

**PROFESSORA DRA. ANA PAULA TESTA PEZZIN**

**PROJETOS DE PESQUISA EM ANDAMENTO**

**2017 - Atual**

**Avanços no desenvolvimento de biomateriais de celulose bacteriana associados com princípios ativos visando aplicações na área médica.**

Descrição: Neste projeto guarda-chuva estão previstas as atividades de pesquisa previstas para o quadriênio de 2017-2020 no Programa de Mestrado em Engenharia de

**2017 - Atual**

**Modelagem, Simulação e Estudos Experimentais Aplicados a Sistemas Micro e Nanoestruturados.**

Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Lourenço Nogueira em 13/09/2017.

Descrição: Projeto de pesquisa financiado pelo PAPGI..

**2017 - Atual**

**Biossíntese de Membranas de Celulose Bacteriana Funcionalizadas com Agentes Antimicrobianos Nanoestruturados para Regeneração Tecidual de Queimadura.**

Descrição: Projeto de demanda interna financiado pelo Fundo de Apoio à pesquisa da UNIVILLE.

**2017 - Atual**

**Desenvolvimento de matrizes de celulose bacteriana visando aplicações biomédicas**

Descrição: Projeto de Pesquisador Tempo Integral (TI 01/0317) do Fundo de Apoio a pesquisa da Univille.

**PROJETOS DE PESQUISA CONCLUÍDOS NOS ÚLTIMOS 5 ANOS**

**2015 - 2017**

**Desenvolvimento de (bio)produtos a partir de resíduos agroindustriais**

**2015 - 2017**

**Incorporação de nanopartículas em compósitos poliméricos para diferentes aplicações**

Descrição: Projeto guarda-chuva visa abarcar projetos vinculados às linhas de pesquisa do Grupo de Materiais Poliméricos da UNIVILLE.

**2015 - 2017**

**Modelagem, Simulação e Estudos Experimentais Aplicados a Sistemas Micro e Nanoestruturados.**

**2015 - 2017**

**Aplicação de polímeros e a gestão da inovação**

**2014 – 2017**

**Membranas biocompósitas para regeneração tecidual guiada**

Descrição: Projeto aprovado para bolsa de produtividade nível II - CNPq.

**2013 - 2015**

**Produção de polihidroxialcanoatos de cadeia média (PHA-MCL) a partir de substrato oleoginoso**

Descrição: Projeto aprovado no Edital de tempo integral Profa Andrea Schneider no Fundo de Apoio à pesquisa da UNIVILLE (FAP/UNIVILLE) no valor de R\$ 15.000,00. A fim de produzir polihidroxialcanoatos de cadeia média (PHA-MCL) a partir de *Cupriavidus necator* e *Pseudomonas putida* serão utilizados como substratos indutores glicerol ou ácido oleico. Os cultivos serão conduzidos em fermentador 2L, contendo 1,5 L de volume útil a 30 °C e serão avaliados os processos batelada (batch) e batelada alimentada (fed-batch), respeitando as fases de crescimento e produção do polímero. Após o cultivo, as células serão centrifugadas e submetidas à extração mecânica com moinho de bolas e formados filmes por evaporação lenta de solvente. Em seguida, os filmes serão caracterizados quanto às suas propriedades térmicas e mecânicas.

**2013 - 2015**

**Desenvolvimento de novos materiais para aplicações na área médica e de embalagens**

- **Parte** **2**

Descrição: Projeto aprovado pelo Programa de Apoio à Pós-Graduação (PAPGI/UNIVILLE) no valor de R\$ 29.998,50.

**2012 - 2013**

**Avaliação da citotoxicidade e da adesão celular em filmes de P(3HB) produzidos a partir de glicerol**

Descrição: Projeto aprovado na Demanda Interna Anual da UNIVILLE no valor de R\$ 21.961,38..

Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

**2012 - 2013**

**[NANOBI] Desenvolvimento de novos materiais para aplicações na área médica e de embalagens**

Descrição: Projeto aprovado na Sub-chamada A2 - Demanda induzida - Tema 2: Projeto de Inovação Tecnológica no Fundo de Apoio à Pesquisa da UNIVILLE no valor de R\$ 21.992,88. Os polímeros biodegradáveis têm atraído cada vez mais atenção devido à crescente preocupação ambiental e a diminuição dos recursos fósseis. Esta evolução tem motivado a comunidade científica e a indústria para desenvolverem novos materiais rotulados como "ambientalmente amigáveis". Entretanto, até o momento, os biopolímeros são de custo elevado em relação aos termoplásticos convencionais e apresentam propriedades mecânicas inferiores para uso prático. Assim, é necessário melhorar esses biopolímeros para torná-los plenamente competitivos com os termoplásticos comuns. Neste contexto, surgem os nanocompósitos, novos materiais que possuem suas propriedades drasticamente melhoradas devido à incorporação de pequenas quantidades de cargas nanométricas em uma matriz polimérica. Já os nanobiocompósitos são obtidos pela adição de cargas nanométricas aos biopolímeros,

resultando em materiais muito promissores, visto que eles apresentam propriedades melhoradas preservando a biodegradabilidade do material. Assim, este trabalho visa obter e caracterizar nanobiocompósitos de poli(L-ácido láctico) (PLLA) reforçados com diferentes tipos de montmorilonita (OMMT) pelo método de solução, seguindo três diferentes processos: agitação, sonificação em banho de ultra-som e sonificação com sonificador de haste, bem como estudar a influência do uso de polietilenoglicol (PEG) como compatibilizante e da poli(E-caprolactona) triol (PCL-T) como plastificante. Com o intuito de determinar a melhor composição polímero/argila/plastificante/compatibilizante será elaborado um planejamento estatístico visando a aplicação desses novos materiais na área médica e embalagens. Como resposta a este planejamento serão utilizadas as análises de difratometria de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de transmissão (TEM), a fim de observar a esfoliação.

### **2012 - 2013**

#### **[SMPFD2] Base de dados como suporte para o desenvolvimento de novos produtos fundamentado no Ecodesign.**

Descrição: Projeto aprovado na Demanda Interna da UNIVILLE no valor de R\$ 21.991,52.

### **2011 - 2103**

#### **[KLUYAL-TI] Reaproveitamento de glicerol derivado do biodiesel para síntese de polímeros biodegradáveis por processos fermentativos.**

Descrição: Projeto Pesquisador Tempo Integral da Profa Andrea Lima dos Santos Schneider aprovado no Fundo de Apoio à Pesquisa da UNIVILLE (FAP/UNIVILLE) no valor de R\$ 36.600,00.

### **2011 - 2013**

#### **[HALO] Produção e caracterização de polihidroxicanoatos por bactérias halófilas extremas**

Isoladas

Descrição: Projeto aprovado no Programa de Biotecnologia da UNIVILLE no valor de R\$ 29.999,94. Os polihidroxicanoatos (PHAs) são poliésteres de ácidos alcanóicos com propriedades similares ao polipropileno (PP) e são sintetizados por uma variedade de bactérias quando o meio se encontra desbalanceado com limitação em nutrientes, como o nitrogênio ou o fósforo, e em excesso da fonte de carbono, apresentando-se como os candidatos ideais para substituir os plásticos de origem petroquímica. Diversas bactérias têm sido estudadas para produzir PHAs em quantidades significativas com a finalidade de maximizar o processo e diminuir os custos de produção. De igual maneira, as bactérias halófilas apresentam mecanismos enzimáticos especiais muito importantes do ponto de vista biotecnológico, capazes de acumular quantidades significativas de PHA e, devido à excessiva salinidade do meio de cultivo onde crescem, os custos de processo para manutenção das condições de esterilidade seriam reduzidos. Neste contexto, o presente projeto pretende estudar a influência de diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e fontes de carbono no acúmulo de PHA por bactérias halófilas extremas por meio de um desenho fatorial. O projeto será desenvolvido em cooperação com pesquisadores da Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo no Peru e da Universidade da Região de Joinville ? Univille do Brasil. Após obtenção da melhor cepa produtora de PHAs, as melhores condições serão reproduzidas em escala ampliada (bioreator 1,5 L de

volume útil) com posterior caracterização do polímero sintetizado. Para caracterização dos polímeros, serão preparados filmes por evaporação lenta de solvente (casting) e realizadas análises quanto à estrutura, massa molar, cristalinidade, propriedades térmicas e mecânicas por meio das análises de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), ressonância magnética nuclear de prótons (+H RMN).

