pela oralidade e marcaram vidas que hoje buscam retomar as tradições culturais de modo mitificado pelas memórias.

CONCLUSÃO

O hibridismo de linguagem perceptível nos fragmentos de memória dos descendentes de alemães entrevistados anuncia um duplo exílio, marcado pela perda linguística e pela perda cultural, pois as línguas caracterizam as sociedades que as falam e são ativas enquanto essas sociedades mantêm sua cultura. O exílio inicial, proveniente da imigração da Alemanha para o Brasil e da hibridação linguística e cultural num novo espaço, foi tensionado pela imposição do Estado brasileiro nas décadas de 1930 e 1940, que impôs uma consciência social. Foi um momento em que hábitos culturais e linguísticos brasileiros foram priorizados ante as práticas culturais vinculadas às tradições germânicas, que só podiam circular entre quatro paredes, no âmbito familiar.

Os indivíduos entrevistados recuperam o passado com tons singulares que refletem emoções e idiossincrasias, registros do vivido, do experienciado, tecidos num encadeamento de memórias do passado com as do momento presente, mitificando a cultura germânica. Desvelam em suas falas marcas políticas de um estado nacionalista provocador de rupturas. Assim, os fragmentos do vivido e os recortes memoriais do cotidiano determinam trajetórias que ultrapassam o biográfico e iluminam olhares sobre o coletivo que se hibridiza historicamente.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, V. **História oral** – a experiência do CPDOC. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1990.

_____. **Ouvir contar:** textos em história oral. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1986.

BARTHES, R. **Mitologias**. 8. ed. Tradução de Rita Buongermino e Pedro de Souza. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas** – estratégias para entrar e sair da modernidade. São Paulo: Edusp, 2008.

DURKHEIM, E. **Lições de Sociologia:** a moral, o direito e o Estado. Tradução de T. A. Queiroz. São Paulo: Edusp, 1983.

EAGLETON, T. **A ideia de cultura**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 2002.

_____. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

POLLAK, M. Memória e identidade social. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, 1992. Disponível em: <http://reviravoltadesign.com/080929_raiaviva/info/wp-gz/wp content/uploads/2006/12/memoria_e_identidade_social.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

RICOEUR, P. **A memória, a história, o esquecimento**. Tradução de Alain François *et al*. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

SEYFERTH, G. **Nacionalismo e identidade étnica**. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura, 1981.

Governança corporativa: correlação dos níveis de governança com os resultados econômicos de empresas do estado de Santa Catarina listadas na BM&FBovespa

Maicon de Matos[1]
Liandra Pereira[2]

Resumo: A governança corporativa é uma concepção pautada em princípios que visam fomentar o compromisso da empresa para com os *stakeholders*. Assim, possibilita uma gestão baseada em pilares estratégicos, melhorando o monitoramento da gestão e a tomada de decisões mais acertadas. No contexto brasileiro, facilita também o acesso ao capital. Nesse sentido, a BM&FBovespa encarrega-se de estabelecer critérios e sistematizar o grau de comprometimento das empresas em função dessa transparência. Para tanto, utiliza-se de segmentos de listagem, sendo os de maior prestígio os níveis Um, Dois e Novo Mercado. A presente pesquisa descreve e analisa dados de empresas situadas em Santa Catarina listadas nesses segmentos. A análise é instrumentalizada por indicadores de rentabilidade e endividamento calculados por meio das demonstrações contábeis de empresas listadas na BM&FBovespa, além da teoria acerca da concepção de governança corporativa. Os dados obtidos revelam dificuldades e limitações em estabelecer correlação significativa direta entre as variáveis governança corporativa e resultado econômico das empresas. Ou seja, solicitam avaliação ampliada e sustentada em parâmetros mais abrangentes, apesar de fornecerem referenciais importantes para compreender o desempenho das empresas analisadas.
Palavras-chave: governança corporativa; segmentos de listagem; índices econômicos.

INTRODUÇÃO

Inúmeras empresas iniciam atividades diariamente e, entre suas atribuições, independentemente do mercado em que atuam, voltam ou precisariam voltar sua atenção a um vasto rol de aspectos que norteiam o mundo dos negócios, além do cumprimento de todas as legislações e superação de dificuldades diárias. Diante das novas tendências de mercado, evidenciam-se empresas que, além de conseguirem

[1] Acadêmico do curso de Ciências Contábeis, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professora do departamento de Ciências Contábeis da Univille, orientadora.

êxito em suas atividades operacionais voluntariamente, quebrando paradigmas organizacionais, fazem uso de uma importante concepção de controladoria em busca de melhores resultados: a governança corporativa.

Silva e Machado (2007) descrevem a governança corporativa como uma concepção sistemática contínua e duradoura, que, além de proporcionar maior nível de autenticidade nos processos empresariais, viabiliza a tomada de decisões acertadas, colaborando para uma gestão baseada em melhoras práticas e bases mais sólidas para a perpetuidade da companhia, tornando-a mais atrativa. O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) e o Booz & Company (2009) complementam que tal concepção contribui para o monitoramento da gestão e facilita o acesso de capital.

A BM&FBovespa, que promove interface entre companhias de capital aberto e investidores, classifica as empresas por segmentos de listagens, de acordo com o grau de comprometimento da organização em função das boas práticas, visando à minimização de riscos e possivelmente oportunizando decisões acertadas e rentáveis aos investidores.

Nesse contexto, a presente pesquisa focalizará o estabelecimento de possível correlação entre a governança corporativa e o resultado econômico de empresas de Santa Catarina pertencentes aos segmentos de listagem Nível Um, Nível Dois e Novo Mercado da BM&FBovespa, com base em estudo bibliográfico e documental.

GOVERNANÇA CORPORATIVA

Fontes Filho (2008) doutrina que a governança corporativa é uma concepção sistêmica utilizada por companhias como facilitadora da gestão e que tem como missão garantir aos fornecedores de recursos retornos correspondentes aos montantes investidos. O IBGC e o Booz & Company (2009) informam que esse método garante melhor direção das ações da empresa, além de promover a integração de conselhos administrativos e fiscais com profissionais da diretoria da empresa e demais órgãos que se correlacionam com a organização.

Álvares *et al.* (2008, p. 42) dizem que a governança corporativa que teve sua evidenciação no Brasil no início da década de 1980, sobretudo, “ocorre no dia a dia das empresas, para tanto, deve sempre estar amparada em sólidos alicerces, que garantam que esta gestão seja considerada sinônimo de blindagem e proteção contra eventuais crises ou turbulências financeiras”. Logo, trata-se de uma ferramenta estratégica para o gerenciamento dos riscos do mercado e “comercialização” da credibilidade da empresa.

Álvares *et al.* (2008) também discorrem sobre os princípios básicos da concepção em consonância com o IBGC e o Booz & Company. Os autores destacam que o princípio da transparência consiste na disponibilização de informações complementares, não somente as constitucionais: em relação à equidade, enfatizam que todos devem ser tratados de forma justa e igualitária, sem distinção entre minoritários e majoritários; acerca do princípio da prestação de contas, afirmam que diretores executivos e conselhos devem prestar contas de todas as suas ações, assumindo as consequências; e, no que tange à responsabilidade corporativa, sintetizam que assuntos sociais e ambientais devem adentrar as pautas das organizações.

Diante desses pressupostos, é oportuno destacar que a governança corporativa pode ser considerada uma concepção diferenciada, que se utiliza de diversas

ferramentas, métodos e sistemas para ser colocada em prática nas empresas, validando assim o seu compromisso para com a sociedade. Em virtude da sua complexidade, torna-se essencial a existência de uma entidade que atue como regulamentadora e classificadora dessa concepção no mercado de capitais: a BM&FBovespa.

Segmentos de listagem da BM&FBovespa

Para aderir ao mercado de capitais brasileiro, as empresas optam por participar do mercado tradicional ou se submetem a uma série de exigências que vão muito além das impostas pela Lei n.º 6.404. Conforme BM&FBovespa (2015), os níveis criados pela bolsa são dispostos de forma gradativa, tendo como parâmetro o grau de compromisso da companhia para com as boas práticas. Os segmentos atuais são classificados em Tradicional, Bovespa Mais, Bovespa Mais Nível Dois e também aqueles que são objeto de estudo desta pesquisa: Nível Um, Nível Dois e Novo Mercado.

Em domínio virtual da Bolsa de Valores, podem ser acessados os regulamentos dos três segmentos de listagem abordados nesta pesquisa, os quais estabelecem várias diretrizes para que as companhias atinjam os referidos níveis. As características de maior relevância, conforme BM&FBovespa (2015), são:

- Nível Um: As companhias emitem ações ordinárias e preferenciais, das quais 25% devem estar em *free float*, isto é, em circulação na Bolsa de Valores. O seu conselho de administração deve ser formado por no mínimo três membros com mandato de dois anos. É vetada a acumulação de cargos, não podendo um mesmo indivíduo ser presidente da companhia e presidente do conselho de administração. Devem ser realizados calendário corporativo e assembleia anual. As demonstrações contábeis devem ser apresentadas conforme a legislação;
- Nível Dois: Engloba todas as características do Nível Um, sendo complementada pela obrigatoriedade das demonstrações contábeis em inglês e pela adesão da Câmara de Arbitragem, foro que atua com procedimentos arbitrais em companhias com ações na bolsa cujas práticas de governança corporativa estejam comprometidas;
- Novo Mercado: Compreende todas as características e particularidades do segmento novo de Nível Dois, diferenciando-se apenas pelo fato de poder emitir exclusivamente ações ordinárias, em vez de ações preferenciais. As ações ordinárias (ON), conforme a Lei n.º 6.404 (BRASIL, 1976), são aquelas que garantem ao acionista participação nos resultados da empresa e direito ao voto nas assembleias (uma ação, um voto).
-

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o propósito de analisar, por meio de indicadores calculados sobre as demonstrações contábeis, possível correlação entre a governança corporativa e o resultado econômico de empresas de Santa Catarina pertencentes ao segmento de listagem Nível Um, Dois e Novo Mercado da BM&FBovespa, a pesquisa assumiu abordagem de cunho quantitativo, pois, segundo Collins e Hussey (2005), tornou-se possível a mensuração de dados por meio de numerários. Também se sustentará em abordagem de cunho qualitativo, pois permite a análise, reflexões e a construção de inferências acerca da temática, caracterizando, portanto, uma pesquisa de cunho social aplicado.

As abordagens quali-quantitativas vão se efetivar por meio de pesquisa bibliográfica, a qual Gil (2007, p. 44) caracteriza como uma "pesquisa desenvolvida em material já existente, como livros, artigos científicos, outras pesquisas de natureza exploratória e fontes bibliográficas". O referido autor argumenta que esse tipo de pesquisa "propicia aos pesquisadores um embasamento mais sólido quando comparado com aquele que poderia pesquisar diretamente" (GIL, 2007). Essa categoria de pesquisa associada à pesquisa descritiva acerca da governança corporativa permitiu caracterizar segmentos e analisar resultados econômicos. Gil (2007, p. 42) complementa: "este desdobramento de pesquisa descreve parte de uma população e busca estabelecer relações entre variáveis".

A pesquisa documental nos demonstrativos financeiros de empresas no sítio virtual da BM&FBovespa permite levantamento das empresas catarinenses listadas. Gil (2007, p. 51) afirma que o procedimento de levantamento se torna vantajoso na medida em que torna a investigação "mais livre de interpretações pautadas na subjetividade dos pesquisadores".

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa, objetivando estabeler correlação entre as variáveis apontadas, inicialmente buscou identificar no *site* da BM&FBovespa todas as empresas listadas nos segmentos de estudo. Em seguida foi delimitada a amostra para as empresas cuja matriz está sediada em Santa Catarina. O levantamento efetuado no decorrer do mês de março de 2015 apresentou um total de 183 empresas listadas nos três segmentos e, entre elas, apenas oito sediadas em Santa Catarina.

