

MEMORIAL

Denise Bevilaqua

Memorial apresentado ao Instituto de Química de Araraquara como parte da documentação necessária para a inscrição em Concurso para professor livre-docente junto ao Departamento de Bioquímica e Química Orgânica em Regime de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa (RDIDP)

Araraquara

2022

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1. IDENTIFICAÇÃO	34
2. FORMAÇÃO ACADÊMICA	34
2.1. Formação Universitária	34
2. FORMAÇÃO ACADÊMICA.....	35
2.1. Formação Universitária	35
2.1.1. Curso de Graduação	35
2.2. Curso de Pós-Graduação	35
2.2.1. Mestrado em Biotecnologia.....	35
2.2.2. Doutorado em Biotecnologia.....	37
2.3. Estágio no exterior.....	37
2.4. Pós-doutorado	38
2.5. Cursos de Aperfeiçoamento e Extensão Universitária	38
2.6. Títulos Acadêmicos	41
3. ATIVIDADES DIDÁTICAS	42
3.1. Nível Superior – Graduação.....	42
3.1.1. Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO – Campus Descalvado.....	42
3.1.2. Instituto de Química – UNESP Campus de Araraquara.....	42
3.2. Nível Superior em Pós-Graduação	44
3.2.1 Stricto Sensu.....	44
3.3. Palestras Nacionais e Internacionais	46
4. ATIVIDADES DE PESQUISA	53
4.1. Linhas de Pesquisa.....	53
4.1.1. Bioprocessos aplicados à mineração e ao meio-ambiente	53
4.2. Bolsas de I.C., Estágio Graduação, mestrado, doutorado, recém doutor e pós-doutoramento.	53
4.3. Bolsas de Pesquisa Concedidas	53
4.3.1. Graduação	53
4.3.2 – Pós-graduação	53

4.4. Projetos de Pesquisas Nacionais e Internacionais	53
4.1. Linhas de Pesquisa.....	54
4.1.1. Linhas de Pesquisa dos Programas Química e Biotecnologia.....	54
4.2. Bolsas de I.C., Estágio Graduação, mestrado, doutorado, recém doutor e pós-doutoramento.	54
4.3.1. Graduação	55
4.3.2. – Pós-graduação	58
4.4. Projetos de Pesquisa Nacionais e Internacionais	61
4.4.1. Projetos de Pesquisa Nacionais	61
4.4.2. Projetos de Pesquisa Internacionais.....	64
4.4.3. Projeto Temático FAPESP	73
4.4.4. Projeto FAPESP Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)	74
4.4.5. Captação de Recursos de Pesquisa Nacionais.....	75
4.4.6. Captação de recursos através de convênios com empresas	77
5. ATIVIDADES CIENTÍFICAS.....	81
5.1. Trabalhos de Pesquisas Publicados	81
5.1.1. Capítulo de Livro.....	81
5.1.2. Artigos Completos Publicados em Periódicos	81
5.1.3. Trabalhos Completos Publicados em eventos	81
5.1.4. Resumos Publicados em Congressos e Eventos	81
5.2. Participação e Apresentação em eventos, congressos, workshop	81
5.3. Participação de Trabalhos em eventos nacionais e internacionais	81
5.4. Trabalhos de Divulgação	81
5.4.1. Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia	81
5.5. Revisor de periódicos indexados	81
5.5.1. Revisor de Projeto de Agência de Fomento	81
5.5.2. Relatora de Projetos	81
5.6. Organização de Eventos	81
5.7 Patente	81
5. ATIVIDADES CIENTÍFICAS.....	82
5.1. Trabalhos de Pesquisas Publicados	82

5.1.1. Capítulo de Livro.....	82
5.1.2. Artigos Completos Publicados em Periódicos.....	83
5.1.3. Trabalhos Completos Publicados em eventos.....	88
5.1.4. Resumos Publicados em Congressos e Eventos.....	93
5.2. Participação em eventos, congressos, workshop.....	99
5.3. Apresentações em eventos, congressos, workshop.....	104
5.4. Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia	109
5.5. Revisora de periódicos indexados.....	110
5.5.1. Revisor de Projeto de Agência de Fomento.....	111
5.5.2. Relatora de Projeto.....	111
5.6. Organização de Eventos.....	112
5.7 Patente.....	112
6. ATIVIDADE FORMADORA.....	115
6.1. Orientação em Programa de Pós-Graduação.....	115
6.1.1. Mestrado.....	115
6.1.2. Doutorado.....	115
6.1.3. Dissertações de mestrado - Coorientador.....	115
6.1.4. Teses de doutorado - Coorientador.....	115
6.1.5. Supervisão de pós-doutorado.....	115
6.2. Orientação em Programa de Graduação.....	115
6.2.1. Iniciação científica.....	115
6.2.2. Trabalho de Conclusão.....	115
6.2.3. Estágios de treinamento.....	115
6.2.4. Estágio Curricular obrigatório.....	115
6.2.5. Atuação como orientadora aos alunos abaixo relacionados do Programa de Educação Tutorial (PET).....	115
6.2.6. Programa IAESTE.....	115
6. ATIVIDADE FORMADORA.....	116
6.1. Orientação em Programa de Pós-Graduação.....	116
6.1.1. Mestrado.....	116
6.1.2. Doutorado.....	118
6.1.3 Dissertações de mestrado - Coorientador.....	120
6.1.4 Teses de doutorado - Coorientador.....	121

6.1.5. Supervisão de pós-doutorado	122
6.2. Orientação em Programa de Graduação	123
6.2.1. Iniciação científica	123
6.2.2. Trabalho de Conclusão	124
6.2.3 Estágios de treinamento	125
6.2.4. Estágio Curricular obrigatório	126
6.2.5. Atuação como tutora dos alunos abaixo relacionados do Programa de Educação Tutorial – PET	127
6.2.6. Programa IAESTE	128
7. CARGOS E FUNÇÕES	129
7.1. Administrativas	129
7.1.1. Membro de Comissões e representações em atividades Acadêmico-Administrativas	129
7.2. Atuação Profissional	129
7.3. Concursos Públicos	129
7.4. Membro da Comissão Examinadora de Trabalhos Acadêmicos	129
7.4.1. Tese de Doutorado	129
7.4.2. Mestrado	129
7.4.3. Exame de Qualificação de Mestrado e Doutorado	129
7.4.4. Bancas de Graduação	129
7. CARGOS E FUNÇÕES	130
7.1. Administrativas	130
7.1.1. Membro de Comissões e representações em atividades Acadêmico-Administrativas	130
7.2. Atuação Profissional	133
7.3. Concursos Públicos	134
7.4. Membro da Comissão Examinadora de Trabalhos Acadêmicos	135
7.4.1. Tese de Doutorado	135
7.4.2. Mestrado	138
7.4.3. Exame de Qualificação de Mestrado e Doutorado	142
7.4.4. Bancas de Graduação	146
8. HOMENAGENS	149

APRESENTAÇÃO

Redigir um memorial, uma espécie de biografia comentada não é uma tarefa corriqueira, sobretudo para quem é da carreira de exatas, onde somos condicionados a analisar tudo objetividade e com imparcialidade. É um exercício de “sair do corpo” e lançar um olhar de observador sobre sua trajetória pessoal, acadêmica e profissional.

Acredito que estamos onde nós escolhemos estar. Os caminhos percorridos nunca são lineares, na maioria das vezes muitas voltas são dadas até que cheguemos onde estamos neste momento. E mesmo sem saber, sem ter planejado estar onde estou, a vida me trouxe exatamente para o lugar onde quero estar. Ser professora no Instituto de Química, onde me formei, onde encontrei algumas das pessoas mais importantes de minha vida, onde conquistei tudo que tenho hoje, e mais, continuar com a linha de pesquisa criada, pensada e estruturada pelo Oswaldo me enche de responsabilidade e gratidão à vida. Escrever este memorial é reviver esta história e reverenciar com gratidão a todos que fizeram e fazem parte dela.

MEMÓRIA

Sou a “quase caçula” de 4 irmãos. Como está escrito em minha certidão de nascimento, sou “gêmea nascida em primeiro lugar”, o que dá o título de caçula para minha irmã gêmea Débora. Tivemos uma infância modesta, num bairro à época, afastado do centro da cidade, a Vila Xavier. Meus pais moram neste mesmo endereço até hoje, onde nos reunimos frequentemente, filhos, nora, genros, netos e o bisneto, esse sim o caçula do clã.

Nesse bairro, hoje quase central, me lembro de minha mãe pedir para irmos ver as horas no Lupo. Saíamos na rua, e de lá avistávamos o relógio da Fábrica de Meia Lupo, hoje Shopping Lupo. E por incrível que pareça, a gente enxergava os ponteiros e gritava da rua a hora para minha mãe. Hoje mal consigo ver a torre com o relógio. A sirene que tocava pontualmente ao meio dia nos chamava para o

almoço na mesa. Estudei, assim como meus irmãos, nas escolhas estaduais próximas a nossa casa. Íamos e voltávamos, juntos com todas as outras crianças a pé para a escola, era praticamente uma caravana. Um período na escola, e outra no parquinho, como chamávamos a escola de educação infantil “Eloá do Valle Quadros”. Essa era a minha rotina, escola, parquinho, rua.

Quando terminei o ginásio, eu e minha irmã gêmea ganhamos uma bolsa de estudo num colégio particular da cidade, e então nossa rotina mudou completamente. Nosso pai nos levava ao colégio, que ficava no centro da cidade bem cedinho. Às 7 horas começavam as nossas aulas.

A dificuldade de adaptação a escola foi amenizada pela parceria com a minha irmã gêmea, formávamos uma espécie de escudo, que uma protegia a outra. O início foi difícil, por causa da defasagem de ensino de nossa escola pública para esta escola particular, mas com bastante empenho e parceria, estudávamos juntas todas as matérias, em pouco tempo já estávamos entre as melhores alunas do colégio.

A escolha da carreira universitária é uma decisão difícil para um jovem e não foi diferente no meu caso. Além das dúvidas inerentes a uma adolescente, havia uma limitação financeira familiar que determinava minha escolha às instituições públicas de Araraquara ou no máximo da região. Devido minha identificação pela área de exatas, especificamente Química, optei por essa carreira me inscrevendo nos vestibulares da USP - São Carlos e UNESP - Araraquara, imediatamente após a conclusão do colegial. Mesmo sem a preparação específica de um “cursinho” logrei aprovação em ambos os vestibulares e em função das condições mencionadas acima, optei pelo Instituto de Química da UNESP – Araraquara (IQ-UNESP).

No segundo ano da faculdade comecei a estagiar no Departamento de Físico-Química, sob orientação dos Professores Mario Cilense e Assis Vicente Benedetti, em um projeto que envolvia o estudo de ligas metálicas. No terceiro ano passei a receber a minha primeira bolsa de iniciação científica do CNPq. Continuei meu trabalho de monografia de conclusão de curso neste departamento até a minha colação de grau, no início de 1990. Durante o quarto ano do bacharelado cursei as

disciplinas de Bioquímica Geral e Experimental I e II e apesar do meu envolvimento na área de Físico-Química, resolvi não iniciar meu mestrado nessa área, pois eu havia ficado bastante fascinada pela Bioquímica. Como resultado desse interesse, aceitei um convite da Professora Cecília Laluca do Departamento de Bioquímica para trabalhar em um projeto sobre melhoramento genético de leveduras para produção de etanol, apoiado pela Fundação Banco do Brasil e com bolsa de aperfeiçoamento do CNPq/RHAE. Foi a primeira vez que tive contato com micro-organismos, especificamente leveduras. Esse período (1990-1991) foi extremamente proveitoso pela experiência e conhecimentos de Microbiologia, Bioquímica e Processos Fermentativos adquiridos. Terminado o projeto, continuei como bolsista no mesmo departamento, desta vez sobre a orientação do Prof. Oswaldo Garcia Junior, que trabalhava com micro-organismos pouco comuns, as bactérias oxidantes de ferro e enxofre, as quais são utilizadas em processos industriais de lixiviação de metais (Biohidrometalurgia). Nesta época eu alimentava o sonho de fazer mestrado nesta área, porém o IQ-UNESP ainda não oferecia pós-graduação em Bioquímica ou Biotecnologia. Em uma conversa com o professor Oswaldo ele sugeriu que eu fizesse o mestrado em Rio Claro (Microbiologia Aplicada) onde ele era credenciado, porém a distância e as obrigações maternas me fizeram adiar este sonho.

A bolsa de especialização do CNPq/RHAE estava prestes a terminar e as necessidades me forçaram a prestar um concurso na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da própria UNESP (FCF-UNESP) de Araraquara, para uma vaga de técnico de Laboratório do Núcleo de Atendimento a Comunidade. Fui aprovada e assumi o cargo em julho de 1992. Mesmo não estando trabalhando diretamente na minha área de formação e, sobretudo, de interesse pessoal, me envolvi de forma significativa em alguns projetos do laboratório, participando da realização de alguns trabalhos apresentados em congressos da área e de alguns cursos de extensão universitária promovidos pela FCF – UNESP. Devido minha formação em Química fui muito solicitada para o treinamento de outros técnicos. Nesse período proferi a palestra “Preparo de reagentes e técnicas básicas em laboratório clínico” para os funcionários do Núcleo de Atendimento a Comunidade.

Porém, o sonho de seguir a carreira acadêmica não tinha sido esquecido. Quando eu soube que, finalmente, o curso de pós-graduação em Biotecnologia havia sido implantado no IQ - UNESP em 1995, eu consegui junto aos meus superiores na FCF - UNESP a aprovação mediante compensação de horas, para que eu pudesse cursar como aluna especial, algumas disciplinas da pós-graduação em Biotecnologia. Dessa forma, no primeiro semestre cursei “Engenharia Bioquímica” e, no segundo, “Tópicos em Biohidrometalurgia” oferecida pelo professor Oswaldo Garcia Junior, que havia sido meu professor de Bioquímica na graduação e com quem eu havia trabalhado antes de assumir o meu cargo na FCF - UNESP. Devido meu interesse por essa área, o professor Oswaldo, recém-chegado de um pós-doutoramento na Ohio State University nos EUA, me ofereceu uma oportunidade de realizar o mestrado sob a sua orientação. No início do ano de 1996 fui aprovada no exame de seleção da pós-graduação em Biotecnologia, mas ainda era funcionária da FCF - UNESP e assim, continuei compensando horas para cursar as outras disciplinas e completar o número de créditos necessários. Em janeiro de 1997 escrevi o meu projeto de mestrado, o qual foi submetido para a FAPESP para concorrer a uma bolsa, uma vez que não havia ainda disponibilidade de bolsas institucionais (curso recém-criado). Independente se a solicitação fosse ou não aprovada resolvi solicitar meu afastamento da FCF - UNESP para me dedicar integralmente ao mestrado e principalmente ao desenvolvimento da etapa experimental. Em menos de dois meses minha bolsa foi aprovada pela FAPESP para um período de 2 anos, passando a vigorar em março deste mesmo ano. Meu sonho, deixado de lado anos atrás, tornou-se realidade.