#### **2011 - 2013**

##### **[KLUYAL] Reaproveitamento de glicerol derivado do biodiesel para a síntese de polímeros biodegradáveis por processos fermentativos**

Descrição: Projeto aprovado na chamada pública universal n.º 07/2009 ? FAPESC no valor de R\$ 61.000,00 com contrapartida da Univille de R\$ 36.600,00..

#### **2011 - 2013**

##### **[ENCAP1] Caracterização química de fração de polissacarídeo de origem fúngica e estudo de imobilização em matriz polimérica**

Descrição: Projeto aprovado no Programa Institucional de Pesquisa em Biotecnologia no valor de R\$ 29.935,08.

#### **2011 - 2012**

##### **[BIOGL3] Produção de P(3HB) por *Cupriavidus necator*, utilizando glicerina como substrato**

Descrição: Projeto aprovado no edital de Demanda Interna Anual da UNIVILLE Sub-chamada A1 - Demanda espontânea no valor de R\$ 21.995,99. O P(3HB) é um poliéster natural, semi-cristalino, termoplástico e biodegradável pertencente a classe dos PHAs. É produzido por fermentação bacteriana podendo ser sintetizado por uma grande variedade de bactérias que acumulam o polímero intracelularmente como fonte de carbono mediante condições adversas de cultivo e na presença de excesso de carbono. *Cupriavidus necator* (denominado anteriormente de *Ralstonia eutropha*) tem sido amplamente pesquisado para produção de P(3HB) devido a sua capacidade de utilizar fontes de carbono renováveis e por acumular até 80 % de seu peso seco em polímero. Neste contexto, o presente projeto propõe otimizar, utilizando as ferramentas de planejamento experimental, as condições de cultivo de *Cupriavidus necator* tendo a glicerina como substrato ou co-substrato (visando a produção de P(3HB), bem como caracterizar as propriedades térmicas, mecânicas e massa molar dos filmes poliméricos obtidos e avaliar a biodegradabilidade destes em diferentes ambientes (solo, câmara de envelhecimento acelerado e ambiente estuarino).

#### **2011 - 2012**

##### **[SMPFD] Metodologia de Seleção de Materiais e Processos de Fabricação (SMPF) para o Desenvolvimento de Novos Produtos Baseados no Ecodesign**

Descrição: Projeto aprovado no edital de demanda interna anual da UNIVILLE no valor de R\$ 21.988,09. O Grupo de Pesquisa em Materiais Polimérico da UNIVILLE desenvolve estudos de novos compósitos partindo de resíduos agroindustriais e industriais. Um dos seus focos é a aplicação desses no desenvolvimento de produtos por meio do ecodesign. Assim, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia para padronizar

as informações básicas tanto dos materiais desenvolvidos no grupo quanto requisitos para o projeto de produtos. Para tanto, será necessário a organização dos dados registrados em ensaios físicos, químicos, mecânicos e térmicos dos materiais já desenvolvidos pelo grupo como resistência a tração e a impactos, absorção de água, comportamento em elevadas temperaturas ou suas restrições de processamento. Em paralelo, deverá ser criada uma planilha que servirá como banco de dados e check list das propriedades que devem constar. A linguagem adequada para a apresentação dos dados também necessitaria de estudos, pois o universo da engenharia de materiais e de design é bastante diferente. Com a conclusão dos estudos da metodologia, considerando os seus itens requeridos, a alimentação e linguagem adequada, espera-se obter não só a catalogação e organização dos dados de todos os materiais já desenvolvidos pelo grupo, como uma forma de auxiliar o designer durante o projeto de um novo produto.