O Nível Um contou com um total de 30 empresas listadas, porém nenhuma companhia sediada em Santa Catarina.

O Nível Dois apresentou um total de 20 empresas listadas, das quais apenas uma está sediada em território catarinente, ou seja, a amostra representa 5% do extrato total de companhias de Nível Dois. A empresa que aderiu às boas práticas desse segmento foi a Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

O Novo Mercado obteve um total de 133 empresas, das quais sete estão sediadas no Estado; portanto, as empresas locais representam 5,26% em função do total das listadas na BM&FBovespa nesse segmento. As companhias encontradas são, respectivamente: BRF S.A., Cia. Hering S.A., Portobello S.A., Renar Maçãs S.A., Tractebetel Energia S.A., Tupy S.A. e Weg S.A.

Panossian (2009) alerta os investidores sobre a importância de analisar os índices de rentabilidade e endividamento de uma empresa antes de adentrar no mercado de ações e efetivamente comprar títulos. O autor ainda sugere que é preciso dedicar atenção às principais demonstrações financeiras da empresa, como o balanço patrimonial e o demonstrativo de resultados. Diante disso, foram extraídos das demonstrações contábeis findas em 31/12/2014 alguns numerários para cálculos de indicadores e análises.

Tabela 1 – Resumo prático das demonstrações contábeis

SL	Empresa	Exigível total	Patrimônio líquido	Ativo total	Passivo circulante	Lucro líquido
N2	Celesc	3.827.669,00	2.343.458,00	6.171.127,00	1.763.222,00	513.055,00
NM	BRF	20.413.792,00	15.689.943,00	36.103.735,00	9.569.126,00	2.224.877,00
	Cia. Hering	355.962,00	1.076.077,00	1.432.039,00	313.667,00	318.867,00
	Portobello	895.068,00	237.280,00	1.132.348,00	460.243,00	93.484,00
	Renar Maçãs	95.513,00	30.407,00	125.920,00	38.237,00	**- 8.552,00**
	Tractebel	7.965.597,00	5.654.949,00	13.620.546,00	1.954.081,00	1.383.105,00
	Tupy	2.930.556,00	2.032.374,00	4.962.930,00	1.016.629,00	89.212,00
	WEG	6.643.367,00	5.139.263,00	11.782.630,00	3.380.815,00	962.316,00

Fonte: Adaptado de BM&FBovespa (2015)

Reis (2009, p. 288) destaca que os índices de rentabilidade "medem a capacidade de produzir lucro de todo o capital investido (próprio e de terceiros) em um negócio". Padoveze e Benedicto (2010, p. 131) sintetizam que "pode ser obtido o retorno sobre o investimento através da divisão do Patrimônio Líquido pelo Ativo Total". Do mesmo modo, Padoveze e Benedicto (2010, p. 130) relatam: "o retorno sobre o patrimônio líquido pode ser mensurado pela divisão do Lucro Líquido pelo Patrimônio Líquido". A fim de mensurar esses indicadores, calculou-se:

Tabela 2 – Índices de rentabilidade

Empresas listadas	Retorno sem investimento	Retorno sem patrimônio líquido
Celesc (N2)	0,08	0,22
BRF (NM)	0,06	0,14
Cia. Hering (NM)	0,22	0,30
Portobello (NM)	0,08	0,39
Renar Maçãs (NM)	-	-
Tractebetel (NM)	0,10	0,24
Tupy (NM)	0,02	0,04
WEG (NM)	0,08	0,19

Fonte: Adaptado de BM&FBovespa (2015)

Com os cálculos do retorno sobre o investimento (ROI), demonstra-se o desempenho do capital investido (sendo este próprio ou de terceiros). Por meio dos cálculos do retorno sobre o patrimônio líquido (ROE), demonstra-se o retorno aos acionistas, em função do capital investido.

Tendo em vista os dados coletados e analisados, destaca-se que sete das oito empresas observadas apresentam resultados que variam de 1,80% a 22,27% em relação ao retorno sobre investimentos e resultados que variam de 4,39% a 39,40% quanto ao retorno sobre o patrimônio líquido.

Para uma análise mais completa, Silva e Machado (2007) sugerem alguns indicadores de endividamento, descrevendo que: o grau de endividamento de uma empresa (R$) pode ser obtido pela divisão de seu exigível total pelo patrimônio líquido; o índice de participação de terceiros (%) pode ser encontrado pela divisão de seu exigível total pelo ativo total; e a composição do endividamento (%) pode ser alcançada pela divisão do passivo circulante pelo exigível total da companhia. Desse modo, calculou-se:

Tabela 3 – Índices de endividamento

Empresas listadas	Grau do endividamento	Índice de participação de capital de terceiros	Composição do endividamento
Celesc (N2)	1,63	62,03	46,07
BRF (NM)	1,30	56,54	46,88
Cia. Hering (NM)	0,33	24,86	88,12
Portobello (NM)	3,77	79,05	51,42
Renar Maçãs (NM)	3,14	75,85	40,03
Tractebetel (NM)	1,41	58,48	24,53
Tupy (NM)	1,44	59,05	34,69
WEG (NM)	1,29	56,38	50,89

Fonte: Adaptado de BM&FBovespa (2015)

Com os cálculos do grau de endividamento, evidencia-se a dependência da empresa em relação a terceiros. Os cálculos sobre o índice de participação de capital de terceiros visam demonstrar o percentual do capital total financiado pelo capital de terceiros. Em relação aos cálculos da composição do endividamento, buscou-se demonstrar a composição do endividamento da empresa no curto prazo e no longo prazo.

As empresas apresentam resultados que variam de R$ 0,33 a R$ 3,77 em relação ao grau de endividamento, caracterizando empresas que detêm predominância de capital próprio e outras de capital de terceiros. No tocante ao índice de participação de capital de terceiros, ocorre uma variação entre 24,86% e 79,05%. Quanto aos indicadores de composição do endividamento, evidenciaram-se percentuais entre 24,53% e 88,12% no curto prazo.

Não se pode afirmar que existe uma correlação significativa entre o fato de as empresas estarem listadas no Nível Dois ou no Novo Mercado e os seus respectivos resultados econômicos; os resultados não podem ser tabulados como simétricos, além de ficar fragilizada uma possível comparação entre os dois níveis, em virtude da reduzida quantidade de empresas que aderiram ao Nível Dois. Fomenta esse posicionamento o fato de que, entre as empresas pesquisadas, uma apresenta prejuízo no ano de 2014. Portanto, embora uma companhia esteja no melhor segmento de listagem, não significa que seus resultados serão melhores que outras listadas em segmentos inferiores ou menos complexos.

Diante das informações verificadas, torna-se oportuno destacar que qualquer investidor deve analisar os dados de uma empresa por completo, conforme sugerido por Panossian (2009), o qual tem comprovada a tese de que pela análise dos indicadores o investidor pode tomar uma decisão mais acertada.

Embora não se possa estabelecer uma correlação objetiva, ressalta-se que tal concepção contribui para o monitoramento da gestão e facilita o acesso de capital, conforme sugerido por IBGC e Booz & Company (2009), pois a BM&FBovespa proporciona a qualquer cidadão extrema facilidade em acompanhar e monitorar os resultados de uma empresa, ou seja, o princípio da equidade torna-se evidente, tendo em vista que trata a todos com isonomia e garante o acesso às informações.

A governança corporativa desempenha um papel de extrema relevância até mesmo nos casos em que a empresa apresente prejuízos, uma vez que os investidores conseguem acompanhar essas situações e fazer as suas escolhas. É justamente

essa transparência do *disclosure* das demonstrações que faz existir investidores fundamentalistas e especulativos.

Entende-se que a governança corporativa impacta os resultados de uma empresa de maneira muito aquém dos indicadores, uma vez que trabalha com processos de cultura organizacional. Tendo como referência as análises efetuadas, a governança corporativa é uma concepção que tende, num futuro próximo, a ser uma necessidade das empresas em vez de um diferencial, e muito precisa ainda ser investigado para mensurar com precisão todos os resultados que essa gestão pode impactar no desempenho de uma companhia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A governança corporativa constitui uma concepção que abarca a cultura organizacional, uma perspectiva diferenciada para fazer gestão, sobretudo para aquelas companhias de capital aberto que veem no mercado de ações uma oportunidade de capitalização de recursos para maximização dos resultados.

Os segmentos de listagens da BM&FBovespa, por conta da forma como são classificados, geram o entendimento de que, quanto maior o nível em que uma companhia se enquadra, maior o seu compromisso para com os *stakeholders*; logo, maior a sua transparência, atratividade e retorno aos investidores, premissa nem sempre confirmável.

Os dados analisados evidenciam a contribuição dos aportes teóricos acerca da governança corporativa, no entanto não foram comprovadas as hipóteses provisórias de que necessariamente os resultados econômicos das empresas catarinenses estão diretamente correlacionados aos níveis de listagem que atingiram.

Desse modo, a pesquisa gera desdobramentos para que esta investigação seja ampliada para outros aspectos, outras amostras e segmentos, evocando a criação de indicadores qualitativos acerca das boas práticas e estudos de casos específicos, para melhor compreensão dessa correlação que, embora se acredite existir, ainda se configura objeto de difícil evidenciação no universo acadêmico e corporativo.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, E. *et al*. **Governança corporativa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BM&FBOVESPA. **Comparativos dos segmentos de listagens**. Disponível em: <httphttp://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/servicos/solucoes-para-empresas/segmentos-de-listagem/o-que-sao-segmentos-de-listagem.aspx?idioma=pt-br>. Acesso em: 13 dez. 2015.

BRASIL. **Lei n.º 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404compilada.htm>. Acesso em: 13 dez. 2015.

COLLINS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração:** um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Tradução de Lucia Simonini. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FONTES FILHO, J. R. **Governança corporativa:** principais conceitos e aplicações às cooperativas. 2008. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/microfinancas/coopcar/pdf/governanca.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed., 10. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA – IBGC; BOOZ & COMPANY. **Panorama da governança corporativa no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br/userfiles/GC-Panorama2009.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

PADOVEZE, C. L.; BENEDICTO, G. C. de. **Análise das demonstrações financeiras**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PANOSSIAN, A. **4 indicadores para analisar antes da compra de uma ação**. 2009. Disponível em: <http://www.investidorjovem.com.br/4-indicadores-para-analisar-antes-de-comprar-uma-acao>. Acesso em: 13 dez. 2015.

REIS, A. C. R. **Demonstrações contábeis:** estrutura e análise. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SILVA, F. Q. B. **Análise das demonstrações financeiras**. 2007. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~if784/aulas/Aula14AnalisedeIndices.PDF>. Acesso em: 13 dez. 2015.

SILVA, L. M.; MACHADO, S. de B. **Um estudo sobre os impactos da Lei Sarbanes – Oxley na área de auditoria interna de uma empresa brasileira com ações negociadas nos Estados Unidos**. 2007. Disponível em: <http://www.congressocfc.org.br/hotsite/trabalhos_1/555.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

Os militares e as moedas: a numismática do regime militar brasileiro (1964-1985)

Nicolas Marcos[1]
Wilson de Oliveira Neto[2]

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar as emissões de cédulas e moedas no Brasil durante o regime militar, entre 1964 e 1985, por meio da interpretação da iconografia presente nesses numerários. Para tanto, estudou-se a coleção numismática de propriedade de um dos autores, assim como se consultaram catálogos impressos e *online* de cédulas e moedas brasileiras. A metodologia consistiu na descrição e na contextualização dos numerários. Durante o regime militar, a iconografia constante nas cédulas e moedas emitidas pela Casa da Moeda esteve em sintonia com o imaginário político do próprio regime, reforçando seus valores econômicos e políticos, assim como sua visão acerca da história e do patrimônio cultural brasileiros.
Palavras-chave: Brasil; regime militar; numismática.