Apesar de haver cursado a disciplina de Tópicos em Biohidrometalurgia e dessa forma já conhecer os princípios básicos dos processos biohidrometalúrgicos, o tema da minha dissertação era absolutamente novo para mim: “Solubilização da calcopirita (CuFeS_2) e bornita (Cu_5FeS_4) por *Thiobacillus ferrooxidans*”. Estudar bactérias que eram capazes de solubilizar metais de interesse econômico de sulfetos minerais foi se tornando um assunto cada dia mais fascinante e desafiador. O meu trabalho envolvia o sulfeto mineral mais abundante na natureza e também o mais refratário ao ataque químico e bacteriano, a calcopirita. O desenvolvimento da parte experimental da dissertação foi focado nas análises das fases líquidas e sólidas em ensaios de biolixiviação em frascos agitados. Durante

este período, me familiarizei com as técnicas analíticas de dosagens de cobre, ferro e enxofre, além de ter adquirido experiência na análise e interpretação de dados obtidos por difração de raios X. Com os dados do mestrado tive a oportunidade de publicar dois artigos completos em congressos internacionais e dois resumos em congressos nacionais. O artigo completo em periódico indexado seria publicado em 2001.

A minha solicitação de afastamento por um ano sem remuneração estava terminando e eu teria que tomar uma decisão, reassumir meu emprego ou pedir demissão e me dedicar integralmente à carreira acadêmica. A escolha foi fácil e simples de ser tomada, fiquei com a carreira acadêmica. Este período de um ano me dedicando exclusivamente ao meu projeto de mestrado me fez ter certeza que era este o meu objetivo. E pensando assim, no final do ano de 1998 submetemos o meu projeto de doutorado para a FAPESP. A data de defesa do mestrado já estava marcada para março de 1999.

No final de 1998 fiz a minha primeira viagem internacional, como atividade de um projeto de cooperação financiado pela Fundação Andes e o CNPq, no qual participavam os grupos de pesquisa da Universidade de La Plata - Argentina, da Universidad do Chile e do IQ - UNESP. A reunião ocorreu na Universidade de La Plata, na qual apresentei os resultados obtidos no mestrado e tive a oportunidade de conhecer pessoalmente importantes pesquisadores da área na América Latina como os professores Edgardo Donati (UNLP) e Tomás Vargas (UC).

O tema do projeto de doutorado foi discutido exaustivamente com o Professor Oswaldo. O grupo de Araraquara era o único no Brasil, naquele momento, trabalhando com biolixiviação de sulfetos minerais e, portanto, se eu quisesse continuar na área, teria que continuar no mesmo laboratório. A idéia inicial era aproveitar a minha experiência com calcopirita e os meus dados em obtidos em frascos agitados e passarmos para uma escala de reatores e colunas, aproveitando a experiência do Professor Oswaldo em projetos em escala semi-piloto e piloto. À época, não havia nenhuma interação com indústria que pudesse nos fornecer material para estudo.

Ao mesmo tempo, havia na literatura poucos trabalhos envolvendo estudos das interações bactéria-sulfetos metálicos que permitissem conhecer os mecanismos eletroquímicos e bioquímicos envolvidos nessas interações. Dessa forma, eu sugeri ao professor Oswaldo um estudo mais aprofundado deste tema utilizando técnicas eletroquímicas. Prontamente minha proposta foi aceita e para sua realização convidamos como coorientador o Professor Assis Vicente Benedetti, um pesquisador de grande capacidade na área e com o qual eu havia trabalhado na iniciação científica, como mencionado anteriormente. O Prof. Assis aceitou o desafio, apesar de nunca ter trabalhado com sistemas biológicos. Recomeçava aqui uma parceria que permanece até hoje. Hoje ser colega e amiga do Assis é um grande privilégio. O Assis sem dúvida é o melhor parceiro de trabalho que alguém em começo de carreira pode ter. A proposta encaminhada à FAPESP no final de 1998, já contemplava essa nova vertente e no início de março de 1999 a bolsa de doutorado foi aprovada para um período de 4 anos. Desta maneira estavam reunidos dois grandes especialistas, um em biolixiviação e outro em eletroquímica e eu seria a ponte entre eles, sabendo um pouco de cada coisa. E por essa ser uma proposta inédita tivemos que começar do zero nos ensaios eletroquímicos. Havia muitas perguntas a serem respondidas. Como seria a célula eletroquímica? Como faríamos os eletrodos? Quais seriam as técnicas eletroquímicas que não seriam destrutivas para o estudo na presença da bactéria? Como prepararíamos as células bacterianas? Cada dia surgia uma nova situação e por isso mesmo foi um período de muito aprendizado e dedicação.

O primeiro ano do desenvolvimento do projeto de pesquisa foi basicamente voltado para o conhecimento e adequação de técnicas eletroquímicas e de análise de superfícies. Entre estas, a utilização de microscopia de forças atômicas (AFM) poderia ser uma poderosa ferramenta para observar o fenômeno de adesão da bactéria ao mineral. Como o Prof. Assis tinha (e ainda tem) projetos de cooperação com “Centre Especial de Recerca em Bioelectrònica i Nanobiociència”, Barcelona, Espanha, foi proposto um projeto de viagem a FAPESP para esse centro e em 2000, iniciei um treinamento de três meses no sob a supervisão do Professor Fausto Sanz.

Como o período seria breve, aproveitei o máximo do meu tempo na Universidade com determinação e foco. Tive a felicidade de contar com a experiência do responsável pelo equipamento de AFM, Dr. Ismael Diez-Perez, um jovem motivado e disposto que possibilitou que meu período de estágio fosse muito produtivo. Além do AFM, tive a oportunidade de conhecer e utilizar outras técnicas de análise de superfície, como análise interferométrica, microscopia de elétrons Auger, além das já conhecidas, microscopia eletrônica de varredura e microscopia óptica.

No ano de 2001 tivemos a grata satisfação de receber em nosso laboratório, por um período de um mês, o Professor Olli Tuovinen da Ohio State University, um dos mais respeitados pesquisadores na área de biolixiviação e com quem o Prof. Oswaldo havia realizado o pós-doutoramento e ainda mantinha projetos de colaboração. Como parte de suas atividades foram discutidos meus resultados do mestrado e com sua colaboração escrevemos e submetemos um artigo para publicação, o qual foi aceito e tive assim meu primeiro artigo científico publicado em revista indexada.

Com os dados obtidos durante o doutorado participei de cinco reuniões científicas nacionais e três internacionais com a publicação de artigos completos e resumos. Cabe destacar a minha primeira apresentação oral em inglês no 54th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, realizado em São Pedro. Foram publicados também três artigos em revista indexadas.

Também no ano de 2003, após a participação no 15th International Biohydrometallurgy Symposium (IBS-2003) em Atenas, na Grécia fui convidada a fazer a minha primeira palestra internacional no mesmo laboratório que havia feito o estágio durante o meu doutoramento, o "Centre Especial de Recerca en Bioelectrònica i Nanobiociència" do Departamento de Química Física da Universidad de Barcelona, Espanha.

O fato de ter tido alguma experiência na utilização do microscópio de forças atômicas com material biológico motivou dois convites para a apresentação da palestra "Aplicações da Microscopia de Forças Atômicas na Biotecnologia" nos Seminários Gerais dos Programas de Pós-graduação em Biotecnologia do IQ -

UNESP e no programa de Microbiologia Aplicada do Instituto de Biociências de Rio Claro, UNESP, ambas em 2003.

Atividade após doutorado

O doutorado foi um trabalho inédito que contribuiu para esclarecer alguns aspectos da interação bactéria-mineral, mas ainda havia muitos aspectos obscuros dessa interação que poderiam ser aprofundados em meu pós-doutoramento. Para esta nova etapa pudemos contar com a contribuição do professor Germano Tremiliosi Filho da USP de São Carlos, que havia sido da banca do meu exame de qualificação e da defesa de tese do doutorado. O projeto de pós-doutoramento foi apoiado pelo CNPq com uma bolsa de recém doutor (08/2003 à 08/2004). Nesta mesma época, eu fui convidada para ser professora de Bioquímica e Biofísica para os cursos de Fisioterapia e Enfermagem na UNICASTELO em Descalvado, cidade localizada à 90 quilômetros de Araraquara. Como eu havia sido bolsista FAPESP durante 6 anos, desde de início de minha carreira acadêmica, e portanto com dedicação exclusiva, eu não tinha nenhuma experiência no ensino superior e achei que essa seria uma excelente oportunidade para isso.

Fazer o pós-doutoramento em período integral e dar aulas em uma cidade distante no período da noite três vezes por semana foi desgastante, porém importante para adquirir experiência e sobretudo para conhecer a realidade das universidades privadas no Brasil e compreender que este era um caminho que estava fora dos meus planos.

No ano de 2004 o professor Oswaldo teve um importante projeto aprovado pela Companhia Vale do Rio Doce, atualmente VALE, que envolvia estudos fisiológicos, bioquímicos, moleculares e eletroquímicos da oxidação dos sulfetos calcopirita e bornita pela bactéria *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Além do nosso Grupo de Biohidrometalurgia do IQ Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química do IQ – UNESP, participavam ainda do projeto, pesquisadores do Departamento de Físico-Química do IQ – UNESP, do Departamento de Genética da UFSCar e do CBMEG, UNICAMP. Cerca de 25 pessoas participavam do projeto, entre Professores/Pesquisadores, pós-doutorandos, doutorandos, mestrandos,

alunos de iniciação científica e técnicos de laboratório. O projeto foi aprovado para o período de 2004 a 2007, e foi renovado para um novo período de três anos (2008 a 2010). De 2004 a 2010 fui bolsista de pós-doutoramento por esse projeto.

O desenvolvimento deste projeto abriu muitas perspectivas de interação entre os grupos envolvidos, além dos recursos para pagamento de bolsas, compra de equipamentos e reagentes, além da participação em congressos. A Companhia Vale, assim como outras mineradoras no mundo, tem um grande interesse nos estudos sobre o aproveitamento de minérios de cobre contendo calcopirita, uma vez que por sua refratariedade ainda não há em operação comercial no mundo nenhuma planta de biolixiviação. O único processo viável aplicado a esses minérios é conhecido como pirometalurgia (queima em altos fornos de um concentrado mineral de calcopirita).

Desde que comecei a minha carreira acadêmica sempre colaborei na orientação de alunos de iniciação científica ou estagiários do Grupo de Biohidrometalurgia, mas com a aprovação deste projeto passei a estar diretamente envolvida com as orientações de mestrado e doutorado envolvendo estudos de biolixiviação. Foi também neste período que iniciei a colaboração em aulas de graduação e pós-graduação em Química e Biotecnologia.

Como colaborava com certa frequência nas aulas de pós-graduação e graduação do IQ- UNESP, foi necessária minha vinculação ao Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química como professora voluntária no período de 2006 à 2008, colaborando nas seguintes disciplinas:

- Introdução à Biologia para o curso de Licenciatura em Química, sob responsabilidade do Prof. Oswaldo Garcia Júnior.

- Bioquímica Geral e Experimental I para o curso de Bacharelado em Química, sob responsabilidade dos Professores Oswaldo Garcia Júnior e José Roberto Ernandes.

- Fundamentos de Microbiologia para Químicos para o curso de Bacharelado em Química, sob responsabilidade da Professora Sandra Pombeiro Sponchiado.

– Metabolismo Microbiano para os Cursos de Pós-graduação em Química e Biotecnologia, sob a responsabilidade da Professora Sandra Regina Pombeiro Sponchiado e com a participação da Professora Cecília Laluze.

Estes dois anos como professora voluntária foram muito recompensadores e de grande importância pela experiência adquirida. O contato com os alunos foi enriquecedor e muito gratificante, que culminou com a minha escolha para ser paraninfa da Turma dos formandos no Bacharelado em Química e Química Tecnológica da turma de 2008. A cerimônia de formatura foi realizada no dia 23 de janeiro de 2009 e se tornou uma experiência inesquecível para mim.

O Grupo de Biohidrometalurgia do IQ – UNESP, liderado pelo professor Oswaldo, interagiu cientificamente com vários grupos internacionais dessa área, especialmente da América Latina. Devido essas interações, minha fluência em espanhol e a experiência em temas relevantes como os mecanismos de oxidação dos sulfetos minerais, eletroquímica e microscopia de forças atômicas fui convidada a participar de reuniões e de cursos organizados por esses grupos.

Minha primeira participação como professora colaboradora nesse tipo de eventos, foi em 2004, em um curso teórico-prático de Biohidrometalurgia de 15 dias realizado na Universidade Nacional de La Plata na Argentina, apoiado pelo CABBIO-CBAB (CNPq-CONYCEP) e coordenado pelos professores Edgardo Donati (Argentina) e Oswaldo Garcia Júnior (Brasil). O curso contou também com a participação da Professora Virgínia Ciminelli da UFMG e do Dr. Wolfgang Sand, renomado cientista da Alemanha nessa área. A segunda oportunidade foi no âmbito do projeto de cooperação estabelecido com a Universidad Nacional de Colômbia, sede Medellín, através do Prof. Dr. Marco Antonio Márquez e que contou com o financiamento de CNPq e do Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales (COLCIENCIA). Neste curso houve ainda a participação dos professores Oswaldo Garcia Júnior, Edgardo Donati da Universidade Nacional de La Plata, Dra. Fernanda Castro Reis do CBMEG/UNICAMP (também pós-doutoranda do Projeto Vale) além de professores e alunos da Universidad Nacional de Colômbia, Medellín. Participei ainda como banca da defesa de mestrado de uma das alunas participantes deste projeto, Dioni Mabel Zapata

Aguirre, no Programa de Mestrado em Engenharia de Materiais e Processos da Faculdade de Minas dessa universidade colombiana.

Devido minha participação no VI Latin American Biodeterioration Biodegradation Symposium e no curso pré-congresso “Biopelículas in la industria: detección, prevención y control” realizados em Bogotá, Colômbia (maio de 2007) para apresentação de trabalho do nosso grupo, o Prof. Dr. Marco Antonio da Universidad de Medellín me convidou novamente para ministrar o curso “Tópicos en Biohidrometalurgia”, desta vez no programa de mestrado em Engenharia de Materiais e Processos da Facultad de Minas na mesma universidade.

O projeto com a Vale patrocinou minha participação em eventos internacionais de relevância para a nossa área de trabalho e me proporcionou a oportunidade de apresentar oralmente os trabalhos enviados. Nos congressos realizados no Chile (2004, 2005 e 2007), o país com maior experiência em tecnologia de extração de cobre no mundo, tive a oportunidade de conhecer os trabalhos mais relevantes em tecnologia mineral desenvolvidos por companhias mineradoras no mundo, além de trabalhos acadêmicos na área. Minhas participações nestes encontros foram uma excelente oportunidade de divulgar parte de nossos resultados obtidos com a participação de Vale, uma das maiores mineradoras no mundo.

O International Biohydrometallurgy Symposium, IBS, é o congresso mais importante na área de Biolixiviação de metais e acontece a cada dois anos, desde o início desse evento em 1977. Para o congresso realizado em Cape Town, em 2005, tivemos nosso trabalho selecionado para apresentação oral e posteriormente foi escolhido para publicação na revista Hydrometallurgy, especializada nessa área. A organização do congresso me ofereceu uma bolsa para participação neste congresso.