### **2010 - 2013**

#### **[BOLSA PQ/CNPq] Reaproveitamento de glicerol derivado do biodiesel para a síntese de polímeros biodegradáveis por processos fermentativos.**

Descrição: Projeto aprovado na Chamada Pública Bolsas no País / Produtividade em Pesquisa - PQ2/CNPq.

### **2010 - 2012**

#### **Filmes plásticos biodegradáveis a partir da modificação química de poliolefinas**

Descrição: projeto aprovado no edital FAPERGS PqG 06/2010 (R\$ 20.000,00). Dentre os resíduos sólidos urbanos, o plástico pós-consumo é considerado um dos grandes vilões da poluição ambiental, especialmente pelo grande volume que ocupa e pela alta resistência a biodegradação, o que compromete a vida útil dos aterros sanitários. Muitos trabalhos têm sido propostos na utilização de polímeros biodegradáveis ou para tornar os plásticos de origem petroquímica em polímeros biodegradáveis pela utilização de catalisadores à base de metais de transição, porém isto gera a deposição destes metais no solo de aterros sanitários. Neste contexto, este projeto propõe a preparação e processamento de polímeros ambientalmente degradáveis, com o uso de aditivos aceleradores de decomposição de natureza orgânica pró-oxidativos, livres de metais de transição, derivados do 1,2 oxi-hidroxi, disponíveis comercialmente capazes de atuar na decomposição específica de artigos de vida útil curta.

### **2010 - 2011**

#### **[BIOGLI 2] Reaproveitamento de glicerol derivado do biodiesel para a síntese de polímeros biodegradáveis por processos fermentativos**

Descrição: Projeto aprovado no edital 07/2009 da FAPESC (edital Universal) no valor de R\$ 61,00, sendo que só foi implementado em 2011. O objetivo deste projeto é avaliar o glicerol como substrato ou co-substrato em diferentes condições de cultivo, visando a produção de ácido láctico por *Kluyveromyces* e avaliar o uso do glicerol como plastificante para filmes poliméricos de PLA (após extração e polimerização do ácido láctico) obtido do processo de fermentação. Com os resultados deste trabalho, espera-se obter uma destinação mais nobre para o glicerol como matéria-prima na produção de polímeros biodegradáveis e como plastificante de filmes poliméricos.

#### **2010 - 2011**

##### **Obtenção de blendas de P(3HB)/PEG e P(3HB-co-3HV)/PEG para matrizes de sistemas micro- e nanoestruturados visando aplicação em liberação controlada de fármacos**

Descrição: Projeto aprovado na chamada Bolsas no País / Edital MCT/CNPq nº 70/2009 - Mestrado/Doutorado no valor de R\$ 21.600,00 para a aluna do Mestrado em Engenharia de Processos Sara Elisa Moreira Catoni.

#### **2009 - 2010**

##### **Desenvolvimento de biocompósitos de polímero biodegradável/resíduo de madeira visando aplicações na indústria moveleira [BIOPO]**

#### **2009 - 2010**

##### **[BIOGLI] Avaliação do uso da glicerina na cadeia produtiva de P(3HB)**

Descrição: Projeto aprovado no edital de demanda interna da UNIVILLE Sub-chamada A1 - Demanda espontânea no valor de R\$ 24.494,99. O presente projeto propõe testar a glicerina como substrato ou co-substrato em diferentes condições de cultivo (visando a produção de P(3HB) por *Cupriavidus necator*, caracterizar as propriedades térmicas, mecânicas e massa molar dos filmes poliméricos obtidos e avaliar a biodegradabilidade destes em solo. O microrganismo a ser utilizado neste trabalho será a bactéria *Cupriavidus necator* DSM 545, cultivado em Meio Mineral segundo ARAGÃO apud MARANGONI (2000a) acrescido de glicerina, quando for o caso, utilizando um biorreator Biostat MD da Braun com volume útil de 4L. A obtenção do biodiesel de soja se dará a partir do óleo de soja usado e in natura pela rota metálica, com base no procedimento descrito por ALBUQUERQUE (2006). Após o cultivo, o P(3HB) será extraído, os filmes poliméricos serão produzidos e caracterizados por análises de calorimetria exploratória diferencial (DSC), Análise termogravimétrica (TG/DTG) e cromatografia de permeação em gel (GPC).