INTRODUÇÃO

A moeda é uma invenção humana, que surgiu para atender aos anseios econômicos das sociedades antigas, porém o dinheiro não foi inicialmente o primeiro recurso utilizado para a realização de trocas entre mercadorias. Nem sempre existiu a moeda tal como a conhecemos. Nas civilizações egípcia, mesopotâmica e romana, usavam-se objetos de valor como meio de pagamento e de medida de grandeza (CARLAN; FUNARI, 2012).

Para que o dinheiro tivesse essa função de equivalente geral, foi necessário algum tipo de organização política que estabelecesse parâmetros, emitisse moedas e reconhecesse o seu estatuto de equivalente geral. Em termos conceituais, a moeda, mesmo em sua função mais econômica, como equivalente geral, existe desde épocas mais remotas, em relação a uma organização política (CARLAN; FUNARI, 2012).

Nesse sentido, a moeda é um instrumento de poder simbólico. Este, por sua vez, é uma forma transformada das outras relações de poder. Tal afirmação se dá porque o dinheiro é produzido pelo Estado e circulante a toda a população. Portanto, está estruturado nas relações de poder entre os agentes em disputa. Por isso se estabelece como um veículo de conhecimento e comunicação, que constrói e conforma uma realidade, imposta mas ao mesmo tempo concordante entre todos. Como instrumentos estruturados e estruturantes de comunicação e de conhecimento, os

[1] Acadêmico do curso de História, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de História da Univille, orientador.

"sistemas simbólicos" cumprem uma função política de instrumentos de imposição ou de legitimação (BOURDIEU, 1989). Assim o dinheiro, por intermédio dos símbolos de sua iconografia, contribui para assegurar a dominação simbólica de uma classe sobre a outra, além de reforçar sua própria força às relações que fundamentam tal dinâmica.

Ao ter a compreensão de que o dinheiro é um objeto de função política, buscou-se nesta pesquisa entender quais são os significados históricos e políticos das cédulas e moedas emitidas durante o regime militar brasileiro e como elas contribuem para a compreensão da própria história do período.

A numismática é a busca de informações pelo estudo e pelo conhecimento de moedas, em todos os seus aspectos, desde sua produção e seu uso até sua inclusão nas prateleiras dos museus ou nas coleções particulares. Em resumo: é a ciência das moedas. Por intermédio de conhecimentos em diversas áreas, tais como a Química, a Física, a História e a heráldica, o pesquisador numismata estuda as composições materiais dos numerários, além de procurar dados importantes sobre a economia, a história, a política, a arte e a religião de uma sociedade. Comumente conhecida por sua vertente colecionista, a numismática hoje se estabelece como ciência, com seu próprio campo de pesquisa, ao fornecer material para diversas áreas do conhecimento, entre elas a História (COSTILHES,1985).

A revolução documental da década de 1970, ligada à História Nova, ampliou a concepção de documento. A História, que se baseava apenas na fonte escrita por conta de uma tradição oitocentista, passou a ser escrita por uma multiplicidade de documentos, tendo em vista que o próprio conceito de fonte histórica passou a ser revisto. O documento não é inocente, pois não decorre apenas da escolha do historiador; ele próprio é parcialmente determinado por sua época e seu meio e é produzido consciente ou inconscientemente pelas sociedades do passado, tanto para impor uma imagem desse passado quanto para dizer "a verdade" (LE GOFF, 1998).

A numismática desenvolveu uma gama de conhecimentos que se desenrolaram em conceitos, dos quais alguns serão aplicados no decorrer dos resultados desta pesquisa. São noções que compreendem a fonte numismática em si, bem como em seu conjunto.

CÉDULAS E MOEDAS BRASILEIRAS NO CONTEXTO DO REGIME MILITAR

O regime militar foi iniciado por um golpe de Estado, ocorrido entre 31 de março e 1.º de abril de 1964. O "Golpe de 64" consistiu em uma rebelião militar liderada por generais do Exército brasileiro, com o apoio de instituições civis e pessoas públicas da época. Ele ocorreu em um contexto nacional de crises econômica e política, caracterizadas por endividamento externo, inflação e radicalização política, além do contexto internacional marcado pela Guerra Fria (CARVALHO, 2005; FAUSTO, 2003).

O regime militar foi instituído durante o primeiro padrão Cruzeiro, lançado em 1942, no Estado Novo (1937-1945). Em 1967 ele foi substituído pelo Cruzeiro Novo, moeda transitória para o segundo padrão Cruzeiro. A primeira produção numerária realizada pelo regime militar ocorreu ainda na vigência do primeiro padrão Cruzeiro, herdado da Era Vargas. Em 1965 o recém-criado Banco Central do Brasil precisou cunhar moedas, pois a fração de centavo do Cruzeiro fora extinta, por conta da crescente inflação. No geral, tais moedas seguiram o padrão estético da fração de centavos do primeiro padrão Cruzeiro. Manteve-se nas moedas de 10 e 20 Cruzeiros o anverso com a representação

do mapa físico do Brasil, tal como se dispunha nos exemplares de centavo. A mudança estética desses dois exemplares deu-se apenas na forma como o valor facial da moeda se mostrava no reverso, mediante uma reorganização do *design* (MALDONADO, 2012).

A moeda de 50 Cruzeiros, por sua vez, diferenciou-se um pouco em relação às demais por receber em seu anverso uma representação da efígie da República em perfil. A imagem foi costumeiramente utilizada durante a Primeira República (1889-1930), pois, com a Proclamação, a Monarquia que se representava naturalmente pela figura do Imperador fora derrubada e, por conta disso, novos símbolos precisaram ser criados para preencher o vazio e representar as novas ideias e ideais, como a revolução, a liberdade, a República e a própria pátria. Entre os muitos símbolos e alegorias empregados, em geral inspirados na tradição clássica e com forte influência dos grupos positivistas orientados pela tradição francesa vinculada à Augusto Comte, salienta-se o da figura feminina (CARVALHO, 1990). Esta, por sua vez, fora substituída como símbolo nacional no primeiro padrão Cruzeiro, primeiramente pela efígie de Getúlio Vargas e, num segundo momento, pelo brasão de armas do Brasil. A moeda de 50 Cruzeiros, cunhada em 1965, foi a única a receber a efígie da República em todo o primeiro padrão Cruzeiro.

Pode-se afirmar que nas primeiras emissões do regime militar se encontram continuidades dos discursos nacionalistas já representados no primeiro padrão Cruzeiro. Segundo D'Araújo (2000), o Estado Novo brasileiro foi caracterizado por um imaginário político voltado para a conciliação entre espiritualidade, religiosidade, nacionalismo e um sistema produtivo que primasse pelos interesses da nação, por meio da ação direta do Estado sobre a economia e a sociedade. O dinheiro emitido durante o período foi um dos meios usados na expressão e fixação desse imaginário. A representação do mapa geográfico e a alegoria da República demonstram um discurso de exaltação do país, ainda que de maneira limitada, porém anunciam um discurso acerca da integração nacional comum aos governos militares da época.

O Decreto-Lei n.º 1, de 13 de novembro de 1965, regulamentado pelo Decreto n.º 60.190, de 8 de fevereiro de 1967, instituiu o Cruzeiro Novo como unidade monetária transitória (MALDONADO, 2012). Nesse padrão também foi restabelecido o centavo. Sua criação ocorreu em virtude da perda de valor do primeiro padrão Cruzeiro, que sofreu enorme depreciação por conta do aumento da inflação, especialmente durante o início da década de 1960, no contexto dos governos de Jânio Quadros e João Goulart, conforme narra Fausto (2003). O Cruzeiro Novo foi o primeiro padrão estabelecido no regime militar brasileiro. Sua vigência, entre 1967 e 1970, teve como objetivo produzir uma moeda transitória entre o desvalorizado Cruzeiro da Era Vargas e um novo padrão, estabelecido por um plano de recuperação econômica. Entretanto sua produção iconográfica limitou-se às moedas, pois mantiveram-se circulantes as cédulas do primeiro padrão Cruzeiro, com o acréscimo de um carimbo com o seu novo valor (MALDONADO, 2012).

O Cruzeiro Novo foi implantado durante o "milagre econômico", entre 1969 e 1973. Na prática, este consistiu em um período de crescimento econômico e inflação baixa, beneficiado pelo contexto internacional próspero, que permitiu o aumento dos investimentos estrangeiros no Brasil, bem como a ampliação do comércio internacional (FAUSTO, 2003; HOBSBAWM, 1995).

O clima de euforia e ufanismo decorrentes do "milagre" foi reforçado pela propaganda política do regime, que detinha o controle dos meios de comunicação, e pela emissão de uma nova família de moedas, de 1, 2 e 5 centavos de Cruzeiros

Novos. Ela tem o mesmo padrão estético de suas antecessoras: no geral se destaca a continuidade e o aumento da intensidade do uso da efígie da alegoria da República no anverso dos exemplares. A mesma imagem também se fez presente nos anversos dos numerários de 10, 20 e 50 centavos, porém, diferentemente das moedas emitidas em 1965, que se limitaram a uma reformulação de *design*, o reverso das três moedas de maior valor forma um jogo que representa elementos da produção econômica do país: a moeda de 10 centavos tem cunhada à esquerda de seu reverso uma siderúrgica. A moeda de 20 centavos, por sua vez, tem uma torre de extração de petróleo, enquanto a de 50 centavos possui um navio ancorado em um porto (figura 1).

Figura 1 – Reverso da moeda de 50 centavos

Fonte: Coleção de Nicolas Marcos

Em 1970 foram produzidas cédulas de 5, 10, 50 e 100 Cruzeiros, com as efígies de D. Pedro I e D. Pedro II, além dos Marechais Deodoro da Fonseca e Floriano Peixoto. Já a cédula de 1 Cruzeiro estampou em seu anverso a alegoria da República (MALDONADO, 2012).

A partir de 1978 uma nova família de cédulas foi produzida. A estrutura estética dessas cédulas possibilita a sua leitura em qualquer sentido, semelhante às cartas de um baralho. Assim, o primeiro retratado foi o Barão do Rio Branco, presente na nota de 1.000 Cruzeiros. As demais cédulas com esse mesmo projeto gráfico começaram a circular em 1981. Temas e personagens do Império e da República foram mais uma vez retomados em cédulas de 100, 200, 500 e 5.000 Cruzeiros, por intermédio das efígies do Duque de Caxias, da Princesa Isabel e do Marechal Deodoro da Fonseca. A cédula de 5.000 Cruzeiros, sob o tema "Revolução de 1964", recebeu a efígie de Castello Branco, o primeiro presidente dos governos militares (figura 2).

A iconografia das famílias de cédulas do segundo padrão Cruzeiro é inovadora, pois rompeu com um padrão tradicional de projeto gráfico adotado pelo governo brasileiro. Entretanto o *designer* Aloísio Magalhães manteve o vínculo com uma visão, também tradicional, de memória, história e identidade nacionais, segundo aponta Kornis (2003). Suas efígies retratam heróis nacionais, bem como seus reversos registram bens do patrimônio cultural brasileiro vinculados à monumentalidade e à "pedra e cal", além de episódios da história do Brasil típicos da narrativa oficial da época, conforme reforça a autora.

> Do ponto de vista da seleção iconográfica propriamente dita, houve uma predominância de políticos, sobretudo do período do Império, com exceção do primeiro presidente militar Humberto de Alencar Castello Branco (1964-1967), em cédula cuja referência ao projeto de desenvolvimento econômico e integração nacional do regime se fez representar pela presença das imagens de satélites e usina hidroelétrica, em função da importância conferida à energia e às telecomunicações durante o regime militar (KORNIS, 2003, p. 60).

Figura 2 – Anverso e reverso da cédula de 5.000 Cruzeiros

Fonte: CÉDULAS BRASILEIRAS (2015)

A "Revolução" não só assegurou à nação "salvar a si mesma", parafraseando o título de um "artigo especial", publicado nas *Seleções do Reader's Digest* de novembro de 1964, como também permitiu o seu desenvolvimento. O reverso da cédula de 5.000 Cruzeiros, com a representação das hidrelétricas e das torres de comunicação, atua em comunhão com as moedas de 10, 20 e 50 centavos que, junto com inúmeras outras peças publicitárias do período, reforçam o imaginário político da época. As cédulas e moedas defendem um desenvolvimento nacional possível apenas pelo governo militar.