Comcomitantemente, participei também de dois outros importantes projetos de cooperação internacional envolvendo a participação de nosso grupo de pesquisa, o BIORECA (Red Iberoamericana sobre bioprocesos para remediación de contaminación ambiental) e do Programa Alfa-BIOPROAM (Bioprocesos: Tecnologías limpias para la protección y sustentabilidad del medio ambiente). Além

de objetivos específicos, estes projetos tiveram como meta central criar e fortalecer as relações de colaboração entre os grupos de pesquisa envolvidos, através de estágios de estudantes e de visitas e reuniões periódicas de pesquisadores para avaliar os programas e os estágios de seus alunos. Em ambas as redes participaram duas universidades da Espanha, uma da França e outra da Bélgica e cerca de 10 universidades latino-americanas da Argentina, Brasil (UNESP e UFOP), Chile, Peru, Equador e Cuba.

Em ambos os projetos foram previstas reuniões anuais de avaliação com a participação dos pesquisadores envolvidos. Eu tive a oportunidade de participar de quatro reuniões, sendo a primeira do BIORECA realizada na Universidade Federal de Ouro Preto (2007) e que contou com a participação de pesquisadores de todos os grupos envolvidos.

Com financiamento da rede BIOPROAM visitei o Departamento de Ciência dos Materiais e Engenharia Metalúrgica de Universidade Complutense de Madrid, Espanha, no início de 2008, para discussão de resultados e elaboração do primeiro relatório da estudante de mestrado de nosso grupo, Daniela Gomes Horta, que estava realizando um estágio de 6 meses no laboratório do Professor Antonio Ballester, sob os auspícios desse programa. Colaborei ativamente no desenvolvimento do projeto de pesquisa dessa aluna, desde seu tempo de iniciação científica. No mesmo período realizei uma visita na Universidade de Cádiz, a convite do Professor Domingo Cantero (coordenador da rede BIORECA) para proferir palestra na “Jornada de Investigación” organizada pelo Departamento de Engenharia Química e também para discussão de projetos de colaboração com nosso grupo no Brasil.

A terceira reunião de ambas as redes aconteceu na Universidade Complutense de Madrid, Espanha (Novembro/2008) na qual participaram também todos os pesquisadores envolvidos. A quarta e última reunião aconteceu em Bariloche, antecedendo a realização do IBS2009. Nesta última reunião o Oswaldo não pode participar por motivos de saúde.

Além da bolsista do BIOPROAM mencionada acima, nosso grupo teve ainda dois outros bolsistas realizando estágios de seis meses no exterior: Robson Caldas

de Oliveira na Ecole de 's Mines d'Ales, França desenvolvendo parte de seu trabalho de doutorado, e Fabiana Antônia Arena na Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, em Valparaiso, Chile, desenvolvendo parte de seu trabalho de mestrado. A aluna Renata de Bello Solcia estagiou por 12 meses na Universidad de Cádiz, desenvolvendo toda a arte experimental de seu mestrado com bolsista do BIOPROAM.

O International Biohydrometallurgy Symposium (IBS-2007) foi realizado na Alemanha em Setembro de 2007 e contou com a participação do Professor Oswaldo Garcia Júnior, coordenador do nosso grupo. Neste encontro o Prof. Dr. Jakko Puhakka, chefe do Departamento de Química e Bioengenharia da Tampere University of Technology (TUT), Tampere, Finlândia, formalizou um convite para o Professor Oswaldo e para mim para atuarmos como Pesquisadores Visitantes na TUT, dentro de um projeto sobre biolixiviação de metais (BIOMINE), apoiado pela União Européia e do qual participam 13 países europeus, além da África do Sul. O professor Olli Tuovinen também participou deste projeto no mesmo período e pude, mais uma vez, trabalhar de perto com um dos maiores nomes da biolixiviação e um dos pesquisadores mais competentes e motivados que conheci. Após todos os trâmites burocráticos, iniciamos nossas atividades nessa instituição de ensino e pesquisa da Finlândia em agosto de 2008 para um período de 4 meses como pesquisadores visitantes.

Ter a oportunidade de conhecer e morar, ainda que por um breve período, em um país como a Finlândia foi um grande privilégio pessoal e profissional. O grupo de pesquisa de biotecnologia ambiental comandado pelo Professor Puhakka foi reconhecido como uma das áreas de excelência da Tampere University of Technology (<http://www.tut.fi/units/ymp/bio/staff/puhakka/index.htm>). Durante este período estive envolvida com estudos do processo de biolixiviação da calcopirita em frascos agitados, biorreatores e estudos de superfície com amostras massivas desse sulfeto. A orientação de uma estudante de mestrado, a participação em reuniões semanais do grupo de pesquisa e a apresentação de seminários de nossos trabalhos, foram as minhas atividades realizadas na TUT. Além dessas atividades, também realizei uma visita técnica na mina de níquel de Talvivaara, Finlândia que entrou em operação em outubro de 2008 e se constitui

na maior operação industrial de recuperação de níquel por biolixiviação do mundo. Dentro desse período também participei de um congresso internacional de hidrometalurgia, realizado na cidade de Jyväskylä em Novembro de 2008. Além dos processos clássicos de hidrometalurgia, pude também acompanhar uma sessão específica de biohidrometalurgia.

Acredito que minha trajetória na carreira de pesquisa e docência no ensino superior até 2008 tenha sido marcada pela aquisição de grande experiência científica e de uma razoável experiência internacional, estabelecendo diversas interações com instituições douradas e pesquisadores de destaque em nível nacional e internacional. A oportunidade de conviver profissionalmente e pessoalmente com todo o grupo de pesquisa me capacitaram pessoal e profissionalmente para que eu enfrentasse aquele que viria ser o período mais desafiador de minha vida.

No início de 2009, prestei o concurso através do qual fui contratada dois anos depois. Foram dezenas de inscritos neste concurso, e no resultado final fiquei classificada em terceiro lugar. O que no princípio foi uma grande decepção, tristeza e frustração, a vida me mostrou que o foi o melhor para mim naquele momento. Me explico: meu companheiro de vida, pessoal e profissional, Oswaldo, foi diagnosticado com câncer dias após a divulgação do resultado. Começou então um período sombrio, cheio de dúvidas, incertezas, desafios e dores. A prioridade para mim, a partir do momento do diagnóstico foi estar ao lado dele. E assim foi....

Este concurso foi prorrogado e no dia 15 de fevereiro de 2011 assumi minha função de Professora Assistente Doutora na vaga aberta pelo falecimento de meu marido. Assumir esta posição, antes de mais nada, é honrar a história profissional e acadêmica do Oswaldo, dando continuidade a linha de pesquisa, que ele criou do zero a partir de 1979, quando ele assumiu o cargo de Biólogo I nas Empresas Nucleares Brasileiras – NUCLEBRAS.

Logo após minha contratação criei o grupo de pesquisa Bioprocessos Aplicados à Mineração e ao Meio Ambiente no CNPq (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4359689992396059) e assumi as orientações de mestrado e doutorado que eram do Oswaldo. O primeiro ano foi intenso, preparo de aulas, orientações, defesas de dissertações e teses orientadas pelo Oswaldo e

co-orientadas por mim, e a realização do BIOMENVI (Bioprocesso applied to mining and environment), congresso internacional realizado no Instituto de Química de Araraquara em homenagem ao Oswaldo. Eu, o Professor Domingo Cantero, da Universidad de Cádiz, e o professor Assis fomos os organizadores do evento, juntamente com o Mauricio Cesar Palmieri, pós-doc do grupo de Biohidrometalurgia e Renata de Bello Solcia, aluna de pós-graduação. Todos trabalhamos muito, mas fizemos um congresso que foi um sucesso em todos os sentidos.

Eu me lembro de ter dito à época que não peguei o bonde andando, peguei um trem descarrilhado. Iniciar a carreira acadêmica com tantas coisas diferentes acontecendo ao mesmo tempo foi desafiador, mas eu pude sentir o quanto o Oswaldo havia me preparado para esta tarefa, confiando em mim mais que eu mesma. E tive, e tenho ao meu lado, o meu querido colega Prof. Assis, meu eterno orientador. Sempre com uma palavra certa, me dando animo com seu entusiasmo diário pelo trabalho.

Atividades didáticas

Fui contratada poucos dias antes do início do primeiro semestre de 2011 e assumi a disciplina de Bioquímica Geral e Experimental II, teórica e prática para a turma de Bacharelado em Química e Química Tecnológica (BQ/BQT). Essa disciplina tem muito conteúdo e costumamos chamar de Bioquímica metabólica, uma vez que é o segundo semestre de bioquímica para os alunos do BQ/BQT. Nosso departamento é responsável pelas disciplinas de Bioquímica, Biologia e Microbiologia para os cursos de Química (bacharelado em Química, bacharelado em Química Tecnológica, Licenciatura em Química, Cursos de Farmácia diurno e noturno, Odontologia e Engenharia Química, com seus conteúdos teóricos e práticos. Cada ano fazemos a atribuição das diversas disciplinas em reunião de área em comum acordo, nos revezando entre as diferentes disciplinas e nas diferentes abordagens que cada curso demanda. Até o momento, ministrei aulas para todos os cursos, exceto para o curso de Farmácia. Dar aulas é uma atividade que demanda muita energia e entrega. Acredito que não aprendemos com quem

sabe mais, aprendemos com quem se conecta melhor conosco. Mais do que conhecimento técnico é necessário ter entusiasmo e se comprometer com seu papel de educador, olhando no olho e mostrando para a classe seu preparo e seu comprometimento com o aprendizado. Nesses anos de magistério superior fui inúmeras vezes recompensada pelo olhar carinhoso, pelas demonstrações de carinho e reconhecimento que recebi de meus alunos, que superaram enormemente as dificuldades do magistério superior.

Atividades de pesquisa

Ao ser contratada assumi a continuidade da linha de pesquisa “Estudos em Biohidrometalurgia”, criada pelo prof. Oswaldo como salientado anteriormente. Para dar continuidade a esta linha de pesquisa nos cursos de pós-graduação do IQ, Química (nota 7) e Biotecnologia (nota 6), onde era credenciada antes da contratação, criei e sou pesquisadora líder do grupo de pesquisa cadastrado e certificado pela UNESP no CNPq intitulado “Bioprocessos aplicados à mineração e ao meio ambiente”. O título abrangente visa englobar as várias frentes de estudo, com o intuito de atender a demanda para a implantação de processos biotecnológicos visando a reutilização de rejeitos minerais, a descontaminação de gases industriais e de rejeitos industriais, como por exemplo, lodo de esgoto. Nosso grupo procura através de estudos com bactérias oxidantes de ferro e enxofre, além de outras bactérias quimiolitotróficas, conhecer as bases químicas e bioquímicas destes processos, visando o desenvolvimento de novas tecnologias. Desde 2014 temos uma parceria com a Itatijuca, através de seu diretor, que foi meu colega de turma, meu melhor amigo, companheiro de toda a vida, e mais um dos presentes que o IQ me trouxe, Mauricio Cesar Palmieri. A Itatijuca é uma empresa de inovação na área de bioprocessos e busca alternativas de processo e tratamento visando recuperação comercial de metais, ou a descontaminação de rejeitos industriais contendo metais ou outras substâncias. Nossa parceria funciona assim, a empresa nos procura para estudarmos juntos alternativas para determinado problema de uma outra empresa. Se nossa avaliação conjunta considerar que o tema pode ser explorado em um trabalho de iniciação científica,

mestrado ou até mesmo doutorado, ele se torna um projeto conjunto e se os resultados forem promissores, poderão ser continuados em projetos futuros. Tivemos também um projeto em parceria num projeto PIPE/FAPESP que vigorou de 07/16 a 05/17. Essa parceria traz benefícios para meu laboratório, que tem a possibilidade de estudar e desenvolver processos para uma demanda real (prova de conceito) e caso tenhamos bons resultados a empresa pode ter interesse em dar continuidade aos estudos. Com essa parceria depositamos até agora três patentes.

Estudos envolvendo minérios de cobre, tem desde sido desde o início de minha contratação, o principal foco do grupo de pesquisa, envolvendo estudos fisiológicos e eletroquímicos. Os estudos eletroquímicos, desde o meu doutorado, continuam a ser orientados pelo Prof. Assis Vicente Benedetti, que disponibiliza toda a infra-estrutura do GEMAT (Grupo de Eletroquímica e Materiais) para a realização das diferentes medidas eletroquímicas utilizadas em nossas abordagens. Mas entendo, que diversificar os temas é de extrema importância para a construção de uma linha de pesquisa sólida e abrangente. A descontaminação de gases industriais, a recuperação de metais de rejeitos industriais ou drenagem ácida de minas são um exemplo dessa diversificação. Desta forma a produção científica reflete essa diversificação. Os dados quantitativos da minha atividade científica podem ser visualizados na Tabela 1. A distribuição das citações recebidas por meus artigos em todo o mundo e o impacto das citações com o tempo estão respectivamente nas Figuras 1 e 2.

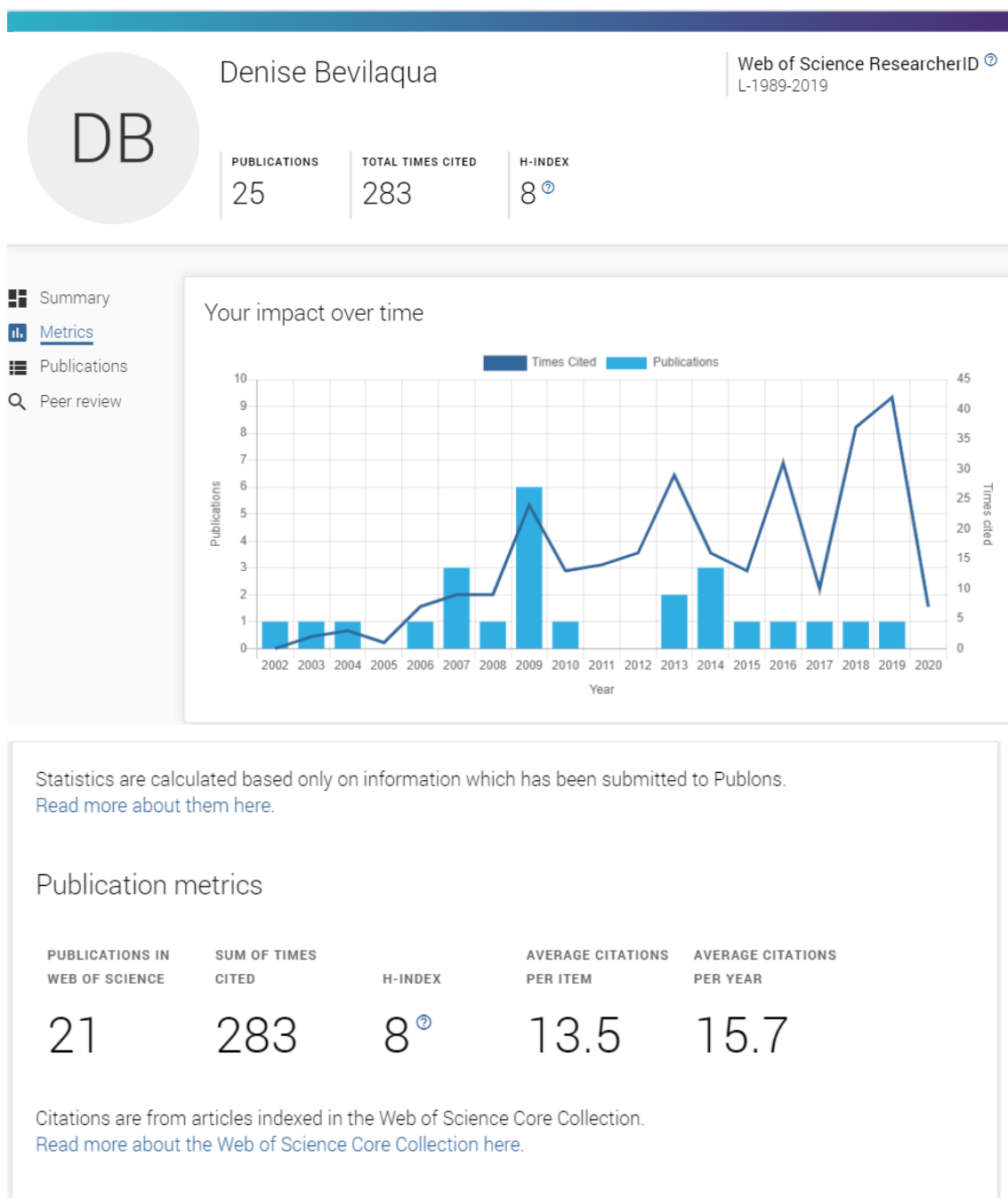
Tabela1. Dados quantitativos da produção científica

Produção bibliográfica	
Artigos completos publicados em periódico	34
Patentes	03
Capítulos de livros publicados	05
Notícias em Jornais, Sites e Televisão	08
Trabalhos publicados em anais de eventos	75
Apresentações de trabalhos (Conferência ou palestra)	27
Apresentações de trabalhos (Congresso)	16
Apresentações de trabalhos (Simpósio)	16
Apresentações de trabalhos (Outra)	04

Figura 1. Distribuição das citações recebidas por meus artigos em todo o mundo. (Fonte Research ID, Fev/19).