#### **2009 - 2010**

##### **[PAPEL3] Avaliação da aplicação de ações de gerenciamento ambiental determinadas pelo método PDCA em um processo de produção de papel reciclado artesanal**

#### **2008 - 2011**

##### **Obtenção, caracterização e avaliação de sistemas micro-e nanoestruturados contendo substâncias de origem natural com atividade antitumoral.**

Descrição: Projeto aprovado na Chamada Pública FAPESC/CNPq 02/2007 - Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX). Valor: R\$ 480.000,00.

#### **2008 - 2011**

##### **Avaliação da biodegradabilidade e compostabilidade de blendas de PHB/PLLA e PHBV/PLLA [BIOBIO].**

Descrição: Projeto Pesquisador Tempo Integral na UNIVILLE de Andrea Lima dos Santos Schneider. R\$ 47.959,25.

#### **2008 - 2011**

**Biossíntese de ácido láctico por linhagens de Lactobacillus amilolíticos a partir de resíduos agroindustriais visando a síntese e caracterização de poli(L ? ácido láctico) [PLLA]**

Descrição: Projeto aprovado pelo FAP/UNIVILLE dentro do Programa de Biotecnologia no valor de R\$ 44.999,47.

**2008 - 2011**

**Produção em cultivo sólido e avaliação do valor nutricional, da capacidade de degradação de polímeros e da atividade antimicrobiana de Pleurotus djamor UNIVILLE 001 [001]**

Descrição: projeto aprovado pelo FAP/Univille dentro do Programa de Biotecnologia no valor de R\$ 44.996,76.

**2008 - 2011**

**Microesferas de polissacarídeos por redes poliméricas interpenetrantes (IPNs) para o estudo e modulação do perfil de liberação do piroxicam e de bioativo proveniente de fungo do gênero Pleurotus [IPNMic].**

Descrição: projeto financiado pelo FAP/UNIVILLE dentro do Programa de Biotecnologia no valor de R\$ 44.969,32.

**2008 - 2009**

**Performance de resíduos de palmeiras usadas na produção comercial de palmito em conserva (Bactris gasipaes H.B.K, Archontophoenix alexandrae (F. Muell.) H. Wendl. & Drude - Arecaceae) na forma de partículas (PALM)**

Descrição: projeto financiado pelo FAP/UNIVILLE.

**2008 - 2009**

**Desenvolvimento de biocompósitos de P(3HB-co-3HV) reforçados com partículas do caule de palmito pupunha (Bactris gasipaes HBK) ou de madeira processados por injeção (PHBVPO)**

Descrição: Projeto aprovado pelo FAP/UNIVILLE no valor de R\$ 23.999,85.

**2008 - 2009**

**Ecodesign e Sistema de Gestão Ambiental (SGA): uma aplicação na fabricação de papel reciclado artesanal com fibra de bananeira (EcoSGA)**

**2008 - 2009**

**Ecodesign e Gestão da Qualidade na fabricação de papel reciclado artesanal reforçado com fibra de bananeira: melhoria do processo e da saúde e segurança dos envolvidos (EcoQSS)**

**2007 - 2011**

**Resíduos Agro-Industriales: Fuente Sostenible de Materiales de Construcción (CYTED)**

Descrição: Trata-se de projeto dentro de uma ação coordenada pelo Prof. Vicente Amigó (Universidade Politécnica de Valencia - Espanha). O objetivo comum dos projetos coordenados nesta ação é valorizar partículas e materiais fibrosos obtidos de resíduos agro-industriais ao aplicá-los como cargas e material de reforço em matrizes de natureza

mineral (cimento Portland) e de natureza orgânica (polímeros termoplásticos). A equipe da UNIVILLE/UEDESC-Brasil têm como objetivo reforçar matrizes de polímeros (termorrígidos e termoplásticos) com fibras e partículas de origem vegetal para produzir materiais de uso em construção civil.