Durante o regime militar também foram cunhadas moedas comemorativas ao aniversário de criação da Agência das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, do inglês Food and Agriculture Organization), nos valores de 1, 2 e 5 centavos, e uma moeda de 10 Cruzeiros, em celebração ao aniversário de 10 anos da fundação do Banco Central do Brasil. As moedas da segunda família foram lançadas em 1979, nos valores de 1 centavo e de 1 Cruzeiro. Em seguida foram cunhadas as moedas de 5 e 10 Cruzeiros em 1980 e as de 20 e 50 Cruzeiros em 1981 (MALDONADO, 2012).

A iconografia das moedas do segundo padrão Cruzeiro destaca o desenvolvimento econômico do Brasil. Circulantes até 1979, as moedas do padrão Cruzeiro Novo

reforçaram o discurso econômico das demais moedas produzidas durante o regime militar, por meio da representação da força industrial e exportadora do país. A série de moedas comemorativas da FAO, seguida pela segunda família de moedas do segundo padrão Cruzeiro, destacaram a vocação agrícola do Brasil. Ela foi lançada em 1975 e representa em seus reversos produtos de agroexportação, como o açúcar (1 centavo), a soja (2 centavos) e o boi-zebu (5 centavos). Já os ramos de café também apareceram na moeda de 50 Cruzeiros, emitida pelo Banco Central do Brasil em 1965, e no exemplar de 1 Cruzeiro, emitido a partir de 1970 (MALDONADO, 2012).

A moeda comemorativa de 10 Cruzeiros tem em seu anverso a efígie do Marechal Castello Branco. No reverso, aparece a representação simbólica do prédio do Banco Central do Brasil. Essa moeda foi criada em celebração aos 10 anos da criação do Banco Central, fato ocorrido no governo de Castello Branco. Mais uma vez o líder da Revolução de 1964 é associado a uma grande decisão para o crescimento econômico do país. Castello Branco foi um dos símbolos de estabilidade política e desenvolvimento econômico do Brasil a que o regime militar buscou apresentar seu numerário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A moeda contempla discursos que vão além de seu viés econômico. Seu desenvolvimento histórico, proporcionado por demandas econômicas e assegurado pelos Estados da Antiguidade, construiu essa prerrogativa. A crítica ao conceito de documento histórico, possibilitada pela História Nova, elevou as cédulas e as moedas à função de documento histórico, o qual não é neutro. Veicula discursos de afirmação e legitimação que, por sua vez, são estudados pela numismática e apropriados pela historiografia.

O regime militar brasileiro produziu diversas cédulas e moedas, que têm um vasto conjunto de iconografias que reforçaram os discursos de afirmação dos governos militares e seus aliados na sociedade civil. As cédulas fortalecem a legitimidade política do papel do regime na continuidade da construção do país e na proteção da República. As moedas, por sua vez, destacam o poderio econômico do país, garantido e desenvolvido pelo governo militar. Entre as diversas personagens históricas retratadas, encontra-se principalmente o Marechal Humberto de Alencar Castello Branco como a figura de destaque nesse discurso numismático.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1989.

CARLAN, C. U.; FUNARI, P. P. A. **Moedas:** a numismática e o estudo da História. São Paulo: Annablume, 2012.

CARVALHO, J. M. de. **A formação das almas:** o imaginário da República no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

_____. **Forças Armadas e política no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, 2005. (Nova Biblioteca de Ciências Sociais).

CÉDULAS BRASILEIRAS. **Emissões**. Disponível em: <http://cedulasbrasileiras. blogspot. com.br/2012/01/p202-5000-cruzeiros-estampa.html>. Acesso em: 12 abr. 2015.

COSTILHES, A. J. **O que é numismática**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

D'ARAÚJO, M. C. **O Estado Novo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000. (Descobrindo o Brasil).

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 11. ed. São Paulo: Edusp, 2003. (Didática; v. 1).

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos:** o breve século XX (1914-1991). 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KORNIS, M. A. A moeda brasileira em tempo de reconstrução democrática: novos desenhos da nacionalidade. *In*: OLIVEIRA, C. H. de S.; RIBEIRO, A. M. G. (Orgs.). **A linguagem das moedas:** três leituras sobre iconografia numismática. São Paulo: Museu Paulista – USP, 2003.

LE GOFF, J. A História Nova. *In*: _____. **A História Nova**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MALDONADO, R. **Moedas brasileiras:** catálogo oficial. Itália: MBA Editores, 2012.

MOEDAS DO BRASIL. **Catálogo das moedas brasileiras**. Disponível em: <http://www. moedasdobrasil.com.br/catalogo.asp?s=10>. Acesso em: 12 abr. 2015.

Vida útil estimável do *goodwill* em combinação de negócios

Rafael Domingos Martins[1]
Sérgio Paulo Stahn[2]

Resumo: Nesta pesquisa analisa-se o *goodwill*, que é o ágio por expectativa de rentabilidade futura, resultante de combinações de negócios, ou seja, de operações em que uma entidade assume o controle de outra. O ágio por expectativa de rentabilidade futura surge pelo pagamento de valor maior que o valor justo dos ativos líquidos, deduzidos os passivos também avaliados por seu valor justo por ocasião da negociação, quando ocorre a troca de controlador da entidade. Registra-se, portanto, um ativo intangível que demonstra a expectativa de rentabilidade com o negócio adquirido. Na interpretação genérica das normas de contabilidade atualmente em vigência no Brasil, convergentes às normas internacionais IFRS (International Financial Reporting Standards), considera-se que esse ativo intangível não possui vida útil estimável, permanecendo registrado enquanto a investidora possuir o controle acionário da entidade. Como as empresas de capital aberto têm apresentado em suas demonstrações financeiras o ágio por expectativa de rentabilidade futura no conceito de ativo sem vida útil estimável, neste trabalho são apresentados os reflexos no valor do patrimônio líquido das empresas, caso utilizassem a vida útil estimada como base para contabilização da amortização do ágio por expectativa de rentabilidade futura.
Palavras-chave: investimentos; ativos intangíveis; combinação de negócios; *goodwill*.

INTRODUÇÃO

A importância das informações contábeis é notória no meio acadêmico como objeto de estudo em inúmeras pesquisas ou profissionalmente pelos seus reflexos, que ocorrem não exclusivamente nas áreas contábil e financeira, mas atingem de forma extensiva as áreas econômica, administrativa, jurídica, de recursos humanos, entre outras. É relevante também pela sua característica de ser um meio para o desenvolvimento das empresas e para o atendimento das necessidades dos usuários, cuja abrangência e cujos benefícios ultrapassam os limites da própria entidade.

Nesse sentido o presente estudo busca aliar o poder do *goodwill*, enquanto informação contábil, de interferir no dimensionamento patrimonial das entidades (ativo, passivo e patrimônio líquido) ao perfil analítico-comunicativo da contabilidade como

[1] Acadêmico do curso de Ciências Contábeis, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Ciências Contábeis da Univille, orientador.

ciência social. A pesquisa é contextualizada no atual cenário, que utiliza a interpretação genérica das normas de contabilidade em vigência no Brasil, que por sua vez são convergentes com as normas internacionais IFRS (International Financial Reporting Standards). Considera-se que esse ativo intangível não possui vida útil estimável, permanecendo registrado enquanto a investidora possuir o controle acionário da entidade. Por outro lado, o Pronunciamento Técnico CPC PME, referente à contabilidade para pequenas e médias empresas, determinou que as empresas nele enquadradas que registrarem o *goodwill* contabilizem a amortização dele de acordo com sua vida útil estimada. Essa amortização, na prática, demonstra se o investidor alcançou os resultados esperados com o investimento realizado, pois registra no resultado do exercício como despesa o valor que esperava obter de rentabilidade naquele período. Nessa perspectiva, está implícita a realização futura do benefício previamente pago pela entidade investidora. Finalmente, o objetivo deste trabalho apresenta-se na demonstração do efeito da amortização do *goodwill* no valor do patrimônio líquido da investidora.

GOODWILL – ÁGIO POR EXPECTATIVA DE RENTABILIDADE FUTURA

Ao analisar a influência que o ágio por expectativa de rentabilidade futura tem na formação do valor patrimonial de uma empresa, a presente pesquisa assume a visão de que "os ativos intangíveis formam uma das áreas mais complexas da teoria da contabilidade, em parte em virtude das dificuldades de definição, mas principalmente por causa das incertezas a respeito da mensuração de seus valores e da estimação de suas vidas úteis [...]" (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2007, p. 388). Ativo intangível é um grupo de contas surgido por meio da adoção das normas internacionais na contabilidade brasileira, tendo sido instituído pela Lei n.º 11.638/07, que alterou a Lei n.º 6.404/76. Nesse grupo de contas é registrado o *goodwill*. Além disso, segundo Hendriksen e Van Breda (2007, p. 387), ativos intangíveis são

> [...] ativos que carecem de substância. Como tais, esses ativos devem ser reconhecidos sempre que preenchem os requisitos de um ativo, ou seja, devem atender à definição de um ativo, devem ser mensuráveis e devem ser relevantes e precisos.

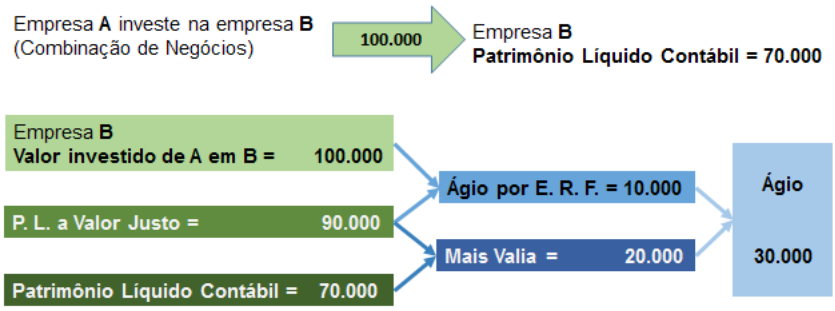
Em tempo, vale destacar as delimitações do que é um ativo, que pode ser entendido como "[...] um recurso controlado pela entidade como resultado de eventos passados e do qual se espera que resultem futuros benefícios econômicos para a entidade [...]" (MANUAL..., 2009, p. 5). Os ativos também podem ser vistos como "potenciais de fluxo de serviço ou direitos a benefícios futuros sob controle de uma organização" (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2007, p. 286). Note-se que em ambas as concepções está implícita a ideia de benefício futuro, que por sua vez integra a definição de *goodwill* – ágio por expectativa de rentabilidade futura.

Sobre investimentos, ainda que haja uma imensa diversidade de tipos, assume-se a visão de que são registrados "em Investimentos: as participações permanentes em outras sociedades e os direitos de qualquer natureza, não classificáveis no ativo circulante, e que não se destinem à manutenção da atividade da companhia ou da empresa" (artigo 179 da Lei n.º 6.404/76 *apud* MANUAL..., 2009, p. 152). Além disso, são

privilegiados os investimentos sob a forma de combinação de negócios, cujo conceito é "uma operação ou outro evento por meio do qual um adquirente obtém o controle de um ou mais negócios, independente da forma jurídica da operação" (Apêndice A do Pronunciamento Técnico CPC 15 – CPC, 2011).

Portanto, combinação de negócios são os investimentos de uma entidade em outra, em que a primeira é tratada como adquirente (ou investidora), e a segunda, como adquirida (ou investida). Observados assim, são conceitos de fácil absorção, porém o que é adquirido é o negócio, fim ao qual se dedica a adquirida. Vale destacar também que em combinação de negócios está implícito ocorrer, por meio da aquisição da adquirida pela adquirente, o controle do negócio. Uma demonstração de como se dá a combinação de negócios e da identificação dos respectivos valores pode ser melhor visualizada na figura 1.