Figura 2. Métrica das publicações na Web of Science. Fonte : <https://publons.com/researcher/1688438/denise-bevilaqua/metrics/>



ATIVIDADE FORMADORA

Durante o mestrado e o doutorado tive a oportunidade de coorientar alguns alunos de iniciação científica, mas após assumir meu cargo como docente em RDIDP passei a ter meus próprios alunos. Como professores em sala de aula, participamos da formação de nossos estudantes, mas a orientação em trabalhos científicos nos permite acompanhar de muito perto o desenvolvimento de nossos estudantes. Eu tive a chance de ter orientadores muito acima da média, que me ensinaram com o exemplo, muito mais do que com palavras. E o exemplo que me deram de seriedade, comprometimento e entusiasmo pela ciência sempre me acompanharão na carreira. O Oswaldo disse repetidas vezes que o orientado não é uma “mão de obra” qualificada, que mais importante que o desenvolvimento de seu trabalho experimental “é a vivência e o aprendizado geral de postura científica, de ética, de companheirismo e de responsabilidade que devemos a todo instante transmitir”, citação de Memorial de Oswaldo Garcia Júnior (pag. 24, 2002). O seu exemplo diário, que tive a oportunidade de vivenciar, me ensinaram e me servem de modelo todos os dias. E sigo tendo o prazer e a honra de conviver diariamente com meu querido orientador, desde a IC, professor Assis Vicente Benedetti. Estes exemplos forjaram em mim a orientadora que sou hoje. Além de ser exemplo, modelo de conduta para seus orientandos, o desafio do orientador é manter seu laboratório com toda a infraestrutura necessária para que os trabalhos possam ser desenvolvidos. Temos que ser capazes de dar suporte financeiro para o desenvolvimento de cada projeto. E esse tem que ser um convívio harmônico e respeitoso, as duas partes são igualmente importantes, a orientador e o orientado. Um não existe sem o outro. E como resultado, avançamos no conhecimento científico com as dissertações, apresentações em congressos, publicações e estabelecemos futuras parcerias de sucesso profissional e na maior parte das vezes pessoal também. Destaco aqui também meu período como tutora do PET/Química Curso Específico PT UNESP 56897 desde junho de 2017. São doze alunos da graduação bolsistas, além dos não bolsista e voluntários. Este é um programa que exige grande dedicação pelo volume de alunos e pelas inúmeras atividades desenvolvidas pelo grupo. É bonito de ver o envolvimento dos alunos e a evolução que a participação neste programa proporciona. Os dados quantitativos

referentes à atividade formadora de recursos humanos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Dados quantitativos da atividade formadora

Orientações	
Orientação concluída (dissertação de mestrado - orientador principal)	15
Orientação concluída (dissertação de mestrado - co-orientador)	09
Orientação concluída (tese de doutorado - co-orientador)	03
Orientação concluída (tese de doutorado - orientador principal)	08
Orientação concluída (supervisão de pós-doutorado)	01
Orientação concluída (trabalho de conclusão de curso de graduação)	07
Orientação concluída (iniciação científica)	13
Orientação concluída (Tutoria PET)	41
Orientação em andamento (tese de doutorado - orientador principal)	03
Orientação em andamento (supervisão de pós-doutorado)	01
Orientação em andamento (Tutoria PET)	12
Orientação concluída (dissertação de mestrado - orientador principal)	16
Orientação concluída (dissertação de mestrado - coorientador)	10
Orientação concluída (tese de doutorado - coorientador)	03
Orientação concluída (tese de doutorado - orientador principal)	09
Orientação concluída (trabalho de conclusão de curso de graduação)	07
Orientação concluída (iniciação científica)	13

Captação de recursos

São muitos os desafios de uma contratação em RDIDP (Regime de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa), e a captação de recursos, na minha modesta opinião é o maior deles. Nós, do estado de São Paulo, podemos contar com a FAPESP, mas cada ano é mais competitivo e os critérios para aprovação de uma solicitação cada vez mais rigorosos. Podemos ainda contar com recursos federais (CNPq, CAPES) ou ainda com recursos de nossa própria universidade, através de chamadas de editais específicas. O primeiro desafio foi a captação de recursos para a realização do BIOMENVI. Juntamente com o Prof. Assis, fizemos uma solicitação para a CAPES para a realização de evento e fomos contemplados. A Vale S/A também colaborou com nosso evento. O primeiro recurso captado para projeto científico veio da Pró-reitoria de Pesquisa (PROPE) intitulado “Tratamento de odores e compostos orgânicos voláteis utilizando biofiltro percolador” com vigência de 12 meses. No início de 2012, um ano após minha contratação, tive meu primeiro projeto de auxílio individual aprovado pela FAPESP (Biolixiviação da calcopirita (CuFeS_2): mecanismos e interações da superfície bactéria/mineral, R\$ 198.689,55, 198685/2011)) com a colaboração do Prof. Assis Vicente Benedetti e Profa. Patricia Hatsue Suegama da Universidade Federal da Grande Dourado (MS). Em seguida obtive a aprovação de um projeto no Edital Universal do CNPq intitulado Biodessulfurização de biogás mediante o uso de biofiltros percoladores (nº 47237520121, R\$ 29.975,00). Com esses dois projetos aprovados vieram também os primeiros alunos sob a minha orientação de mestrado e doutorado. Com os recursos da FAPESP foram adquiridos importantes equipamentos para o laboratório, como o Espectrômetro de Absorção Atômica Agilent 240FS e o Potenciostato/Galvanostato Biologic. Com os recursos do Edital Universal adquirimos os primeiros rotâmetros e bombas para o projeto de doutorado em biofiltração de gases industriais. Em 2014 fui procurada pelo Dr. Ivan Nancuqueo, pesquisador recém contratado no Instituto Tecnológico da Vale –Desenvolvimento Sustentável (ITV-DS) de Belém do Pará para uma cooperação num tema absolutamente novo para mim e nunca realizado no Brasil. O projeto intitulado “Application of a novel approach for the recovery of base metals from ferric iron minerals by bacterially-catalyzed reductive dissolution” invertia tudo o que tinha

estudado sobre o *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Ao invés de estudarmos o metabolismo oxidativo desta bactéria, iríamos estudá-la sob o ponto de vista redutivo, em anaerobiose. O Convênio foi firmado com uma vigência de 2 anos, no valor de R\$ 123.640,00 (nº 142190/2014) e uma dissertação de mestrado foi defendida com este tema. Em 2015 fomos procurados pela Carbonífera Cambuy para desenvolvermos um estudo de biodessulfurização do carvão, que consistia na retirada de pirita (FeS_2) do carvão mineral utilizando *A. ferrooxidans* (R\$ 8.000,00). O convênio de cooperação técnico científica foi firmado para desenvolvermos o projeto intitulado “Dessulfurização microbiana de carvão contendo enxofre pirítico em escala de bancada” e uma dissertação de mestrado foi defendida com este tema.

De maneira a darmos continuidade aos estudos com biofiltros, submeti uma nova proposta de auxílio a pesquisa individual a FAPESP e em outubro de 2015 depois de algumas idas e vindas, finalmente este projeto foi aprovado e com ele foi possível adquirir equipamentos para estudos da biofiltração em bancada e em escala piloto (Biodessulfurização de biogás mediante o uso de biofiltro percolador: estudo de suportes para imobilização dos micro-organismos, otimização de parâmetros operacionais em escala de bancada e, desenvolvimento e otimização do processo em escala piloto, nº 2014/227102, R\$ 210.812,23).

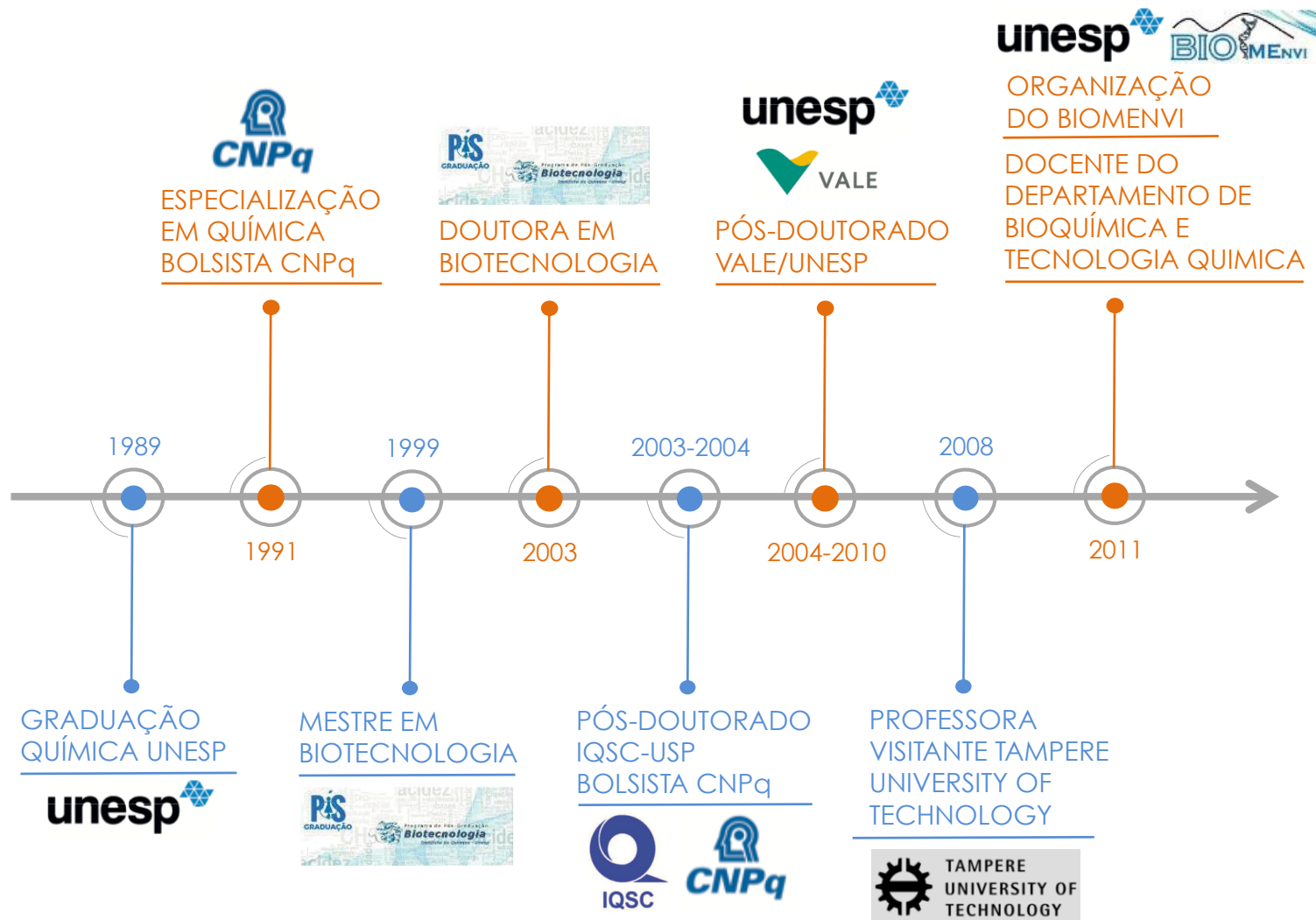
Eu e o Prof. Assis preparamos um novo projeto para prosseguirmos nos estudos com calcopirita, abordando aspectos fisiológicos e estudo eletroquímicos, mas desta vez nossa proposta incluía também a utilização de consórcios microbianos termofílicos, tema que não tínhamos trabalhado até então. No final do ano de 2016, a Vale aprovou nossa proposta intitulada “Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor – Abordagem eletroquímica combinada à fisiologia dos microrganismos”, e acordo de cooperação científica foi firmado por um período de 3 anos no valor de R\$ 791.004,36. Este projeto foi finalizado recentemente e podemos dizer que teve o porte de um projeto temático FAPESP. Diretamente neste projeto ainda trabalharam dois alunos de doutorado, uma pós-doutora, um técnico de laboratório, e três alunos de iniciação científica.