#### **2007 - 2008**

##### **Ecodesign: otimização da técnica de produção de papel reciclado artesanal reforçado com fibra de bananeira visando maior sustentabilidade no processo e no produto (PAPEL 2)**

Descrição: Projeto financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa da Univille (FAP/UNIVILLE). R\$ 23.500,00.

#### **2007 - 2008**

##### **Desenvolvimento de compósitos de resina poliéster com fibras de palmito pupunha (FIBRA2)**

Descrição: Projeto financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa da Univille (FAP/UNIVILLE). R\$ 23.496,02.

#### **2007 - 2008**

##### **Desenvolvimento de materiais biodegradáveis poliméricos biodegradáveis a partir de P(3HB) e P(3HB-co-3HV).**

Descrição: Projeto Financiado na Chamada Pública para Pesquisa Universal CT&I - FAPESC 03/2006. Valor Global: R\$ 19.990,00.

#### **2007 - 2008**

##### **Aplicações de resíduos agroindustriais da região de Joinville/SC como matérias-primas no desenvolvimento de produtos em processo artesanal e comunitário**

Descrição: Projeto aprovado pela FAPESC em resposta ao edital Pesquisa Universal CT&I - 03/2006. R\$ 16.177,08.

#### **2007 - 2008**

##### **Influência do coeficiente de transferência de oxigênio na degradação de organoclorado por Pleurotus (KLAPLE).**

Descrição: Projeto financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa da Univille (FAP/UNIVILLE). R\$ 22.715,70.

#### **2007 - 2008**

##### **Avaliação da reciclagem de poliuretano como carga no próprio processo de injeção (PUR).**

#### **2006 - 2008**

##### **Equilíbrio de fases de biopolímeros em fluidos supercríticos**

Descrição: Projeto financiado pela FAPESC. Valor: R\$ 29.850,00.



#### **2006 - 2008**

**Influência das propriedades térmicas, físico-químicas e mecânicas de P(3HB) sintetizado a partir de diferentes estratégias de fermentação por *Ralstonia eutropha*: da síntese à biodegradação.**

Descrição: Projeto Fapesc Chamada 07/06 Apoio à Pesquisa Científica Básica - Infra-estrutura. R\$ 164.000,00.

#### **2006 - 2007**

**Síntese e caracterização de poli(p-dioxanona) e poli(3-hidroxi-butirato) obtido a partir de biodiesel: avaliação da miscibilidade e biodegradação de suas blendas (PPDO)**

Descrição: Projeto financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP/UNIVILLE). Valor: R\$ 20.998,70.

#### **2006 - 2007**

**Aplicações de fibras naturais tratadas, em substituição à fibra de vidro no desenvolvimento de produtos (TFIBRA)**

Descrição: PROJETO Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor: R\$ 21.000,00.

#### **2006 - 2007**

**Micropartículas de carboxi metil celulose sódica para aplicação em sistemas de liberação controlada (CMCMEP)**

Descrição: PROJETO Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor de R\$ 20.999,96.

#### **2005 - 2008**

**Avaliação da biodegradação de poliésteres alifáticos por microrganismos lácteos e da Microbiota bucal visando estudo do tempo de prateleira de copos para leite fermentado, iogurte e escova dental (BIOLAC).**

Descrição: Projeto aprovado dentro do Programa de Biotecnologia/UNIVILLE. Valor: R\$ 45.000,00.

#### **2005 - 2008**

**Liberação controlada de pesticidas microencapsulados em blendas de polímeros biodegradáveis: da caracterização físico-química aos ensaios de liberação em solo (LIBERA)**

Descrição: Projeto aprovado dentro do Programa de Biotecnologia da Univille. Valor total dos recursos: R\$ 45.000,00.