Figura 1 – Simulação de combinação de negócios



Fonte: Primária (2014)

No exemplo apresentado, ocorre a aquisição da entidade B pela entidade A, em que, do total pago pela companhia B (R$ 100.000,00), constam apenas R$ 70.000,00 registrados no balanço patrimonial de B (valor contábil), como seu patrimônio líquido. Todavia a adquirente entidade A identifica que os ativos da entidade B estavam subvalorizados e que o valor justo destes era superior em R$ 20.000,00, de modo que após a atualização dos valores dos ativos a entidade B demonstrou que valia R$ 90.000,00. No entanto ainda restava a diferença de R$ 10.000,00 a maior, pago pela adquirente, após mensuração dos ativos pelo seu valor justo. Tal diferença, que não se justifica pela avaliação dos ativos menos passivos, é atribuída ao *goodwill*, ou seja, ágio por expectativa de rentabilidade futura.

O valor pago a maior pela adquirente (*goodwill*) sobre o valor justo da entidade adquirida tem, como já defendido anteriormente, uma motivação por parte do investidor e não ocorreria se não fosse de fato constatada a existência da causa para o pagamento do *goodwill* durante a avaliação da empresa. Em outras palavras, reafirmando que esse ativo pode ser identificado (nas causas individuais ou conjuntas que geraram a motivação para o investidor realizar a aquisição) e que pode ser avaliado (por intermédio do valor pago como *goodwill*), conforme Glautier e Underdown (2001) *apud* Martins *et al.* (2010, p. 5):

> *Goodwill* pode ser descrito como a soma daqueles atributos intangíveis de um negócio que contribuem para o seu sucesso, tais como: uma localização favorável, uma boa reputação, a habilidade e perícia dos

> seus empregados e gestores e sua relação duradoura com credores, fornecedores e clientes.

Portanto, o investimento após o pagamento de ágio por expectativa de rentabilidade futura tem no fato gerador (no intangível adquirido) a base para a realização desse lucro (rentabilidade) ao longo do tempo.

> Quando há a efetiva transação de aquisição de uma entidade, surge a possibilidade de uma avaliação do seu montante de forma objetiva, resultante da diferença entre o valor patrimonial avaliado a preços de mercado da participação adquirida e o valor efetivamente pago por ele (MARTINS *et al.*, 2010, p. 6).

Em outras palavras, é o valor pago a mais por um investimento que se espera trazer benefícios, sobretudo financeiros (lucros), no futuro. E é com base na definição objetiva do valor do *goodwill* no ato da combinação de negócios que se entende ser passível e necessária a amortização desse valor conforme sua transformação em lucro ao longo do tempo. Porém, sob a ótica da normativa, a definição de ágio por expectativa de rentabilidade futura, também chamado de *goodwill*, "[...] é um ativo que representa benefícios econômicos futuros resultantes de outros ativos adquiridos em uma combinação de negócios, os quais não são individualmente identificados e separadamente reconhecidos" (Apêndice A, CPC 15 R1 – CPC, 2011).

Na contraposição entre realidade (identificação objetiva do motivo e do valor do *goodwill*), teoria (que apresenta e discute as causas que combinadas geram o benefício futuro do *goodwill*) e prática (normativa que proíbe a amortização do *goodwill*), nota-se a relevância do tema em combinação de negócios. Desse modo, contrário à norma (CPC 15), e a fim de contribuir para que a contabilidade seja a cada dia mais transparente e clara nas informações que apresenta, entende-se que o *goodwill* pode e deve ser "*identificado e reconhecido*", mesmo que não seja "*separadamente e individualmente*".

Corrobora tal entendimento a relação implícita existente entre o *goodwill* e os motivos para a aquisição do investimento consequentemente. São também esses motivos que determinam o valor a ser pago, primeiramente para além do patrimônio líquido (valor contábil), e também a maior em relação ao valor contábil atualizado (valor justo). Em outras palavras, o adquirente sempre sabe o porquê de estar pagando o *ágio*, sabe o quanto vale o ativo que o compõe, bem como qual a sua real *expectativa de rentabilidade futura*.

A Resolução CFC n.º 1.255/2009, que aprova a NBC TG 1000 (Norma Brasileira de Contabilidade para Pequenas e Médias Empresas), nos moldes do CPC 15 R1, apresenta sua definição do que é *goodwill* – "*Ágio por expectativa de rentabilidade futura (fundo de comércio ou goodwill)*: Benefícios econômicos futuros decorrentes de ativos que não são passíveis de serem individualmente identificados nem separadamente reconhecidos" (CFC, 2009, p. 177). Apesar das similaridades de seus conceitos, a NBC TG 1000 e o CPC 15 R1 tratam de formas diferentes o mesmo ativo. A NBC, em oposição ao determinado pelo CPC 15 R1, defende a amortização do ágio por expectativa de rentabilidade futura e prevê até mesmo o tratamento a ser dado nos casos em que não for possível dimensionar com precisão a vida útil do ágio.

A NBC TG 1000, em sua seção 18, apresenta o seguinte tratamento:

> 18.19 Para os propósitos desta Norma, todos os ativos intangíveis devem ser considerados como tendo *vida útil finita*. [...]
> 18.20 *Caso a entidade seja incapaz de fazer uma estimativa confiável da vida útil de ativo intangível, presume-se que a vida seja de dez anos* (CFC, 2009, p. 84).

É necessário destacar a orientação da norma quanto à definição de uma vida útil *finita* para todos os ativos intangíveis que façam parte da negociação, o que inclui o *goodwill*; mais do que isso, a própria NBC TG 1000 já apresenta uma orientação quanto ao tratamento para os casos em que não for possível determinar a vida útil. Nesse caso, aplica-se a prática de gestão de longo prazo considerando o tempo de dez anos um prazo razoável para usufruir dos benefícios do valor pago a maior em uma combinação de negócios. No entanto isso contraria o determinado pelo CPC 15 R1, que considera o tratamento a ser dado da seguinte forma:

> Contabilização subsequente do ágio por expectativa de rentabilidade futura (*Goodwill*): a partir do início do primeiro período de reporte anual a partir do qual este Pronunciamento for aplicado, a entidade deve descontinuar a amortização do ágio por expectativa de rentabilidade futura (*Goodwill*), decorrente de combinações de negócios anteriores, e deve passar a testar o ágio por expectativa de rentabilidade futura (*Goodwill*) em relação ao seu valor recuperável de acordo com o Pronunciamento Técnico CPC 01 – Redução ao Valor Recuperável de Ativos (CPC, 2011).

Diante disso, objetiva-se demonstrar a relação direta da pesquisa com a busca da transparência e o atendimento a princípios contábeis importantes como o da continuidade; assim, "[...] devem ser consideradas quando da classificação e avaliação das mutações patrimoniais, quantitativas e qualitativas[...]", respeitando as mutações patrimoniais ao longo do tempo (necessidade de amortização do *goodwill*) e o da oportunidade quanto "[...] à tempestividade e à integridade do registro do patrimônio e das suas mutações, determinando que este seja feito de imediato e com a extensão correta, independentemente das causas que as originaram" (iniciar a amortização com base no valor real determinado pelo ato da combinação de negócios) (CFC, 1993, p. 13).

O objetivo é utilizar a capacidade que a contabilidade tem de precificar, avaliar as empresas, para reconhecer e comunicar o efeito do *goodwill*, ou ágio por expectativa de rentabilidade futura, adquirido em combinação de negócios, no dimensionamento do valor patrimonial da empresa. Nesse caso temos como base a análise da combinação de negócios realizada entre o grupo Brasil Foods, incialmente formado pelo grupo Perdigão, mas que por intermédio de uma série de aquisições entre os anos de 2009 e 2012, quando adquiriu a empresa Sadia, se tornou uma gigante no setor de alimentos e passou a denominar-se BRF S.A.

VIDA ÚTIL E AMORTIZAÇÃO DO *GOODWILL*

Neste estudo, o *goodwill* foi analisado com base no ato do registro da combinação de negócios, considerando o conjunto de empresas envolvidas na formação da BRF

S.A. cujas aquisições ocorreram no período de 2009 a 2012 como o fato gerador para sua avaliação. Na formação demonstrada na tabela 1, utiliza-se o valor do *goodwill* pago na data da aquisição como ponto de partida para a amortização e projeta-se para cada aquisição uma amortização mínima de 1/10 do valor pago como *goodwill* para cada ano de exercício, o que resultou até o término do exercício de 2013 em uma diferença total no valor do patrimônio líquido consolidado de R$ 919.031.000,00.

Tabela 1 – Efeito da (não) amortização do goodwill (x mil R$)

Empresa	Data base	Goodwill	Amortização estimando vida útil em 10 anos 2009	2010	2011	2012	2013	Amortização Acumulada	Patr.Líquido BRF S/A
PL sem Amortização do Goodwill									14.655.071
Eleva	01/01/09	1.273.324	127.332	127.332	127.332	127.332	127.332	636.662	
Batávia	01/01/09	133.163	13.316	13.316	13.316	13.316	13.316	66.582	
Ava	01/01/09	49.368	4.937	4.937	4.937	4.937	4.937	24.684	
Cotochés	01/01/09	39.590	3.959	3.959	3.959	3.959	3.959	19.795	
Paraíso Agro	01/01/09	16.751	1.675	1.675	1.675	1.675	1.675	8.376	
Perdigão MT	01/01/09	7.636	764	764	764	764	764	3.818	
Incub. Paraíso	01/01/09	656	66	66	66	66	66	328	
Heloísa	01/12/11	33.461			341	3.346	3.346	7.033	
Sadia	30/09/12	1.214.036				30.351	121.404	151.755	
		2.767.985	152.049	152.049	152.389	185.746	276.799	919.031	(919.031)
PL com Amortização do Goodwill									13.736.040

Fonte: CVM (Relatório 2013)

Assim, o resultado demonstrado na tabela 1 considera a base real paga como ágio por expectativa de rentabilidade em cada uma das aquisições. Contudo as aquisições ocorreram em diferentes períodos, e foi considerado apenas o período de cada aquisição até o exercício de 2013. Desse modo, as aquisições que mais amortizaram tiveram apenas cinco anos de amortização na estimativa. Se se considerar que a normativa vigente obriga a não amortização do ágio por expectativa de rentabilidade futura, que em apenas cinco anos a consequente diferença que resulta dessa determinação do CPC 15 (R1) já alcança R$ 919.031.000,00 de sobrevalorização do patrimônio líquido consolidado da investidora, as consequências dessa distorção seriam demonstrações contábeis que deixam de cumprir com o seu propósito principal, que é oferecer informações precisas e de qualidade aos seus usuários, com destaque nesse caso para os acionistas e potenciais investidores cujo valor contábil de cada ação, baseada no patrimônio líquido, não corresponderia à realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi organizada com o propósito de analisar o efeito potencial da amortização ou da atual não amortização do *goodwill* em combinação de negócios, que atualmente é determinada pela adoção das normas internacionais de contabilidade no Brasil instituídas, nesse caso, pela normativa CPC 15 (R1), que determina a não amortização do ágio por expectativa de rentabilidade futura adquirido em combinação de negócios. Demonstraram-se, primeiramente pelas referências utilizadas, a relevância e a complexidade que há na contabilização de ativos intangíveis de modo geral, e do *goodwill* especificamente. Além disso, apresentaram-se as divergências de tratamento entre as normativas das pequenas e médias empresas (NBC TG 1000) em relação às das sociedades anônimas (CPC 15).