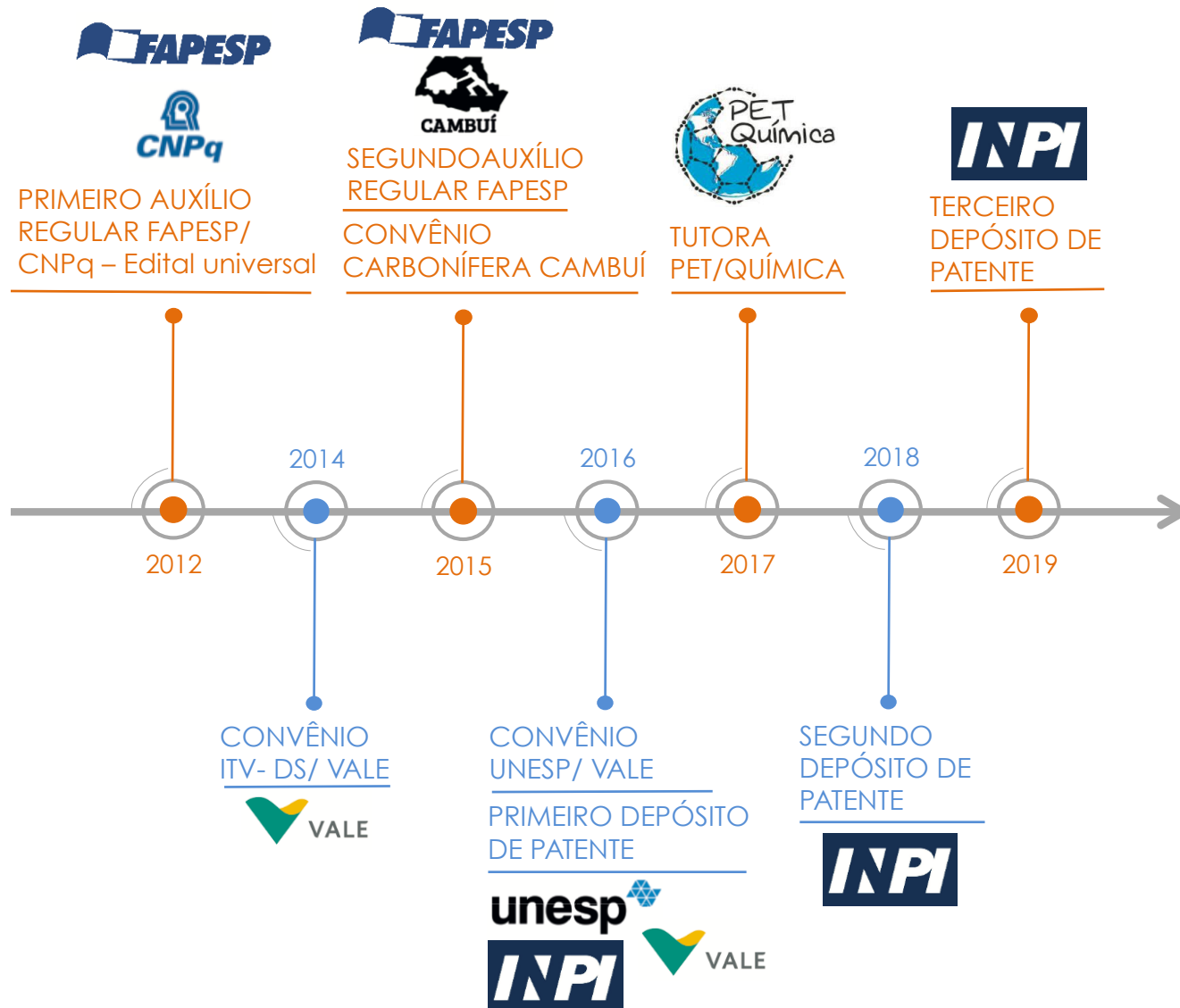
Além da captação de recursos com projetos, várias bolsas PIBIC (iniciação científica) e FAPESP (iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doc) foram aprovadas e concedidas desde a minha contratação.

Tabela 3. Lista de captação de recursos externos a universidade

Título do projeto	Entidade financiadora	Valor
Application of a novel approach for the recovery of base metals from ferric iron minerals by bacterially-catalyzed reductive dissolution'	ITV-DS/Vale	R\$ 123.640,00
Dessulfurização microbiana de carvão contendo enxofre pirítico em escala de bancada	Carbonífera Cambui	R\$ 8.000,00
Biodessulfurização de biogás mediante o uso de Biofiltros Percoladores	CNPq/Universal 472375/2012-1	R\$ 29.975,00
Biodessulfurização de biogás mediante o uso de biofiltro percolador: estudo de suportes para imobilização dos micro-organismos, otimização de parâmetros operacionais em escala de bancada e, desenvolvimento e otimização do processo em escala piloto	FAPESP – Auxílio Individual à Pesquisa Individual a Pesquisa	R\$ 210.812,23
Biolixiviação da calcopirita (CuFeS ₂): mecanismos e interações da superfície bactéria/mineral	FAPESP – Auxílio Individual a Pesquisa	R\$ 198.689,55
Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor – Abordagem eletroquímica combinada à fisiologia dos microrganismos	Vale	R\$ 791.004,36

Os momentos que considero mais significativos da minha carreira apresento na linha do tempo a seguir:





Termino este memorial esperando ter demonstrado meu empenho e comprometimento com meu trabalho, com meus alunos e com meus colegas. E com o coração cheio de gratidão reverencio cada um que passou pelo meu caminho. Minha eterna gratidão àquele que me ensinou tanto, que confiou em mim e que sempre me servirá de inspiração e motivação pessoal e profissional, meu amado Oswaldo.

1. IDENTIFICAÇÃO

Nascimento: 23-01-1968

Nacionalidade: Brasileira

Naturalidade: Araraquara-SP

Filiação: Bento Rubens Bevilaqua e Luzia Lupi Bevilaqua

Estado civil: Viúva

1.1. Profissão: Química – CRQ – IV: 004143910

1.2. Documento de Identidade: RG 16696046

1.3. Cadastro de Pessoa Física: 081347728 03

1.4. Carteira de Habilitação: 40579515-7

Endereço: Dr Giuseppe Aufiero, 222 CEP 14806-185

Celular: (16) 99712-0237

e-mail: denise.bevilaqua@unesp.br

CV LATTES: <http://lattes.cnpq.br/9156111627025084>

<http://www.researcherid.com/rid/G-4798-2012>

<http://scholar.google.com.br/citations?hl=pt-BR&user=YqqUGuYAAAAJ>

ORCID 0000-0001-8126-5702

2. FORMAÇÃO ACADÊMICA

2.1. Formação Universitária

2.1.1. Curso Graduação

2.1.1.1 Bacharel em Química

2.1.1.2 Histórico Escolar

2.2. Curso de Pós-Graduação

2.2.1. Mestrado

2.2.2. Doutorado

2.3. Estágio Exterior

2.4. Pós-Doutorado

2.5. Cursos de Aperfeiçoamento e Extensão Universitária

2.6. Títulos Acadêmicos

2. FORMAÇÃO ACADÊMICA

2.1. Formação Universitária

2.1.1. Curso de Graduação

2.1.1.1. Bacharel em Química

Curso de Bacharelado em Química, iniciado em 1986 e concluído em 1989, no Instituto de Química de Araraquara – UNESP.

Trabalho de Conclusão de Curso, sob o título: “Estudo eletroquímico da liga Cu-Al-Mg sob o ponto de vista da corrosão”, sob a orientação do Prof. Dr. Mário Cilense.

Diploma registrado na Universidade Júlio de Mesquita Filho por delegação do Ministério da Educação e Cultura, sob número 27774, tendo colado grau em 18 de janeiro de 1990.

2.1.1.2. Histórico escolar da Graduação

2.2. Curso de Pós-Graduação

2.2.1. Mestrado em Biotecnologia

Curso de Pós-graduação em Biotecnologia

Área de Concentração: Biotecnologia, concluído em 19/02/99, no Instituto de Química de Araraquara.

Título da dissertação "Solubilização da calcopirita (CuFeS_2) e da bornita (Cu_5FeS_4) por *Thiobacillus ferrooxidans*"

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior

Bolsa de Mestrado da FAPESP – Março de 1997 a Fevereiro de 1999

(Processo 97/01636-1).

• Durante o Programa de Pós-Graduação cumpri a seguinte programação de disciplinas no Mestrado:

1º Semestre de 1995

- Engenharia Bioquímica

2º Semestre de 1995

- Genética de Microrganismos
- Tópicos em Biohidrometalurgia

2º Semestre de 1996

- Morfologia e Fisiologia de Bactérias e Fungos Microscópicos
- Tópicos Especiais: Corrosão Microbiana Aspectos Básicos e Aplicados

1º Semestre de 1997

- Tópicos Especiais: Introdução à Determinação de Estruturas Cristalinas com Dados de Difração por Pó

2.2.2. Doutorado em Biotecnologia

Curso de Pós-graduação em Biotecnologia

Área de Concentração: Biotecnologia, concluído em 24/04/03, no Instituto de Química de Araraquara.

Título da Tese: “Estudo da interação do *Acidithiobacillus ferrooxidans* com calcopirita (CuFeS_2) e bornita (Cu_5FeS_4)”

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior

Coorientador: Prof. Dr. Assis Vicente Benedetti

Bolsa de Doutorado da FAPESP – Abril de 1999 a Março de 2003

(Processo 98/16594-5).

• Durante o Programa de Pós-Graduação cumpri a seguinte programação de disciplinas no Doutorado:

2º Semestre de 1999

- Tópicos Especiais: Alguns Métodos Instrumentais em Eletroquímica I
- Tópicos Especiais em Biotecnologia

1º Semestre de 2000

- Estágio de Docência na Disciplina: Bioquímica Geral e Experimental II

2º Semestre de 2001

- Tópicos Especiais: Bioremediation and Biodegradation

2.3. Estágio no exterior

• Estágio realizado no Centro de Bioeletrônica & Nanobiociência e no Departamento de Físico-química da Universidade de Barcelona sob a

supervisão do Dr. Fausto Sanz durante o período de 09/00 – 12/00 para desenvolvimento de parte do trabalho experimental da tese de doutorado.

2.4. Pós-doutorado

- **“Estudo da interação do *Acidithiobacillus ferrooxidans* com calcopirita (CuFeS_2) e bornita (Cu_5FeS_4)”**

Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo.

Período: 01 de Julho de 2003 a 30 de Junho de 2004.

Supervisor: Prof. Dr. Germano Tremiliosi Filho.

Bolsa de Recém Doutor do CNPq – Setembro de 2003 a Agosto de 2004

(Processo 303580/03-8).

- **“Estudo da interação e dos mecanismos eletroquímicos envolvidos na oxidação da calcopirita (CuFeS_2) e bornita (Cu_5FeS_4) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”.**

Instituto de Química de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Período: Julho de 2004 até Junho de 2007.

Renovado pelo período de Dezembro de 2007 até Novembro de 2010.

Supervisor: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior.

Bolsa de Pós-Doc da Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia – FAPCTE através de convênio com a Companhia Vale do Rio Doce.

2.5. Cursos de Aperfeiçoamento e Extensão Universitária

2.5.1. Físico-Química Aplicada à Indústria. (Expositora: Profa. Dra Inês Joekes Campos Filho, Departamento de Físico-Química, UNICAMP) - XVI Semana da Química “Prof. Dr. Celso A. Fessel Graner” - Instituto de Química - UNESP, Araraquara, SP. Período: 7 e 8 de outubro de 1986.

2.5.2. Análise de Solos (Expositor: Prof. Godofredo César Vitti, Instituto de Biociências - UNESP - Jaboticabal) - XVIII Semana da Química “Prof. Dr. Assis Vicente Benedetti” - Instituto de Química - UNESP - Araraquara - SP. Período: 18 e 19 de outubro de 1988.

2.5.3. Microbiologia de Alimentos, cursou como ouvinte a disciplina oferecida pelo Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP, sob a responsabilidade da Prof. Dra. Maria da Penha Longo Mortatti, 1992.

2.5.4. Introdução à Cromatografia Líquida - HPLC - XXIII Semana da Química “Prof. Dr. Massao Ionashiro” - Instituto de Química - UNESP – Araraquara - SP. Período: 18 a 22 de outubro de 1993.

2.5.5. Programa de Educação Continuada - Oferecido pelo Núcleo de Atendimento à Comunidade - Faculdade de Ciências Farmacêutica - UNESP - Araraquara - SP. Período: 16 de novembro 1992 a 4 de outubro de 1993.

2.5.6. Produção e Controle de Qualidade de Aguardente de Cana (Expositor: Prof. Dr. João Bosco Farias - Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara - SP. Período: 15 de setembro a 15 de outubro de 1993.

2.5.7. Biologia Molecular e Celular: Fundamentos, Técnicas e Aplicações (Expositor: Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini, Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara. Período: 15 de março a 5 de julho de 1995.

2.5.8. Polimorfismo de DNA na Investigação de Paternidade (Expositor: Prof. Dr. Agnaldo L. Simões - Deptmento de Genética da Faculdade de Medicina, USP,

Ribeirão Preto.) - 42ª Jornada Farmacêutica Internacional - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara - SP. Período: 13 a 19 de agosto de 1995.

2.5.9. Determinação Laboratorial de Histocompatibilidade (Expositoras: Profa. do Laboratório de Histocompatibilidade do Hemocentro da UNICAMP-Campinas) - 42ª Jornada Farmacêutica Internacional - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara - SP. Período: 13 a 19 de agosto de 1995.

2.5.10. BIOSCOPE: Usos e aplicações (Expositor: Prof. Dr. Ricardo de Souza Pereira, Department of Surgery – Yale University School of Medicine – New Haven, Connecticut, USA) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP – Araraquara. Período: 24 a 26 de Junho de 1998.

2.5.11. Introdução à Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise (Expositor: Msc. Clever Ricardo Chinaglia – Gerente de Área – Metais – CCDM – UFSCar/UNESP) – Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais – UFSCar/UNESP – São Carlos – SP. Período: 4 e 5 de março de 1999.

2.5.12. Introdução à Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise (Expositor: Prof. Dr. José A. Rodrigues Jordão, Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais / CCDM) realizado na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar – São Carlos. Período de 04 a 05 de março de 1999.

2.5.13. “Bioremediation and Biodegradation” oferecido pelo programa de Pós-graduação em Biotecnologia / IQ – UNESP, e ministrado em inglês pelo Dr. Olli H. Tuovinen da Ohio State University, no período de 13 a 17 de agosto de 2001, num total de 40 horas.

2.5.14. “Impedância eletroquímica aplicada ao estudo da corrosão e de processos de proteção” – disciplina oferecida pelo Departamento de Engenharia Química da EPUSP, no primeiro quadrimestre de 2004 ministrado pelo Prof. Dr. Hercílio Gomes de Melo.

2.5.15. “Teoria e Aplicações da Espectroscopia de Impedância Eletroquímica” - disciplina oferecida pelo programa de Pós-graduação em Química / IQSC – USP, e ministrado em inglês pelo Dr. Andrzej Lasia, no período de 28 de Fevereiro de 2005 a 13 de Março de 2005.

2.5.16. “Tópicos especiais: Mineralogia de processos de biooxidação e biolixiviação de sulfetos metálicos” – Disciplina oferecida no programa de Pós-graduação em Biotecnologia / IQ – UNESP. 2º semestre de 2006.

2.5.17. “Biopelículas en la industria: detección, prevención y control” promovido pela Universidad de Bogotá “Jorge Tadeo Lozano” e pelo VI Latin American Biodeterioration Biodegradation Symposium, Bogotá, Colombia. Período: 30 de Abril e 1º de Maio de 2007.

2.6. Títulos Acadêmicos

2.6.1. Título de **Mestre em Biotecnologia**, na área de Biotecnologia. Título obtido depois de defesa pública da dissertação de Mestrado, realizado no Instituto de Química, UNESP, em Araraquara, em 12 de fevereiro de 1999. Aprovada com “Menção Distinção e Louvor”, por decisão unânime da Comissão Examinadora composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior, Prof. Dr. Nilson Barelli e Dr^a Gisela de Aragão Umbuzeiro. A Dissertação intitulou-se: **“Solubilização da calcopirita (CuFeS₂) e da bornita (Cu₅FeS₄) na presença de Thiobacillus ferrooxidans”**

2.6.2. Título de **Doutor em Biotecnologia**, na área de Biotecnologia. Título obtido depois de defesa pública da Tese de Doutorado, realizado no Instituto de Química, UNESP, em Araraquara, Brasil, em 24 de abril de 2003. Aprovada, por decisão unânime da Comissão Examinadora composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Junior, Prof. Dr. Nilson Barelli, Prof. Dr. Germano Tremiliosi Filho, Prof. Dr. René Schneider e Dr^a Gisela de Aragão Umbuzeiro. A Tese de Doutorado intitulou-se: **“Estudo da interação do Acidithiobacillus ferrooxidans com calcopirita (CuFeS₂) e bornita (Cu₅FeS₄)”**.