#### **2005 - 2007**

**Liberação controlada de pesticidas microencapsulados em blendas de polímeros biodegradáveis: da caracterização físico-química aos ensaios de liberação em solo (LIBERA CNPq)**

Descrição: Edital Universal - CNPq. Valor do auxílio: R\$ 4.000,00.

#### **2005 - 2006**

**Biodegradação em solo de novos copolímeros de PET pós-consumo e poli(sebacato de propileno) (PET-co-PTS) (PETPTS)**

Descrição: Valor do financiamento FAP/UNIVILLE: R\$ 15.000,00..

#### **2005 - 2006**

**Liberação controlada de pesticidas a partir de micropartículas de carboxi metil celulose sódica. Uma alternativa de interesse econômico e ambiental. (CMC)**

Descrição: Projeto aprovado FAP/UNIVILLE. Valor: R\$ 29.999,92.

#### **2004 - 2008**

**Cultivo em alta densidade celular de *Ralstonia eutropha* para produção de PHB poli(3-hidroxi butirato), caracterização do polímero e estudo da biodegradação em solo (BIOPOL).**

Descrição: Projeto Modalidade Tempo Integral Financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa/ UNIVILLE. R\$193.325,00.

#### **2004 - 2005**

**Biosynthesis, Charakterisierung und biologischer Abbau von Plastikmaterialien auf biologische Basis**

Descrição: Projeto Cooperação Brasil X Alemanha. EUR 30.200,00.

#### **2004 - 2005**

**Preparação, caracterização e ensaios de liberação controlada de pesticidas microencapsulados em polímeros biodegradáveis.**

Descrição: R\$ 29.991,88.

#### **2004 - 2005**

**Desenvolvimento de embalagens recicladas de papel reforçadas com fibras naturais tendo o design como ferramenta.**

Descrição: R\$ 14.999,00.

#### **2004 - 2005**

**Produção, caracterização e degradação de plástico biodegradável: copolímeros de PET reciclados com poliésteres alifáticos.**

Descrição: R\$ 14.994,99.

#### **2003 - 2006**

**Synthesis, characterization and biodegradation in soil of biodegradable plastics**

Descrição: PROJETO Auxílio Integrado (AI). COOPERAÇÃO BRASIL ALEMANHA. Prof. Alexander Steinbüchel, Institut für Mikrobiologie der Westfälischen Wilhelms - Universität Münster, Münster, Germany. Valor global: R\$ 26.407,03. (R\$ 16.116,00 primeiro ano e R\$ 10.290,65 segundo e terceiro anos).

#### **2003 - 2005**

**Uso de óleos vegetais na biossíntese de polímero biodegradável, poli(3-hidroxi butirato), por *Ralstonia eutropha***

Descrição: PROJETO financiado pela FAPESC. Valor: R\$ 9.900,00.

**2003 - 2004**

**Produção, caracterização e degradação em solo. Parte II.**

Descrição: Financiamento do Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor R\$ 12.000,00.

**2003 - 2004**

**A contribuição do Design para a inovação de produtos ambientalmente amigáveis a partir de polímeros biodegradáveis**

Descrição: PROJETO Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor: R\$ 40.000,00.

**2003 - 2004**

**Obtenção, compatibilização e caracterização de compósitos de resina poliéster com fibras de bananeira. Uma contribuição do Design visando aplicações na indústria moveleira.**

Descrição: PROJETO Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor: R\$ 40.000,00.

**2002 - 2003**

**Produção, caracterização e degradação em solo de plásticos biodegradáveis. Parte I**

Descrição: PROJETO Fundo de Apoio à Pesquisa FAP/UNIVILLE. Valor: R\$ 22.055,35.

**2002 - 2003**

**Obtenção, caracterização e degradação em solo de plásticos biodegradáveis**

Descrição: PROJETO FAPESC. Valor: R\$ 20.000,00.

**OUTROS PROJETOS DE PESQUISA CONCLUÍDOS**

Ver Currículo Lattes:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4768944U0>