Com base nas referências apresentadas, o estudo demonstrou, no caso da BRF S.A. e das empresas envolvidas na sua formação, os efeitos da atual não amortização do *goodwill* no valor do patrimônio líquido da entidade analisada. Os resultados foram contundentes quanto a não refletir o valor atual em seu patrimônio líquido, e, além dos resultados apresentados, há uma série de hipóteses que extrapolam o objetivo desta pesquisa, mas que demonstram corroborar a carência de um melhor tratamento contábil para o *goodwill*. Todavia neste estudo foi proposto primeiramente que seja amortizado o *goodwill*, em prol de uma contabilidade mais transparente, sobretudo para com os acionistas, quanto ao real valor patrimonial das companhias. Ainda, foi sugerido como parâmetro mínimo de amortização considerar para o *goodwill* uma vida útil estimada de no máximo dez anos para cada combinação de negócios realizada. As constantes mudanças pelas quais passam a economia mundial e o cenário corporativo, levando cada empresa a permanecer em frequente adaptação, obrigam também a contabilidade a evoluir continuamente, transformando-se a cada novo cenário de modo a cumprir com a sua finalidade de melhor informar seus usuários e colaborar para a melhor gestão das empresas. Nesse sentido, a presente pesquisa buscou compreender e propor um melhor tratamento para o *goodwill*, porém, pela demonstrada complexidade do objeto pesquisado, os resultados apresentam-se como propostas e não esgotam totalmente o objeto que, combinado com o cenário contábil, não permite a construção de uma verdade absoluta. Consequentemente, o que se propôs foi uma solução perante o universo de possibilidades ainda por pesquisar, visando sempre ao aperfeiçoamento da Ciência Contábil.

REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. Relatório Anual 2009 – Demonstrações Financeiras 31 de Dezembro de 2008 e 2009. BRF S. A. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/?CiaDoc>. Acesso em: 15 jun. 2014.

_____. Relatório Anual 2010 – Demonstrações Financeiras 31 de Dezembro de 2010 e 2009. BRF S. A. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/?CiaDoc>. Acesso em: 15 jun. 2014.

_____. Relatório Anual 2011 – Demonstrações Financeiras 31 de Dezembro de 2011 e 2010. BRF S. A. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/?CiaDoc>. Acesso em: 15 jun. 2014.

_____. Relatório Anual 2012 – Demonstrações Financeiras 31 de Dezembro de 2012 e 2011. BRF S. A. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/?CiaDoc>. Acesso em: 15 jun. 2014.

_____. Relatório Anual 2013 – Demonstrações Financeiras 31 de Dezembro de 2013 e 2012. BRF S. A. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/?CiaDoc>. Acesso em: 15 jun. 2014.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS – CPC. **CPC 15 (R1) Combinação de negócios**. 3 jun. 2011. Disponível em: <http://www.cpc.org.br/mostraOrientacao.php?id=34>. Acesso em: 4 ago. 2013.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE – CFC. **Resolução CFC Nº 750/93, de 29 de dezembro de 1993**. Dispõe sobre os Princípios Fundamentais de Contabilidade (PFC). 1993. Disponível em: <http://www.potalcfc.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/01/Livro_Principios-e-NBCs.pdf>. Acesso em: 15 set. 2014.

_____. **Resolução CFC 1.255/09, de 17 de dezembro de 2009**. Aprova a NBC TG 1000 – Contabilidade para pequenas e médias empresas. 2009. Disponível em: <http://www2.cfc.org.br/sisweb/sre/detalhes_sre.aspx?Codigo=2009/001255>. Acesso em: 4 ago. 2013.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MANUAL de normas internacionais de contabilidade: IFRS *versus* normas brasileiras. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, E. *et al*. *Goodwill*: uma análise dos conceitos utilizados em trabalhos científicos. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 21, n. 52, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772010000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 1.º ago. 2013.

Limites e potencialidades para atuação da Univille *Campus* São Bento do Sul na percepção dos acadêmicos: indicadores para gestão estratégica

Sarah Baum[1]
Lucas Machado[2]
Julia Weihermann[3]
Liandra Pereira[4]
Sueli Maria Weiss Rank[5]

Resumo: A competitividade no cenário da educação superior solicita uma mudança de postura da gestão universitária para captar/fixar clientes. Nessa direção, esta pesquisa buscou mapear fatores que expressem limites e potencialidades na *performance*/atuação institucional da Univille *Campus* São Bento do Sul, na intenção de oferecer indicadores para a gestão estratégica e a tomada de decisão organizacional na percepção dos acadêmicos. O processo de investigação assumiu cunho qualitativo, desenvolvido por meio de pesquisa exploratória, bibliográfica, documental, e abrangeu ainda *focus group* envolvendo alunos ingressantes e concluintes de cada curso em funcionamento no referido *campus*. Os dados obtidos permitem afirmar que a Univille detém uma boa reputação no entorno regional, tendo como principais diferenciais a qualidade de ensino e sua localização. Ficou evidenciada a importância que os alunos atribuem à *performance* didático-pedagógica dos professores, destacando a necessidade de investir em mais atividades práticas, de laboratório e articulação com os campos laborais. Constatou-se também satisfação em relação à estrutura acadêmica e aos serviços prestados pelos profissionais atuantes nos setores de suporte da instituição. O levantamento documental apontou deficiências mais complexas de serem trabalhadas no que se refere à produção científica e à formação/titulação docente, demonstrando indicadores insuficientes para os processos de avaliação dos cursos pelos órgãos reguladores.
Palavras-chave: ensino superior; indicadores de gestão; gestão estratégica.

[1] Acadêmica do curso de Ciências Contábeis, bolsista de iniciação científica da Univille Campus São Bento do Sul (SBS).

[2] Acadêmico do curso de Tecnologia em Gestão Comercial, bolsista de iniciação científica da Univille/SBS.

[3] Acadêmica do curso de Administração, bolsista de iniciação científica da Univille/SBS.

[4] Professora do departamento de Ciências Contábeis da Univille/SBS, orientadora.

[5] Professora do departamento de Administração da Univille/SBS, orientadora.

INTRODUÇÃO

Quando se faz referência às universidades e seu contexto de atuação, podem-se numerar incontáveis fatores que influenciam no processo de sua gestão. Milliken (1987) afirma que tais fatores são fortemente determinados pela percepção de incerteza que os gestores têm a respeito do ambiente, convertida na incapacidade das pessoas de prever com precisão eventos e acontecimentos.

A somatória desses fatores pressiona as universidades inseridas nesse contexto de contingências a enfrentar constantes mudanças e por consequência repensar seus modelos e estratégias de gestão.

Nas últimas décadas, reverberam no cotidiano das universidades de forma intensiva as mudanças, reflexo também do cenário político e econômico do país e global, impondo novos desafios que abarcam demandas diferenciadas às instâncias e atores que constituem os processos de ensino, pesquisa e extensão na academia. Concomitantemente, houve ampliação gradativa das oportunidades de acesso ao ensino superior, elevando os índices de escolaridade, democratizando a inserção de pessoas das diversas classes socioeconômicas no ensino superior, solicitando em decorrência certa customização dos serviços em função da diferenciação de públicos, necessidades e objetivos.

Tais elementos acirraram ainda mais a lógica da competitividade no cenário da educação superior, reforçando a ideia do mercado educacional brasileiro que busca aproximar-se "cada vez mais de um mercado onde a qualidade dos serviços e a satisfação dos clientes são fundamentais para a sobrevivência das IES" (WALTER; TONTINI; DOMINGUES, 2005). Assim, a lógica de comercialização e a captação de clientes passaram a exigir outros posicionamentos da gestão universitária.

É importante compreender como a universidade tem se posicionado estrategicamente para enfrentar essa dinâmica competitiva, oferecendo referenciais para subsidiar a adoção de uma postura estratégica mais proativa, sob pena de não sobreviver às mutações ambientais enfrentadas, dada a importância do papel da universidade para o cenário educacional e para o desenvolvimento do entorno regional em que se situa.

Nesse sentido, este trabalho propõe-se a colaborar com a Univille *Campus* São Bento do Sul, encontrando e fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias competitivas, de modo a obter diferenciais competitivos para sobreviver no curto e médio prazo e projetar novas ações a longo prazo.

O CONTEXTO DA GESTÃO UNIVERSITÁRIA

O ambiente dinâmico e fortemente competitivo da atualidade tornou-se um imperativo que habita a pauta de gestores de diferentes organizações, os quais cada vez mais necessitam planejar de forma estratégica e tomar decisões considerando múltiplas variáveis, em busca do equilíbrio e da sustentabilidade institucional.

Tais premissas se aplicam também às universidades, que assumem características de uma organização complexa, reunindo "diversas áreas do conhecimento, onde se localizam cursos, os mais distintos, em diferentes níveis, lugar onde as decisões são essencialmente colegiadas e políticas e onde atuam profissionais altamente qualificados, formando grupos de interesse distintos" (MEYER JR.; MANGOLIM, 2006, p. 7).

Tabatoni e Barblan (2000) enfatizam que nas universidades o gerenciamento e a tomada de decisões ocorrem por consenso e de maneira colegiada, amparadas na premissa de que a universidade se constitui como uma comunidade de pares (iguais), os quais exercem influência no processo decisório.

Na concepção de Mintzberg (1995), além do impacto que o ambiente exerce na universidade, cabe destacar que esta é uma instituição peculiar e diferente de outras organizações do setor industrial ou comercial. Sua atuação abrange a complexidade do trabalho operacional e de suas atividades centrais direcionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão, além de ser cenário de disputas entre atores de diversas áreas de conhecimento e de possuir objetivos ambíguos e desconexos.

Ao transportar os elementos apresentados às universidades privadas e comunitárias, a pressão constante da competitividade de mercado e da estabilização da demanda lhes inscreve num cenário de crise. Diante do contexto competitivo delineado e das tendências futuras prospectivas envolvendo a educação continuada, a educação a distância e a educação de cunho profissionalizante, é possível que as universidades privadas encontrem na retenção de alunos a solução para amenizar os maus resultados financeiros que enfrentam, mas é prioritário que busquem estratégias sustentadas em indicadores fidedignos para fazê-lo (NUNES *et al.*, 2008).

Assim, estão inscritas num movimento persistente de sobrevivência, vendo minguar a relação candidatos/vagas, enfrentando problemas de inadimplência e fixação/permanência de alunos. Tendo por referência as metas a cumprir, apoiam-se em indicadores, estratégias e recursos do campo da administração que permitem desenvolver sistemas de planejamento, exigindo por consequência aperfeiçoamento e profissionalização constante em seus processos de gestão para projetar seu futuro com base nas condições do presente.

Christensen e Eyring (2014, p. 385) destacam que "as universidades que sobreviverão aos desafios de curto prazo serão aquelas capazes de reconhecer e honrar seus pontos fortes, ao mesmo tempo em que se mostram capazes de inovar com otimismo". Tais argumentos sinalizam a importância de construir um diagnóstico realista das potencialidades e fragilidades que emergem no contexto da universidade, para com base nos indicadores efetivar o planejamento de ações necessárias e que conduzam a instituição a vantagens sustentáveis.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a consecução dos objetivos estabelecidos, os procedimentos metodológicos sustentaram-se em abordagem de cunho qualitativo, que para Collins e Hussey (2005, p. 26) "é um método subjetivo e envolve examinar e refletir as percepções para obter um entendimento de atividades sociais e humanas". Os dados obtidos foram analisados à luz da teoria pesquisada, amparados em pesquisa bibliográfica, que conforme Silva (2008, p. 54) "constitui um ramo auxiliar da ciência, pois permite encontrar fontes, os livros e os materiais científicos pertinentes para a concretização do trabalho científico". Adotou-se ainda pesquisa exploratória, a qual na definição de Collins e Hussey (2005) é um tipo de pesquisa amplo, geralmente muito aberto, que se concentra em reunir vários dados – adequado portanto ao presente estudo. Para a coleta de informações foram realizadas ainda discussões em grupo, as quais Kotler (2012, p. 106) conceitua como *focus group*, que "é a reunião de seis a dez pessoas cuidadosamente selecionadas com base em

determinadas considerações demográficas e psicográficas, entre outras, para discutir a fundo vários tópicos de interesse". Os *focus groups*, ou grupos focais, corresponderam ao todo a 13 grupos; envolveram alunos ingressantes e alunos concluintes de cada curso em funcionamento no referido *campus* indicados por seus colegas, os quais tiveram como referência seu desempenho acadêmico (totalizando aproximadamente 75 pesquisados).

PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

Após a aplicação do grupo focal os dados foram analisados. Os principais elementos obtidos são apresentados na sequência, os quais foram generalizados e sintetizados sem considerar cursos específicos para os fins deste artigo. Os referidos indicadores foram sistematizados com base nas questões contempladas nos grupos focais realizados, personalizados a cada segmento. Tais questões inicialmente contemplaram a avaliação dos setores de apoio da universidade, abrangendo três indicadores-referência, conforme quadro a seguir:

Quadro 1 – Indicadores de gestão relacionados a setores de apoio da universidade

Indicadores	Referenciais
Atendimento dos diferentes setores	- Satisfação no atendimento – setores/profissionais alinhados
Opções dos pagamentos de serviços	- Opções atendem demandas e necessidades
Flexibilidade no processo de negociação	- Boas opções e possibilidades de pagamento - Sugestões de revisão de contrato com empresa terceirizada

Fonte: Primária (2015)

Conforme se vê, a avaliação foi positiva. Os relatos que emergiram no decorrer das discussões dos grupos focais expressaram satisfação em relação ao atendimento prestado pelos funcionários que atuam nos diferentes setores, apontando que há na instituição alinhamento no que se refere à padronização dos processos e à conduta adotada. Tal fator pode ser considerado uma estratégia competitiva de diferenciação, a qual conforme Porter (1986) consiste em diferenciar o serviço oferecido pela empresa, criando algo que seria considerado único no âmbito de atuação e, portanto, deve ser reforçado e valorizado pela gestão. Alguma insatisfação registrada se referiu aos serviços prestados pela empresa terceirizada que conduz negociações relacionadas a casos de cobranças e inadimplência. Na percepção dos alunos, as tratativas adotadas destoam da identidade institucional e necessitam ser revisadas.

Na sequência buscou-se identificar na percepção dos alunos os fatores que agregam e desagregam qualidade ao curso de graduação que frequentam.

Quadro 2 – Indicador com fatores que agregam qualidade aos cursos de graduação

Indicador	Referenciais
Fatores que agregam qualidade aos cursos	- Experiência profissional dos professores - Formação dos professores - Professores comprometidos que preparam bem suas aulas e se comprometem com a aprendizagem dos alunos - Professores que promovem no decorrer das aulas vivências e atividades que aproximam os alunos do campo profissional - Estrutura e organização da instituição

Fonte: Primária (2015)

Em face dos referenciais destacados pelos alunos, receberam ênfase fatores relativos ao desempenho didático-pedagógico dos professores, revelando o quanto é determinante para a universidade investir em processos que permitam assegurar a qualidade do ensino, o que para os pesquisados contribui de forma significativa para seu processo de formação. Os alunos reconheceram ainda a estrutura e a organização da instituição, que permite e oferece condições para os demais processos ocorrerem.

Em contrapartida, e confirmando os aspectos agregadores de qualidade aos cursos de graduação, os alunos pontuaram os fatores que desagregam qualidade, os quais corresponderam a: professores descomprometidos, aulas extremamente teóricas que distanciam os alunos do campo de atuação profissional, excessiva utilização de *slides* nas aulas (fixando-se somente na sua leitura), falta de trabalhar conteúdos aplicados à prática e às competências profissionais.

Evidenciou-se que o desenvolvimento da vantagem competitiva pela universidade precisa focalizar o incentivo e o investimento em recursos e capacidades dos profissionais que protagonizam a organização do processo ensino-aprendizagem nos diferentes cursos, pois deles depende consideravelmente a manutenção da reputação institucional, a qual também pode ser caracterizada como estratégia de diferenciação, que, embora implique custos altos, é vital para a Univille. Porter (1999, p. 15) afirma: "O desenvolvimento de uma estratégia competitiva é, em essência, o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como uma empresa irá competir, quais deveriam ser as suas metas e quais as políticas necessárias para levar a cabo estas metas".

Identificaram-se também na percepção dos acadêmicos os principais atrativos no processo de escolha da Univille, ao que foram apontados: a localização, a qualidade da instituição, o reconhecimento da formação presencial, a boa avaliação e qualidade na formação dos professores, cursos de interesse ofertados pela instituição de modo a evitar deslocamento a outros centros, opções em bolsas estudantis e financiamento. Embora outros fatores tenham figurado, é recorrente a qualidade na formação dos professores.

Os pesquisados também foram solicitados a apontar diferenciais da Univille em relação a outras IES, para o que foram citados: cumprimento de horário, formação dos professores, avaliação positiva no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes de Graduação (Enade) e professores que instigam a buscar conhecimento. Os tópicos identificados conduzem a uma reflexão necessária convergente à perspectiva defendida por Christensen e Eyring (2014, p. 378):

> Uma forma de divisar o tipo de medidas de sucesso necessárias no futuro é a comparação entre as do passado e do presente [...], sendo necessária uma mudança da quantidade para a qualidade e dos meros produtos para a relação entre eficiência e efetividade; as palavras número e quantidade são muitas vezes substituídas pelas palavras grau e qualidade.

Assim, a relevância de números e quantidades é inquestionável, mas precisam se sustentar em decisões estratégicas bem coordenadas na qualidade das ações desenvolvidas.

Além dos parâmetros propiciados por meio dos grupos focais, efetivou-se levantamento documental na Plataforma Lattes (http://lattes.cnpq.br/) – a qual disponibiliza informações vinculadas à agência governamental do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) –, para obter indicadores referentes à titulação docente e, por consequência, à produção científica dos professores vinculados aos cursos de graduação, pois esses dados constituem referenciais determinantes nos processos de avaliação institucional, seja dos coeficientes obtidos pelos cursos nos conceitos finais do Enade, seja na composição dos conceitos de curso quando ocorre a avaliação externa. O levantamento documental apontou deficiências mais complexas de serem trabalhadas no que se refere à produção científica e formação/titulação docente, pois, como o *campus* soma somente 6% de professores com titulação de doutor, 41% com titulação de mestre e ainda 43% de professores com titulação de especialistas, os índices contabilizados são insuficientes para os processos de avaliação dos cursos pelos órgãos reguladores. Em decorrência, registra-se também reduzida produção científica, pois esses professores não desenvolveram cultura de pesquisa na sua experiência acadêmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que o cenário competitivo pode tanto mobilizar para mudanças necessárias e revelar qualidades como conduzir ao esfacelamento e eliminação das instituições que não estiverem dispostas a efetuar uma revisão profunda de seu posicionamento, adequando-se a essa nova realidade, integrando propósitos, investindo em aprendizado organizacional e superando fragilidades.

Os dados obtidos pela pesquisa permitem afirmar que a Univille precisa continuar investindo no conhecimento das necessidades da região, pois à medida que explora esses elementos agrega pontos à sua reputação no entorno regional, tendo como principais diferenciais a qualidade de ensino e a sua localização. Ficou evidenciada a importância que os alunos atribuem ao desempenho didático-pedagógico dos professores e às vivências práticas que são promovidas em aula; em contrapartida, a instituição precisa monitorar melhor casos específicos e atuar para resolver os problemas identificados.

Os fatores listados são os mais citados na somatória de todos os grupos focais formados e configuram referenciais na percepção dos alunos que vivem a realidade da instituição e levarão, com base em sua trajetória de formação, a marca da Univille como recomendação profissional. Os referenciais que emergiram constituem vantagens competitivas diagnosticadas, indo ao encontro da concepção de Christensen e Eyring

(2014) de que a capacidade de reconhecer e honrar os pontos fortes da universidade contribui para a sua sobrevivência aos desafios de curto prazo.

Como já mencionado, a concorrência cada vez mais agressiva exige da universidade novas posturas. É preciso direcionar ações estratégicas que realmente contemplem as necessidades do público-alvo, melhorando a captação e retenção de alunos e conduzindo à sustentabilidade da universidade. Assim, as informações aqui disponibilizadas poderão funcionar como subsídio para a tomada de decisões e a elaboração de estratégias pertinentes e que tragam os resultados esperados.

REFERÊNCIAS

CHRISTENSEN, C. M.; EYRING, H. J. **A universidade inovadora:** mudando o DNA do ensino superior de fora para dentro. Porto Alegre: Bookman, 2014.

COLLINS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração:** um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Tradução de Lucia Simonini. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COWBURN, S. Strategic planning in higher education: fact or fiction? **Perspectives**, v. 9, n. 4, p. 103-109, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KOTLER, P. **Administração de *marketing***. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MEYER JR., V.; MANGOLIM, L. Estratégia em universidades privadas. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO –ENANPAD, 30., Salvador, 2006. **Anais**... CD-ROM. 17 p.

MILLIKEN, F. J. Tree type of perceived uncertainty about the environment: state, effect and response uncertainty. **Academy of Management Review**, v. 12, n. 1, p. 133-143, 1987.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes**. São Paulo: Atlas, 1995.

NUNES, G. T. *et al*. Emergência do *marketing* nas instituições de ensino superior: um estudo exploratório. **Revista Análise**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 173-198, jan.-jun. 2008.

PORTER, M. E. **Competição:** estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

_____ (Org.). **Estratégia:** a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

SILVA, A. C. R. da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade:** orientação de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TABATONI, P.; BARBLAN, A. **Princípios e práticas da gestão estratégica**. Lisboa: Associação das Universidades Europeias, 2000.

WALTER, S.; TONTINI, G.; DOMINGUES, M. Identificando oportunidades de melhoria em um curso superior através da análise da satisfação dos alunos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 29., Rio de Janeiro, 2005. **Anais**... CD-ROM.

Síndrome da alienação parental

Vivian Back[1]
Luiz Claudio Gubert[2]

Resumo: Este trabalho apresenta a síndrome da alienação parental e a importância de sua tipificação no ordenamento jurídico brasileiro, seu modo operante e suas consequências. Para elaboração desta pesquisa, utilizou-se de pesquisa de campo no Poder Judiciário, e verificaram-se situações em que ocorre a alienação parental, por meio de entrevistas, além de decisões dos tribunais. Conclui-se que a alienação parental é num todo muito grave, uma vez que deixa sequelas no menor. Logo, constata-se a necessidade de o Poder Judiciário acompanhar esses casos e aplicar as medidas previstas na Lei n.º 12.318/2010.
Palavras-chave: alienação parental; Lei n.º 12.318/2010; Poder Judiciário.

INTRODUÇÃO

A síndrome da alienação parental é tema complexo e polêmico e foi delineado em 1985 pelo médico e professor de psiquiatria infantil da Universidade de Colúmbia, Richard Gardner (2002). Trata-se da situação em que, separados, em processo de separação ou até em casos menores, por desavenças temporárias com disputa da guarda da criança, a mãe ou o pai manipulam e condicionam a criança a romper os laços afetivos com o outro genitor.

A alienação parental consiste, em suma, na programação dos filhos, realizada pelo genitor ou terceiro alienante, para que se afastem, injustificadamente, do genitor alienado. O tema assume relevância ao ferir direitos fundamentais de crianças e adolescentes à convivência familiar saudável e segurança contra abusos de qualquer natureza. Geralmente se inicia pela não aceitação da separação conjugal ou pela disputa da guarda entre os cônjuges, a qual afeta profundamente os filhos. Exemplos de alienação parental: exclusão do genitor da vida do filho, interferência nas visitas, entre outros. Não obstante o objetivo da alienação parental ser sempre o de afastar e excluir o pai ou a mãe do convívio com o filho, as causas são diversas, sendo o filho uma espécie de "moeda de troca e chantagem".