3. ATIVIDADES DIDÁTICAS

3.1. Nível Superior – Graduação

3.1.1. Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO – Campus Descalvado

- **Disciplinas Ministradas na Graduação como pós-doutoranda:**

- Bioquímica e Biofísica, cursos de Enfermagem e Fisioterapia – 1º Semestre de 2004.
- Biologia para o curso de Enfermagem no 1º Semestre de 2004.

3.1.2. Instituto de Química – UNESP Campus de Araraquara

- Disciplinas Ministradas na Graduação como pós-doutoranda:
- Físico-Química Experimental III, Carga horária 56 - 1º Semestre de 2005.
- Bioquímica Geral e Experimental I, Fundamentos de Microbiologia para Químicos e Introdução à Biologia – de 08/2006 a 07/2008.
- Docente, junto ao Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química do Instituto de Química, Universidade Júlio de Mesquita Filho - UNESP, ministrando as disciplinas aos alunos de Graduação em Bacharelado em Química, Bacharelado em Química Tecnológica, Licenciatura em Química e Engenharia Química:
 - Fundamentos de Bioquímica - Carga horária 30 (LIC) – 1º Semestre de 2011.
 - Bioquímica Geral e Experimental II (teórica), Carga horária 60 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2011.

- Bioquímica Geral e Experimental II (prática), Carga Horária 60 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2011.
- Fundamentos de Bioquímica, Carga horária 30 (LIC) – 1º Semestre de 2012.
- Bioquímica Geral e Experimental II (teoria), Carga horária 72 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2012.
- Bioquímica Geral e Experimental II (prática) – Carga horária 60 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2012.
- Bioquímica Geral e Experimental I, Carga horária 60 (BQ/BQT) – 2º Semestre de 2012.
- Bioquímica Geral e Experimental II (prática), Carga horária 64 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2013.
- Bioquímica Geral e Experimental II (prática), Carga horária 64 (BQ/BQT) – 1º Semestre de 2013.
- Fundamentos de Bioquímica (prática), Carga horária 30 (LIC) – 1º Semestre de 2013.
- Bioquímica Geral Experimental II (prática), Carga horária 120
- Bioquímica Geral Experimental I (prática), Carga horária 48 (BQ/BQT) – 2º Semestre de 2015.
- Fundamentos de Bioquímica (prática), Carga horária 30 (EQ) – 2º Semestre de 2015.
- Bioquímica Geral Experimental I (prática), Carga horária 45 (BQ/BQT) – 2º Semestre de 2017.
- Fundamentos de Bioquímica (prática), Carga horária 30 (EQ) – 2º Semestre de 2017.
- Bioquímica Geral e Experimental II, Carga horária 60 – 1º Semestre de 2018.
- Bioquímica Geral e Experimental I, Carga horária 45 – 2º Semestre de 2018.
- Bioquímica Geral e Experimental I, Carga horária 60 – 2º Semestre de 2018.
- Bioquímica Geral e Experimental I – Teórica e Prática – 2º Semestre de 2019.

3.2. Nível Superior em Pós-Graduação

3.2.1 Stricto Sensu

Instituto de Química – UNESP

- A partir do ano de 1994 passei a colaborar e ministrar disciplinas como pós-doutoranda nos programas de pós-graduação nos Programas de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia, do Instituto de Química com oferecimentos frequentes.

3.2.1.1. Colaborou na aula prática “Imunohematologia” 23/07/94 no Curso de Atualização em Hematologia promovido pela Associação Farmacêutica de Araraquara em conjunto com a Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara.

3.2.1.2. Colaborou na aula prática “Análise do ruído eletroquímico em diferentes condições de corrosividade” 31/05/05, no Curso de Pós-graduação em Química do Instituto de Química de Araraquara na disciplina “Alguns métodos experimentais em eletroquímica”.

3.2.1.3. Ministrou a aula “Tópicos Especiais Mineralogia Prática de Sulfetos, Metais e Óxidos Envolvidos nos Processos Biohidrometalúrgicos” – 05/12/2006 a 19/12/2006 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.4. Ministrou a aula “Tópicos Especiais Metabolismo Microbiano” – 01/08/2007 a 12/12/2007 do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

- A partir do ano de 2011 passei a ministrar disciplinas as disciplinas abaixo como docente do Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química nos programas de pós-graduação nos Programas de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia, do Instituto de Química.

3.2.1.5. Ministrou disciplina “Tópicos Especiais Introdução aos Bioprocessos” – 01/02/2011 a 11/02/2011 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.6. Ministrou a disciplina “Tópicos Especiais: Técnicas Analíticas em Minerais” – 08/11/2011 a 11/11/2011 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.7. Ministrou a disciplina “Tópicos Especiais: Geomicrobiologia” 28/11/2011 a 04/12/2011 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.8. Ministrou a disciplina “Processos em Biohidrometalurgia” – 01/08/2011 a 13/12/2011 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.9. Ministrou a disciplina “Biolixiviação: Bactérias e Metais” na disciplina: Microbiologia Ambiental – no dia 22/10/2012 do Programa de Pós-graduação em Ciências e Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alfenas.

3.2.1.10. Ministrou a disciplina “Processos em Biohidrometalurgia” – 06/08/2013 a 10/12/2013 do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.11. Ministrou a disciplina “Processos em Biohidrometalurgia” – 24/11/2014 a 26/01/2015 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.2.1.12. Ministrou a disciplina “Processos em Biohidrometalurgia” – 01/08/2016 a 03/12/2016 dos Programas de Pós-graduação em Química e Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara.

3.3. Palestras Nacionais e Internacionais

• Palestras Nacionais Ministradas no doutorado

3.3.1. Ministrou palestra “Química Básica para secundaristas” na XVI Semana da Química “Prof. Celso Augusto Fessel Graner” – Instituto de Química - UNESP – 06 a 11 de outubro de 1986.

3.3.2. Ministrou palestra “Preparo de reagentes e técnicas básicas em Laboratório Clínico” no Programa de Educação Continuada do Núcleo de Atendimento à Comunidade - Faculdade de Ciências Farmacêuticas – 23 de março de 1993.

3.3.3. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – Escola COEDUCAR – Cidade Araraquara - 13 de agosto de 1998.

3.3.4. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – Sociedade Educacional de Itápolis – Cidade Itápolis - 14 de agosto de 1998.

3.3.5. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – ETAE “Prof. Urias Ferreira” – Cidade Jaú - 18 de agosto de 1998.

3.3.6. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – EEPSC “Profª. Josepha M. de O. Bersano” – Cidade Ibitinga - 20 de agosto de 1998.

3.3.7. Ministrou palestra “Processo de biolixiviação de metais por *Thiobacillus ferrooxidans*” - CETESB – Cidade São Paulo - 25 de março de 1999.

3.3.8. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – EE “Profª. Chlorita de OP. Martins” – Cidade Matão - 23 de agosto de 1999.

3.3.9. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – Escola Técnica de Química – Cidade Luiz Antônio – 13 de setembro de 1999.

3.3.10. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – Escola Liceu Monteiro Lobato – Cidade Araraquara – 17 de agosto de 2000.

3.3.11. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – EE Profª Idalina Vianna Ferro – Cidade Bariri – 23 de agosto de 2000.

3.3.12. Ministrou palestra “Importância da Microbiologia” - V Ano do Programa de Palestra na Escola – Extensão às Escolas de 2º Grau – CEUAC – CEFAM Profª Grazia Olga Vezzani – Cidade Matão – 04 de setembro de 2000.

3.3.13. Ministrou palestra “Utilização de Bactérias para Recuperação de Metais de Minérios”, Faculdades Integradas do Vale Ribeira - Cidade: Registro - 11 de outubro de 2002.

• **Palestras Nacionais Ministradas após o doutorado**

3.3.14. Ministrou curso “Microbiologia Básica”, I Jornada Científica Faculdades Integradas do Vale do Ribeira - Cidade: Registro - SP, realizado em 05 a 10 de maio de 2003.

3.3.15. Ministrou conferência “Aplicações da Microscopia de Forças Atômicas na Biotecnologia”, Seminário Geral de Pós-Graduação - Instituto de Química /UNESP - Cidade: Araraquara - 29 de agosto de 2003.

3.2.16. Ministrou palestra “Aplicações da Microscopia de Forças Atômicas na Biotecnologia Aplicada”, Departamento de Bioquímica e Microbiologia - UNESP - Cidade: Rio Claro – 17 de outubro de 2003.

3.3.17. Ministrou palestra “Mecanismos bioquímicos da dissolução oxidativa de sulfetos por *Acidithiobacillus ferroxidans*”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina “Tópicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 25 de março de 2004.

3.3.18. Ministrou palestra “Biolixiviação: Fundamentos e Aplicações”, XXXIV Semana da Química “Recursos Naturais e Energia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 25 de outubro de 2004.

3.3.19. Ministrou palestra “Microscopia de forças atômicas: conceito e aplicações” aos alunos da disciplina: “Alguns métodos experimentais em eletroquímica” do Programa de Pós-graduação em Química – Instituto de Química /UNESP - Cidade: Araraquara – 02 de maio de 2005.

3.3.20. Ministrou palestra “Ruído eletroquímico: conceito e aplicações” aos alunos da disciplina: “Eletroquímica Experimental” do Programa de Pós-graduação em Química – Instituto de Química /UNESP - Cidade: Araraquara – 24 de maio de 2005.

3.3.21. Ministrou palestra “Aspectos básicos da Microscopia de Forças Atômicas” aos alunos da disciplina: “Introdução a Biologia” do curso de Licenciatura em Química – Instituto de Química /UNESP - Cidade: Araraquara – 23 de agosto de 2005.

3.3.22. Ministrou palestra “Fundamentos da biolixiviação de sulfetos metálicos”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina: “Topicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 10 de outubro de 2005.

3.3.23. Ministrou palestra “Fundamentos da biolixiviação de sulfetos metálicos: conceito e aplicações”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina: “Topicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 24 de outubro de 2005.

3.3.24. Ministrou palestra “Mecanismos da oxidação de sulfetos metálicos e eletroquímica do processo”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina: “Topicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 26 de abril de 2006.

3.3.25. Ministrou palestra “Fundamentos da biolixiviação de sulfetos metálico”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina: “Topicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química / UNESP - Cidade: Araraquara – 14 de março de 2007.

3.3.26. Ministrou palestra “Eletroquímica de sulfetos metálicos: conceito e aplicações”, aos alunos de Pós-graduação em Biotecnologia da disciplina: “Topicos de Biohidrometalurgia” – Instituto de Química/UNESP - Cidade: Araraquara – 21 de março de 2007.

• **Palestras Internacionais Ministradas após o doutorado**

3.3.27. Ministrou palestra “Electrochemical and surface análisis of chalcopyrite and bornite in the presence of *Acidithiobacillus ferroxidans*”, Nanotechnology Group in the Departament of Physical Chemistry – University of Barcelona - Cidade: Barcelona/Spain – 22 de setembro de 2003.

3.3.28. Ministrou palestra “Procesos Biológicos em la Recuperación y Remediación de Metales”, Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de La Prata - Cidade: La Plata - Argentina – 8 a 19 novembro de 2004.

3.3.29. Ministrou palestra “Mecanismos de la oxidación de sulfuros metálicos y eletroquímica del proceso”, Curso Tópicos de Biohidrometalurgia – Universidad nacional de Colombia - Cidade: Medellín/Colombia – 12 a 21 fevereiro de 2006.

3.3.30. Ministrou palestra “Estudios eletroquímicos no Proyecto CVRD”, Curso Tópicos de Biohidrometalurgia – Universidad nacional de Colombia - Cidade: Medellín/Colombia – 22 a 23 fevereiro de 2006.

3.3.31. Ministrou palestra “Tópicos em Biohidrometalurgia” no Programa de Maestria em Ingeniería de Materiales Y Procesos – Universidad Nacional de Colômbia - Cidade: Medellín – 07 a 11 de maio de 2007.

3.3.32. Ministrou palestra “Aspectos Bioquímicos, Moleculares y Electroquímicos de la Oxidación de Calcopirita y Bornita por *Acidithiobacillus ferroxidans*”, Jornada de Investigación organizada por el Departamento de Ingeniería Química – Universidad de Cádiz - UCA - Cidade: Puerto Real Cádiz/Spain – 29 de janeiro de 2008.

• **Palestras Nacionais Ministradas como docente**

3.3.33. Ministrou palestra “Biohidrometalurgia: fundamentos e aplicações”, XXI Congresso Latinoamericano de Microbiologia – ALM – Cidade: Santos – 28 de outubro a 01 de novembro de 2012.

3.3.34. Ministrou palestra “Biolixiviação de Minérios”, Workshop Novos desafios na exploração da calcopirita – Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais. Cidade: Campinas – 30 de setembro de 2013.

3.3.35. Ministrou palestra “Biolixiviação de Minérios”, Seminário de biotecnologia, biometalurgia e biorremediação – Centro de Tecnologia Mineral (CETEM). Cidade: Rio de Janeiro – 21 de março de 2014.

3.3.36. Ministrou palestra “Biorremediação”, I Simpósio das Licenciaturas de Física, Química e Matemática e II Simpósio de Química – Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos - Cidade: Barretos – 20 de maio de 2015.

3.3.37. Ministrou palestra “Biominação: Princípios e aplicações no Brasil e no mundo”, Ciclo de Conferência da UNESP – Instituto de Química. Cidade: Araraquara – 10 de junho de 2015.

3.3.38. Ministrou seminário “Bominação”, Seminários I e II do Programa de Pós-graduação – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – UNESP - Cidade: Presidente Prudente – 01 de setembro de 2015.

3.3.39. Ministrou palestra “Bioprocessos Aplicados à Mineração a ao Tratamento de Resíduos Industriais” XXVI Encontro de Minérios e Metalurgia Extrativa - Cidade: Poços de Caldas – 18 a 22 de outubro de 2015.

3.3.40. Ministrou palestra “Biotecnologia na Mineração: fundamentos e aplicações” no “VIII Four Biotec: Quatro dias pela Biotecnologia” - Cidade: São Carlos – 09 de agosto de 2017.

3.3.41. Ministrou palestra “Desafios da Biolixiviação de calcopirita”, Workshop on Genomics and Bioinformatics for Microbial Applications in the Mining industry – Instituto Tecnológico Vale (ITV). Cidade: Nazaré/ Belém – 10 de dezembro de 2013.

3.3.42. Ministrou palestra “Biominação: desafios e perspectivas”, 29º Congresso Brasileiro de Microbiologia – Cidade: Foz de Iguaçu – 22 a 25 de outubro de 2017.

• **Palestras Internacionais Ministradas como docente**

3.3.43. Ministrou palestra “Biosubilization of chalcopyrite (CuFeS_2) in the presence of chloride ions”, VII Congresso Internacional de Química, Ingeniería Química y Bioquímica de la SCQ – Cidade: La Habana/Havana- Cuba – 09 a 12 de outubro de 2012.

3.3.44. Ministrou palestra “Bioleaching of copper minerals – electrochemical aspects”, 64th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry – Cidade: Santiago de Querétaro - México – 08 a 13 de setembro de 2013.

3.3.45. Ministrou palestra “Evaluation of the electrochemical behavior of carbon paste electrode (CPE) with chalcopyrite (CuFeS_2) in the presence of ferrous ions”, 64th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry – Cidade: Santiago de Querétaro - México – 08 a 13 de setembro de 2013.