A criança, em regra, apresenta sentimento constante de raiva, ódio, distúrbios psicológicos como depressão, ansiedade e pânico.

[1] Acadêmica do curso de Direito, bolsista de iniciação científica da Univille.

[2] Professor do departamento de Direito da Univille, orientador.

A alienação parental não é um problema somente dos genitores separados. É um problema social que silenciosamente traz consequências nefastas para as gerações futuras.

Tem-se na alienação parental espécie de abuso emocional que merece reprimenda por parte do Poder Judiciário, razão por que surgiu a Lei n.º 12.318/2010, a qual prevê medidas que vão desde o acompanhamento psicológico e aplicação de multa até mesmo a perda da guarda da criança por pais que a estiverem alienando.

A SÍNDROME DA ALIENAÇÃO PARENTAL

A alienação parental, apesar de ser um fenômeno antigo, vem despertando maior interesse recentemente, o que culminou na edição da Lei n.º 12.318/2010.

No Brasil, a questão da alienação parental surgiu com mais força quase simultaneamente com a Europa, em 2002, e nos tribunais pátrios a temática vem sendo ventilada desde 2006.

O Projeto de Lei n.º 4.053/08, que dispõe sobre a alienação parental, teve em 15 de julho de 2009 o seu substitutivo aprovado pela Comissão de Seguridade Social e Família e sancionado pelo órgão presidencial, razão pela qual se originou a Lei n.º 12.318/2010.

A alienação parental é um processo de "implantação de novas memórias" (DIAS, 2010) ou imposição de informações, geralmente falsas ou extravagantes, de modo a desmoralizar o genitor alienado, a fim de provocar sentimento de raiva e desprezo por parte dos filhos ao genitor ou o afastamento entre eles.

Ana Maria Frota Velly (2010) aduz que

> a síndrome de alienação parental é um transtorno psicológico que se caracteriza por um conjunto de sintomas pelos quais um genitor, denominado cônjuge alienador, transforma a consciência de seus filhos, mediante diferentes estratégias de atuação, com o objetivo de impedir, obstaculizar ou destruir seus vínculos com o outro genitor, denominado cônjuge alienado, sem que existam motivos reais que justifiquem essa condição.

De acordo com a Lei nº 12.318/2010, em seu artigo 2.º:

> Art. 2.º Considera-se ato de alienação parental a interferência na formação psicológica da criança ou do adolescente promovida ou induzida por um dos genitores, pelos avós ou pelos que tenham a criança ou adolescente sob a sua autoridade, guarda ou vigilância para que repudie genitor ou que cause prejuízo ao estabelecimento ou à manutenção de vínculos com este.
> Parágrafo único. São formas exemplificativas de alienação parental, além dos atos assim declarados pelo juiz ou constatados por perícia, praticados diretamente ou com auxílio de terceiros:
> I - realizar campanha de desqualificação da conduta do genitor no exercício da paternidade ou maternidade;
> II - dificultar o exercício da autoridade parental;
> III - dificultar contato de criança ou adolescente com genitor;

> IV - dificultar o exercício do direito regulamentado de convivência familiar;
> V - omitir deliberadamente a genitor informações pessoais relevantes sobre a criança ou adolescente, inclusive escolares, médicas e alterações de endereço;
> VI - apresentar falsa denúncia contra genitor, contra familiares deste ou contra avós, para obstar ou dificultar a convivência deles com a criança ou adolescente;
> VII - mudar o domicílio para local distante, sem justificativa, visando a dificultar a convivência da criança ou adolescente com o outro genitor, com familiares deste ou com avós (BRASIL, 2010).

A prática de qualquer desses atos fere o direito fundamental da criança ao convívio familiar saudável, constitui abuso moral contra a criança e o adolescente e representa o descumprimento dos deveres inerentes ao poder familiar, atingindo, secundária ou mesmo paralelamente, também os pais, conforme o artigo 3.º da Lei n.º 12.318/2010 (BRASIL, 2010).

Caracterizada a prática de alienação, o magistrado poderá: advertir e multar o responsável; ampliar o regime de visitas em favor do genitor prejudicado; determinar intervenção psicológica monitorada; determinar a mudança para guarda compartilhada ou sua inversão; e até mesmo suspender ou decretar a perda do poder familiar.

De acordo com Pinho (2009), seguindo a linha do juiz de Direito Fábio Henrique Prado de Toledo em seu artigo "Os filhos e as separações dos pais":

> Sabemos como leigos e por especialistas que filhos, mormente em tenra idade, da 1.ª à 3.ª infância, se sentem muito mais amados e seguros em notar que os pais se amam a ponto de buscar a reconciliação entre si e por eles, e que tentarão ao máximo permanecer eternamente juntos do que com demonstrações isoladas de afeto diretamente para com os próprios filhos, pois, mais que ser verdadeiramente amados, as crianças desejam ardentemente se sentir fruto de um amor, deste amor de pai e mãe. Daí o porquê do verdadeiro caos se instalando com a banalização de separações mormente inflamadas com conteúdos de Alienação Parental, pois o mal maior é infinito, e, isto sim, refletirá nos filhos. Desentendimentos ocorrem mas deve haver sempre o esforço mútuo e constante, lidando sempre juntos com a situação, nunca separados, nem buscando culpa e culpados. Erramos e aprendemos com os erros e a tomada de consciência promove aproximação, elevação, crescimento. É importante que não se procure por culpa nem culpados, e, sim, descobrir, mais do que travar uma batalha, juntos, com determinação, e recuperar o trecho perdido, por vocês, e mais ainda pelos filhos, pois, por eles o nosso esforço deve ser eterno, [...] deve ser infinito. Verdadeira prova de amor, de pai, e de mãe.

Oficialmente reconhecida, a síndrome da alienação parental vai adquirir *status* de "doença específica", ganhando espaço na psicologia, no meio médico e, principalmente, no jurídico. Conforme o artigo 4.º da Lei n.º 12.318/2010:

> Art. 4.º Declarado indício de ato de alienação parental, a requerimento ou de ofício, em qualquer momento processual, em ação autônoma ou incidentalmente, o processo terá tramitação prioritária, e o juiz

> determinará, com urgência, ouvido o Ministério Público, as medidas provisórias necessárias para preservação da integridade psicológica da criança ou do adolescente, inclusive para assegurar sua convivência com genitor ou viabilizar a efetiva reaproximação entre ambos, se for o caso (BRASIL, 2010).

Conforme Pinho (2009), uma pesquisa desenvolvida havia 10 anos pelo Departamento de Serviços Humanos & Social indicou que mais de um quarto de todas as crianças não vivia com os seus pais.

Para os pais alienados, vítimas e excluídos, acusados de agressores e algozes, as consequências são igualmente desastrosas e podem tomar várias formas: depressão, perda de confiança em si mesmos, paranoia, isolamento, estresse, desvio de personalidade, delinquência e suicídio.

Pesquisas informam que 90% dos filhos de pais divorciados ou em processo de separação já sofreram algum tipo de alienação parental e que, hoje, mais de 25 milhões de crianças sofrem esse tipo de violência.

No Brasil, o número de "órfãos de pais vivos" é proporcionalmente o maior do mundo, fruto de mães (e pais) que pouco a pouco apagam a figura do pai (ou da mãe) da vida e imaginário da criança.

Verificam-se ainda casos de situação extrema em que a pressão psicológica e frustração é tanta que o pai-vítima acaba sucumbindo, como no trágico episódio de abril de 2009, em que um jovem e ilustre advogado, autor de livros, doutor e professor da Universidade de São Paulo (USP)/Largo São Francisco, cotado para vaga de Ministro do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), matou o próprio filho e cometeu suicídio.

Em levantamentos preliminares, restou apurado que os pais estavam em meio a uma acirrada disputa pela guarda da criança e que a mãe tentava, a qualquer custo, afastar o filho do pai, contando com o total apoio de seus pais, de tradicional e abonada família.

A respeito do trauma dos pais abandonados pelos filhos por causa da síndrome de alienação parental, Gardner (2002) conclui que a perda de uma criança nessa situação pode ser mais dolorosa e psicologicamente devastadora para o pai/mãe-vítima do que a própria morte da criança, pois a morte é um fim, sem esperança ou possibilidade para reconciliação, mas os "filhos da alienação parental" estão vivos, e, consequentemente, a aceitação e renúncia à perda é infinitamente mais dolorosa e difícil, praticamente impossível, e, para alguns pais, afirma o ilustre psiquiatra, "a dor contínua no coração é semelhante à morte viva".

A Declaração Universal dos Direitos do Homem (1948), em seu artigo 16, III, dispõe: "a família é o elemento natural e fundamental da sociedade e tem direito a proteção desta e do Estado".

A família é um instituto essencial à vida em sociedade, principalmente para a criança e o adolescente, uma vez que necessitam, em regra, da inserção num seio familiar que possibilite o seu correto e saudável desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Havendo qualquer indício da presença da síndrome da alienação parental, é indispensável a responsabilização do genitor, uma vez que as consequências de tal ato acabam por ferir os direitos humanos e a sociedade como um todo. Sem a devida

punição a posturas que comprometem o sadio desenvolvimento do menor e seu equilíbrio emocional, certamente não cessarão os índices da síndrome da alienação parental.

Uma vez identificado o processo de alienação parental, é importante que o Poder Judiciário aborte seu desenvolvimento, impedindo que a síndrome venha a se instalar. Via de regra, até por falta de adequada formação, os juízes de família fazem vistas grossas a situações que, se examinadas com um pouco mais de cautela, não se converteriam em exemplos do distúrbio ora analisado (FONSECA, 2006).

É preciso que os juízes identifiquem a alienação parental e determinem, nesses casos, rigorosa perícia psicossocial, para então ordenar as medidas necessárias para a proteção do infante, conforme dispõe o artigo 5.º da Lei nº 12.318/2010 (BRASIL, 2010).

A Lei n.º 12.318/2010 vem preencher uma lacuna referente à proteção psicológica do menor, pois ao dispor sobre a alienação parental vem coibir esse tipo de comportamento tão prejudicial à formação da criança e adolescente e ampliar a proteção integral ofertada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (LIMA FILHO, 2011).

A Constituição Federal prevê como dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão (LIMA FILHO, 2011).

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n.º 12.318, de 26 de agosto de 2010**. Brasília, 2010.

_____. **Projeto de Lei n.º 4.053/08**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/601514.pdf>. Acesso em: 5 out. 2014.

DECLARAÇÃO Universal dos Direitos do Homem. 1948. Disponível em: <http://www.didinho.org/DECLARACAOUNIVERSALDOSDIREITOSDOHOMEM.htm>. Acesso em: 5 out. 2014.

DIAS, M. B. **Alienação parental e a perda do poder familiar**. Disponível em: <http://www.mariaberenice.com.br/manager/arq/(cod2_502)3__alienacao_parental_e_a_perda_do_poder_familiar.pdf>. Acesso em: 6 out. 2014.

FONSECA, P. M. P. C. da. **Síndrome de alienação parental**. 2006. Disponível em: <http://www.wilsoncamilo.org/arquivos/alienacao_parental.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2015.

GARDNER, R. Parental alienation syndrome vs. parental alienation: which diagnosis should evaluators use in child-custody disputes? **American Journal of Family Therapy**, v. 30, n. 2, p. 93-115, mar. 2002.

LIMA FILHO, J. A. **Alienação parental segundo a Lei n.º 12.318/2010**. 2011. Disponível em: <http://dp-pa.jusbrasil.com.br/noticias/2957478/artigo-alienacao-parental-segundo-a-lei-12318-2010>. Acesso em: 16 dez. 2015.

PINHO, M. A. G. de. Alienação parental. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 14, n. 2.221, 31 jul. 2009. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/13252>. Acesso em: 29 set. 2014.

VELLY, A. M. F. **Alienação parental:** uma visão jurídica e psicológica. 2010. Disponível em: <http://www.ibdfam.org.br/?artigos&artigo=666>. Acesso em: 5 out. 2014.