3.3.46. Ministrou palestra “Abordagem fisiológica, eletroquímica e molecular na biolixiviação de calcopirita: uma experiência de interação Universidade/Empresa”, Biotechnology for Mining and Environmental Remediation Strategies Workshop – Cidade: Belo Horizonte – 17 e 18 de outubro de 2013.

3.3.47. Ministrou palestra “Bioprocesses for metal recovery from mining operations and electronic waste”, One-day workshop on metal recovery from mining wastes and electronic waste and energy and material recovery from agro-Industrial waste – Universidade de São Paulo - Cidade: São Carlos no dia 10 de julho de 2019.

4. ATIVIDADES DE PESQUISA

4.1. Linhas de Pesquisa

4.1.1. Bioprocessos aplicados à mineração e ao meio-ambiente

4.2. Bolsas de I.C., Estágio Graduação, mestrado, doutorado, recém doutor e pós-doutoramento.

4.3. Bolsas de Pesquisa Concedidas

4.3.1. Graduação

4.3.1.1. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/PIBIC/CNPq/Reitoria

4.3.1.2. Programa de Permanência Estudantil – Bolsa de Apoio Acadêmico e extensão I/BAAE I/ PROEX-UNESP

4.3.1.3. (IAESTE) “International Association for the Exchange of Students for Technical Experience

4.3.1.4. Bolsa Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP – Iniciação Científica

4.3.2 – Pós-graduação

4.3.2.1. Bolsas Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP – Mestrado e Doutorado

4.3.2.2. Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

4.3.2.3. Bolsas FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (Iniciação Científica, Técnico, Doutorado e Pós-doutorado)

4.3.2.4. Bolsa da Pró-Reitoria de Pesquisa do Programa Pós-Doc e Professor Visitante do Exterior - UNESP

4.4. Projetos de Pesquisas Nacionais e Internacionais

4.4.1. Projetos de Pesquisa Nacionais

4.4.2. Projetos de Pesquisa Internacionais

4.4.3. Projeto Temático FAPESP

4.4.4. Projeto FAPESP Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)

4.4.5. Captação de Recursos de Pesquisa Nacionais

4.4.6. Captação de recursos através de convênios com empresas

4.4.6.1. ITV - Instituto Tecnológico Vale

4.4.6.2. Carbonífera Cambuí

4.4.6.3. Vale S.A.-VALE S.A.

4. ATIVIDADES DE PESQUISA

4.1. Linhas de Pesquisa

4.1.1. Linhas de Pesquisa dos Programas Química e Biotecnologia

4.1.1.1. Bioprocessos aplicados à mineração e ao meio-ambiente

- Áreas do conhecimento: **Tecnologia Química, Biotecnologia, Microbiologia.**

- Setores de atividade: **coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais, descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos.**

4.2. Bolsas de I.C., Estágio Graduação, mestrado, doutorado, recém doutor e pós-doutoramento.

4.2.1. Bolsa de Iniciação Científica - CNPq

Processo: 801109/8

Título: "Estudo Eletroquímico de Liga Al-Zn-Mg com Adições de Cromo e Nióbio sob o Ponto de Vista de Corrosão"

Período: Março/1988 a Fevereiro/1989.

4.2.2. Bolsa de Aperfeiçoamento - CNPq

Processo: 600100/89-8

Título: "Melhoramento Genético de Linhagens de Levedura contendo Gene Clonado de Alfa-amilase de Pancreas de Camundongo"

Período: Março/1990 a Fevereiro/1991.

4.2.3. Bolsa de Estágio/Especialização - IC - CNPq

Processo: 160117/92-5

Título: "Identificação Plasmidial de *Thiobacillus ferrooxidans*"

Período: Novembro/1991 a junho/1992.

4.2.4. Bolsa de Mestrado da FAPESP

Processo: 1997/01636-1

Título: “Dissolução Oxidativa da Calcopirita (CuFeS_2) e da Bornita (Cu_5FeS_4) por *Thiobacillus ferrooxidans*”

Período: 01/04/ 1997 a 28 /02/1999.

4.2.5. Bolsa de Doutorado da FAPESP

Processo: 1998/16594-5

Título: “Comportamento Eletroquímico da Calcopirita (CuFeS_2) e da Bornita (Cu_5FeS_4) na presença *Thiobacillus ferrooxidans*”

Período: 01/04/ 1999 a 31/03/2003.

4.2.6. Bolsa de Pós-Doc da Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia

– FACTE

Financiado pela Companhia Vale do Rio Doce

Título: “Estudo da interação, dos mecanismos eletroquímicos, das proteínas e dos genes envolvidos na oxidação da calcopirita e bornita por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”.

Período: 01/09/2009 a 31/08/2010.

4.3. Bolsas de Pesquisa Concedidas

4.3.1. Graduação

4.3.1.1. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/PIBIC/CNPq/Reitoria

- **Tahuany Rosa** – Período 01/08/2011 a 31/01/2012
- **Juliana Adolpho Bressan** – Período 01/02/2012 a 31/07/2012

Título: “Estudo da solubilização de sulfetos minerais por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”

- **Bianca de Oliveira Pereira** – Período 01/08/2011 a 31/01/2012
- **Natália Tagliacozzi Galvão** – Período 01/02/2012 a 31/07/2012

Título: “Estudo da interação, dos mecanismos eletroquímicos, das proteínas e dos genes envolvidos na oxidação da calcopirita e bornita por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”.

- **Marian Barbosa da Silva** – Período 01/08/2013 a 31/07/2014

Título: “Obtenção e avaliação de mutantes de *Acidithiobacillus ferrooxidans* quanto à capacidade de lixiviar minérios de cobre”.

- **Rebecca Souza Ribeiro** – Período 01/08/2019 a 30/11/2019
- **Beatriz Maria Sampaio Bocchini** – Período 01/12/2019 a 31/07/2020

Título: “Biolixiviação de Calcopirita com *Sulfolobus Acidocaldarius*”.

4.3.1.2. Programa de Permanência Estudantil – Bolsa de Apoio Acadêmico e extensão I/BAAE I/ PROEX-UNESP

- **Victor de Souza** – Período 01/03/2013 a 28/02/2014
Situação – Concluída
- **Jéssica Coco** – Período 01/04/2013 a 28/02/2014
Situação – Concluída

4.3.1.3. (IAESTE) “International Association for the Exchange of Students for Technical Experience

- **Katharina Budach** – Ano 2014
Título: “Noções básicas em laboratório de biohidrometalurgia”
Situação – Concluída

- **Ana Filipa Santos Arronches** – Ano 2013

Título: “Estudos em Biohidrometalurgia”

Situação – Concluída

- **Ana Telega** – Ano 2019

Situação – Concluída

4.3.1.4. Bolsa Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP – Iniciação Científica

4.3.1.4.1. Processo: 2012/16843-4

Bolsista: MAIARA STEFANINI BORGES CAÍRES

Título: “Estudo da cinética de oxidação de sulfeto e tiosulfato por micro- organismos isolados de lodo anaeróbico e diferentes linhagens de *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Acidithiobacillus thiooxidans*”.

Período: 01/10/2012 a 30/09/2013

Situação – Concluída

4.3.1.4.2. Processo: 2014/07823 -5

Bolsista: SAMIR PRIOTO TAYAR

Título: “Solubilização de terras raras a partir de rocha fosfática utilizando micro organismos”.

Período: 01/07/2014 a 31/12/2015

Situação – Concluída

4.3.1.4.3. Processo: 201 5/24990-5

Bolsista: LETICIA FERRARESI FIDALGO

Título: “Avaliação da cinética de consumo de substrato em diferentes suportes para biofiltros percoladores visando a biodessulfurização de biogás”

Período: 01/05/2016 a 30/06/2017

Situação – Concluída

4.3.1.4.4. Processo: 2019/27154-4

Bolsista: Guilherme Salvador Peres Neto

Título: "Utilização do bagaço da cana de açúcar como doador de elétrons de lenta liberação para redução de sulfato"

Período: 01/04/2020 a 31/03/2022

Situação – Em andamento

4.3.2. – Pós-graduação

4.3.2.1. Bolsas Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP – Mestrado e Doutorado e Pós-doutorado

4.3.2.1.1. Bolsa Mestrado

Processo: 2016/01299-8

Bolsista: SAMIR PRIOTO TAYAR

Título: "Bioprocesso acoplado para tratamento de drenagem ácida e descontaminação do gás visando a produção de enxofre em escala de bancada

Período: 01/09/2016 a 28/02/2018

Situação – Concluída

4.3.2.1.2. Bolsa - Doutorado

Processo: 2012/19115-0

Bolsista: JOSIANE APARECIDA GASPAR

Título: "Remoção de elementos traços de metais em resíduos da indústria canavieira para a utilização como substrato"

Período: 01/04/2013 a 31/03/2016

Situação – Concluída

4.3.2.1.3. Bolsa - Pós-Doutorado

Processo: 2016/13603 -3

Bolsista: RACHEL BIANCALANA COSTA

Título: “Influência de doadores de elétrons para a recuperação de Sulfetos Metálicos a partir de drenagem ácida de minas”

Período: 01/09/2017 a 30/11/2021

Situação – Concluída

4.3.2.1.4. Pós-Doutorado

Processo: **Preciso pedir o número do processo**

Bolsista: FABIANA ANTONIA ARENA DELFINO

Título: “Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor – Abordagem eletroquímica combinada a fisiologia dos microorganismos”.

Período: 01/12/2016 a 31/03/2018 e de 01/11/2018 a 29/02/2020

Situação – Concluída

4.3.2.2. Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

4.3.2.2.1. Mestrado

Processo: 2016/23494-7

Bolsista: SAMIR PRIOTO TAYAR

Título: “Estudo e otimização da produção de sulfeto de hidrogênio mediante biorreator de leito fixo de fluxo ascendente”.

Período: 01/03/2017 a 31/08/2017

Situação – Concluída

4.3.2.2.2. Pós-Doutorado

Processo: 2018/01524-7

Bolsista: RACHEL BIANCALANA COSTA

Título: “Avaliação do bagaço de cana de açúcar como doador de elétron de lenta liberação para redução de sulfato acoplado a recuperação de metal de drenagem ácida de minas”.

Período: 17/09/2018 a 16/09/2019

Situação – Concluída

4.3.2.3. Bolsas FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (Iniciação Científica, Técnico, Doutorado e Pós-doutorado)

Programa de Convênio e Projetos da Fundunesp

Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica celebrado entre a FUNDUNESP e a Vale S.A

Processo: PDN – CCP nº 2557/2016 – T24

Projeto: “Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor – Abordagem eletroquímica combinada aa fisiologia dos microorganismos”.

Bolsistas:

- Riberto Nunes Peres - Doutorado – Período de 01/12/2016 à 30/04/2017.
- Fabiana Antônia Arena Delfino – Pós-Doutorado – Período à 01/12/2016 à 29/02/2020.
- Diego Patrick Molina Loredó – Técnico – Período de 01/06/2017 à 31/08/2017.
- Juvenal Henrique Veloso – Técnico – Períodos de 01/10/2017 à 31/10/2017 de 01/11/2017 à 31/01/2019.
- Diana Pereira Silva – Técnico – Período de 15/11/2017 à 15/02/2020.
- Bárbara de Freitas Silva Loures – Iniciação científica – Período de 02/05/2018 à 31/03/2019.

4.3.2.4. Bolsa da Pró-Reitoria de Pesquisa do Programa Pós-Doc e Professor Visitante do Exterior – UNESP

Professora Visitante: Orquídea Coto Perez

Projeto: AECYD A/023274/09

Disciplina ministrada na Pós-Graduação: "Geomicrobiologia"

Período: 13/10 a 13/12/2011

Situação – Concluída

4.4. Projetos de Pesquisa Nacionais e Internacionais

4.4.1. Projetos de Pesquisa Nacionais

- Participação em Projetos de Pesquisas Nacionais antes do Doutorado

4.4.1.1. Dissolução oxidativa de sulfetos metálicos por *Thiobacillus ferrooxidans* e *Thiobacillus thiooxidans*.

Período: 1997-1999.

Responsável: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ohio State University (OSU).

Integrantes: Olli Tuovinen, Denise Bevilaqua, Valéria Fernandes Monteiro, Ronaldo Moretto, André Luis Correa Leite, Diego Campos Cervera Casanova.

Resumo: Em função das potencialidades biotecnológicas atuais e das transformações que o processo operacional da lixiviação bacteriana de metais vem sofrendo (tratamento de concentrados minerais ou minérios de ouro em tanques agitados), tem se tornado imperioso aprofundar os conhecimentos nas várias áreas que compõe a Biohidrometalurgia. Dentre estes, informações a respeito dos mecanismos envolvidos no fenômeno, bem como a análise dos produtos intermediários e finais (sólidos e líquidos) de um sistema biológico de lixiviação, poderão orientar e determinar critérios para uma definição apropriada da metodologia operacional, em seus aspectos físico-químicos e biológicos. O objetivo específico desse estudo foi investigar a dissolução oxidativa de vários sulfetos minerais submetidos a ação oxidativa do *T. ferrooxidans* e do *T. thiooxidans*, pela análise dos produtos intermediários e finais das fases sólidas e líquidas, utilizando-se técnicas de difratometria de raios-X e microscopia eletrônica de varredura (fase sólida) e espectrometria de absorção atômica e de plasma de indução acoplada (fase líquida). Além disso, alterações do pH, do potencial de óxido-redução e das espécies Fe^{2+} e Fe^{3+} do processo, serão analisadas concomitantemente.

- Participação em Projetos de Pesquisas após o Doutorado

4.4.1.2. Estudo da interação dos mecanismos eletroquímicos, das proteínas e dos genes envolvidos na oxidação da calcopirita e bornita por *Acidithiobacillus ferrooxidans*.

Período: 2004 – 2010.

Responsável: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior.

Financiadores: Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Integrantes: Denise Bevilaqua, Heloísa Andréa Acciari, Assis Vicente Benedetti, Cecílio Sadao Fugivara, Maria Teresa Marques Novo, Ana Paula Felício, Maria Célia Bertolini, Laura Maria Mariscal Ottoboni.

Resumo: A calcopirita (CuFeS_2) é um dos sulfetos de cobre mais abundantes na natureza, mas ao mesmo tempo um dos mais refratários ao ataque bacteriano. A solubilização deste sulfeto em processos de lixiviação bacteriana apresenta taxas mínimas de oxidação e a eficiência final (cobre extraído/cobre contido em %) é muito inferior ao mínimo desejado. Mesmo por processos convencionais, hidro ou pirometalúrgico após prévia concentração por flotação, muitas vezes o empreendimento deixa de ser viável economicamente devido à baixa concentração da calcopirita no minério ("minérios de baixo teor" ou "marginais"). Assim, o processo bacteriano é uma alternativa real, mas com as limitações referidas acima. Existem muitos estudos de otimização dos parâmetros de processo, mas poucos resultados práticos têm sido obtidos. Dentro desse contexto e sob o nosso ponto de vista, a resposta para esse problema, passa necessariamente por um estudo profundo envolvendo mineralogia e análise de superfície, eletroquímica, fisiologia, bioquímica e biologia molecular.

Em função dessas considerações os objetivos do projeto são:

1. Selecionar a linhagem de *A. ferrooxidans* do nosso banco de linhagens, mais eficiente na oxidação dos sulfetos calcopirita e bornita, por meio de estudos de respirometria celular.
2. Estudar a interação bactéria/sulfeto por meio de técnicas eletroquímicas (espectroscopia de impedância-EIS, por exemplo) e de análise de

superfície (como por exemplo, a Microscopia de Forças Atômicas-AFM) visando o conhecimento dos mecanismos envolvidos na adesão e dissolução dos sulfetos minerais calcopirita e bornita.

3. Isolar, comparar e sequenciar proteínas de membranas envolvidas na oxidação dos sulfetos mencionados.

4. Identificar genes diferencialmente expressos da linhagem selecionada e crescida nesses substratos minerais por meio de "RNA arbitrarily primed PCR". Esse projeto tem o apoio da Companhia Vale do Rio Doce e tem a participação de alunos de pós-doutoramento.

4.4.1.3 Análise das bases moleculares da tolerância ao sal em *Thiobacillus prosperus* e sua aplicação biotecnológica na biolixiviação de minérios sulfetados de cobre em ambientes com alta salinidade.

Período: 2010-2013.

Responsável: Prof^a Dr^a Laura Maria Mariscal Ottoboni.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Integrantes: Denise Bevilaqua; Oswaldo Garcia Júnior; Pablo dos Santos Piña; Fabiana Alexandrino; Tatiana Teixeira Torres; Geysa Pereira.

Resumo: O conhecimento dos mecanismos de tolerância da bactéria *T. prosperus* ao íon cloreto, representaria um grande avanço em direção a concepção de um processo de baixo custo de capital (CAPEX) e custo operacional (OPEX) para o tratamento de minérios calcopiríticos. A associação sinérgica do íon cloreto com a atividade da bactéria favorece o processo de dissolução da calcopirita e também dos sulfetos secundários de cobre (calcocita e covelita). E mais, o isolamento de genes de resistência ao íon cloreto de *T. prosperus* e a transferência destes genes para bactérias de grande importância na biolixiviação como, por exemplo, *A. ferrooxidans* e *L. ferrooxidans* permitiria que essas bactérias fossem empregadas para biolixiviação de sulfetos primários ou secundários de cobre, em locais onde a água de processo apresenta um elevado teor de sais dissolvidos, como por exemplo Chile, Austrália e na região nordeste do Brasil, o que amplia enormemente o potencial de aplicação da biolixiviação.

4.4.2. Projetos de Pesquisa Internacionais

- Participação em Projetos de Pesquisas Internacionais antes do Doutorado

4.4.2.1. Estudio del mecanismo de catalisis bacteriana en la biolixiviación de minerales sulfurados

Período: 1998 – 2000.

Responsável: Tomás Vargas.

Financiadores: Fundação Andes, Universidad de Chile (UC), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Integrantes: Edgardo Donati, Oswaldo Garcia Júnior, Jacques Wiertz, Angel Sanhueza, Blanca Escobar, Gustavo Curuchet, Maria Cristina Pogliani, Miguel Herrera, Júlio César Rocha, Denise Bevilaqua.

Resumo: Los grupos de la U. de la Plata, U. Estadual Paulista y U. de Chile que presentan este proyecto tienen una experiencia consolidada en la investigación en el campo de la lixiviación bacteriana. Además, desarrollan líneas muy afines, centradas en diversos enfoques al estudio del mecanismo de la catálisis bacteriana en la disolución de sulfuros minerales.

En el grupo de la Plata se ha profundizado en evaluar la acción bacteriana directa e indirecta mediante experimentos con adherencia bacteriana controlada. En el grupo de Sao Paulo se ha caracterizado la biolixiviación de una variada gama de sulfuros minerales diferentes a los de cobre. Se ha centrado en caracterizar las diferentes fases sólidas que se forman durante el proceso, mediante técnicas de rayos X y microscopía electrónica. Además se han incorporado técnicas de respirometría para la evaluación de la acción bacteriana. En el grupo de Santiago la investigación se ha centrado en el estudio de los aspectos electroquímicos de la catálisis bacteriana, así como la relación entre las propiedades estructurales de un sulfuro y la adherencia bacteriana.

El objetivo central fue profundizar en el estudio del mecanismo de catálisis bacteriana en la biolixiviación de minerales sulfurados. Los objetivos específicos fueron:

I. Estudiar la influencia de la cristalinidad y morfología del azufre residual sobre la cinética de biolixiviación del sulfuro y- la importancia de la acción directa.

II. Estudiar la cinética de biolixiviación de un mineral sulfurado bajo condiciones de potencial controlado: caracterizar el efecto del potencial sobre la cinética de disolución del mineral, así como la morfología, composición y estructura de la fases sólidas residuales.

III. Definir la influencia de las condiciones anaeróbicas sobre la cinética de disolución de los sulfuros minerales, así como sobre la morfología, composición y estructura de las fase sólidas residuales.

- Participação em Projetos de Pesquisas Internacionais após o Doutorado

4.4.2.2. Recuperação de zinco mediante lixiviação bacteriana de esfarelita (variação marmatita) produto de rejeitos da exploração de ouro no distrito mineiro de Marmato (Caldas - Colômbia).

Período: 2005 – 2008.

Responsável: Prof. Dr. Oswaldo Garcia Júnior.

Financiadores: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico de Tecnológico (CNPq), Fondo Colombiano de Investigaciones Cientificas y Proyectos Especiales (COLCIENCIAS).

Integrantes: Marco Antonio Marques Godoy, Denise Bevilaqua, Diana Marcela Ossa Henao, Dioni Mabel Zapata Aguirre, Waldenir Nunes de Menezes, Yves Maniette.

Resumo: Debido ao aumento da demanda mundial dos bens minerais, tem-se verificado um progressivo esgotamento das reservas contendo altos teores dos metais de interesse econômico. Dessa forma, torna-se imperioso o desenvolvimento de métodos alternativos para o tratamento de minérios contendo baixos teores do metal de interesse ou de rejeitos produzidos em diversos tipos

de operação mineira. Dentre esses processos, a lixiviação bacteriana de metais (Biohidrometalurgia), apresenta-se como uma alternativa bastante promissora para a recuperação de metais de interesse econômico tais como o cobre, urânio, ouro, prata, zinco, níquel, etc., pois além de economicamente atrativa, o processo pode ser considerado tecnologicamente limpo.

Nosso laboratório vem atuando nessa área da Biotecnologia desde 1986 e uma linha de trabalho vem sendo desenvolvida dentro do nosso programa de pesquisas em Biohidrometalurgia: "Análise dos produtos das fases sólidas e líquida da dissolução oxidativa de sulfetos metálicos por *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Acidithiobacillus thiooxidans*". Tais estudos são importantes, pois permitem compreender detalhes do processo da oxidação biológica desses sulfetos metálicos, sendo possível ainda, a elucidação dos mecanismos da interação bactéria-sulfeto. Os resultados obtidos poderão servir para orientar e, eventualmente, otimizar os processos industriais da lixiviação bacteriana de metais.

Dentre os vários sulfetos metálicos disponíveis em nosso laboratório, os sulfetos de cobre mais importantes foram detalhadamente estudados: calcopirita (CuFeS_2), covelita (CuS), calcocita (Cu_2S) e bornita (Cu_5FeS_4). Entretanto outros tipos importantes de sulfetos têm sido pouco estudados sobre o ponto de vista da lixiviação bacteriana, como por exemplo, a esfalerita, e particularmente, a sua variedade marmatita $[(\text{Zn},\text{Fe})\text{S}]$.

4.4.2.3. Biodesulfurización de carbones provenientes de la zona río Guachinte – río Aznazú. Valle del Cauca y Cauca.

Período: 2005 – 2007.

Responsável: Prof. Dr. Marco Antonio Márquez.

Financiadores: Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales (COLCIENCIAS) e Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.

Integrantes: Oswaldo Garcia Júnior, Denise Bevilaqua, Judith Betancur Urán, Farid Chejne Janna, Darío Gallego, Fanor Mondragón Pérez, Francisca Pessoa de França.

Resumo: El objetivo general de este proyecto, es evaluar la utilización de microorganismos nativos en la lixiviación de azufre presente en algunos carbones de la zona de los ríos Guachinte-Asnazú, departamentos del Valle del Cauca y Cauca, como una alternativa biotecnológica para la utilización de carbón rico en azufre, previniendo impactos ambientales por la emisión de gases contaminantes, así como brindar una posibilidad a las comunidades que sustentan su economía en la extracción de este mineral que se ha visto disminuida por la baja calidad del carbón de esta zona.

Se pretende caracterizar mineralógicamente las fases de azufre y analizar el mecanismo global de biolixiviación y biooxidación en el proceso de biodesulfurización, evaluando la eficiencia del proceso al utilizar un consorcio de microorganismos nativos.

De estos aislados de microorganismos nativos que sean útiles para el proceso, se pretende potenciar sus capacidades en el proceso de desulfurización. Así como evaluar los principales factores que pueden influir en la acción de dichos microorganismos tales como pH, temperatura, concentración— y tamaño de partícula entre otros.

Los resultados esperados están dirigidos al desarrollo de un proceso biotecnológico a nivel de laboratorio que consiga una disminución a niveles aceptables, de las diversas fases o formas de azufre presentes en los carbones de la zona de los ríos Guachinte – Aznazú (departamentos del Valle del Cauca y Cauca).

4.4.2.4. Mecanismos de transformación de varios sulfuros metálicos en procesos de biolixiviación/biooxidación

Período: 2006 – 2008.

Responsável: Prof. Dr. Marco Antônio Márquez.

Financiadores: Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales (COLCIENCIAS) e Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.

Integrantes: Oswaldo Garcia Júnior, **Denise Bevilaqua**, Oswaldo Bustamante Rúa; Sandra Patricia Grisales; Juan David Ospina Correa; Erica Mejía Restrepo.

Resumo: Recientes desarrollos en biotecnología han dado alternativas no solamente en las operaciones mineras si no también en la bioremediación de problemas ambientales generados por las industrias de mineras. A partir de esto se pueden dividir las aplicaciones biotecnológicas en minería en dos grandes grupos como son la bioremediación y el biobeneficio. Concentrándonos en esta última, se puede mencionar que ha surgido como un resultado de la búsqueda de nuevos desarrollos tecnológicos que superen la incrementada demanda de metales y la disminución de reservas de menas de alto tenor.

En este trabajo se espera estudiar la competencia de bacterias acidófilas, quimiolitotrofas, mesófilas, pertenecientes al género *Acidithiobacillus*, las cuales tienen la habilidad de catalizar la oxidación de sulfuros mediante un proceso electroquímico.

El principal objetivo de este proyecto es examinar los mecanismos de biooxidación de los principales minerales acompañantes de la minería del oro (pirita, arsenopirita, galena y calcopirita), algunos de ellos fuente de otros metales base (Cu, Pb, Ag, Ni, Co), a partir de minerales presentes en menas auríferas vetiformes colombianas, mediante el uso de cepas acidófilas nativas. Este objetivo se alcanzará estudiando las fases producto de las transformaciones que se dan durante el proceso de biooxidación de los sulfuros seleccionados, mediante técnicas analíticas con el propósito de monitorear las transformaciones minerales que se presentan a diferente nivel (micro y nano), debido a la acción mediada por microorganismos acidófilos nativos, aislados de diferentes minas del país y sus implicaciones en los procesos industriales de interés económico y procesos naturales de interés ambiental.

Con el fin de desarrollar los objetivos de este proyecto se plantea una metodología enfocada en conocer el mecanismo global de biolixiviación de los sulfuros seleccionados utilizando técnicas tales como difracción de rayos X (DRX), espectroscopía de infrarrojos con Transformada de Fourier (FTIR), microscopía de barrido con analizador de rayos X característicos (SEM/EDX), espectroscopía de fotoelectrones inducidos por rayos X (XPS) y microscopía de barrido por sonda (principalmente Fuerza atómica (AFM), determinando y definiendo las transformaciones de fase y la mineralogía del proceso de biooxidación para cada mineral. Adicionalmente, se espera hacer pruebas de respiración celular, con el

objetivo de monitorear efectivamente la acción de las bacterias y su magnitud sobre los diferentes minerales.

4.4.2.5 RED IBEROAMERICANA SOBRE BIOPROCESOS PARA REMEDIACIÓN DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (BIORECA)

Período: 2007 – 2009.

Responsável: Prof. Dr. Domingo Cantero (Universidad de Cádiz – Espanha)

Financiadores: Programa CYTED – Desarrollo Sostenible, Cambio Global y Ecosistemas

Participantes:

País	Responsable/Universidad
España	Dr. Domingo Cantero Moreno / Cádiz Dr. Antonio Ballester Pérez / Complutense de Madrid
Argentina	Dr. Edgardo Donati / La Plata
Brasil	Dr. Oswaldo Garcia / São Paulo Dr. Versiane Leão / Ouro Preto Dr. Virginia Ciminelli / Minas Gerais
Chile	Dr. Germán Aroca / Católica de Valparaíso Dr. Juan Carlos Gentina / Católica de Valparaíso Dr. Jacques Wiertz / Univ. de Chile
Cuba	Dr. Orquidea Coto / La Habana Dr. Arelis Abalos / Santiago
Perú	Dr. Martha Ly / Peruana Cayetano Heredia
Ecuador	Dr. Fabián Carrión / Politécnica de Loja
México	Dr. Sergio Revah / Autónoma Metropolitana

Resumo: El desarrollo industrial y la intensiva explotación de recursos naturales provocan la emisión de contaminantes y la aparición de residuos contaminados que constituyen una creciente amenaza para el medio ambiente. Muchas de estas contaminaciones se traducen en cambios que afectan la calidad de vida y la salud de los seres que habitan la tierra, debido a alteraciones en el

aire, el suelo, las aguas y el conjunto de los ambientes urbanos y rurales. Entre las principales fuentes de contaminación antropogénica se encuentran las explotaciones mineras, los procesos industriales y el transporte así como el uso de productos químicos de difícil degradación en muchas prácticas agropecuarias. La variedad de los contaminantes dificulta enormemente el uso de metodologías generales de remediación estando muchos de ellos restringidos por problemas tanto técnicos como económicos.

Los procesos biológicos tanto naturales como los que constituyen o pueden constituir alternativas tecnológicas para el tratamiento de las emisiones y de los residuos, suelen tener ventajas importantes respecto de las tradicionales especialmente cuando se trata de grandes volúmenes a tratar y bajas concentraciones o cuando las contaminaciones son sumamente específicas. Los bioprocesos aplicados a la remediación de contaminantes orgánicos han sido más extensamente estudiados que aquellos aplicables a la remediación de metales y contaminantes inorgánicos, en buena medida porque, en particular los metales, no pueden ser eliminados en forma definitiva como es posible en el caso de las moléculas orgánicas.

Debido a ello se ha considerado oportuno vincular y reunir una serie de grupos de investigación con amplia experiencia en procesos biológicos vinculados con acciones tendientes a la disminución de la contaminación ambiental así como para los procedimientos para la prevención de ésta. Cabe resaltar que los grupos participantes se caracterizan por ser multidisciplinarios, ya que podemos encontrar desde aquellos que se dedican al estudio de los aspectos más básicos en microbiología hasta los que poseen un alto grado de experiencia en la transferencia de tecnología al sector productivo en el campo de la ingeniería.

Además de este objetivo general, la propuesta de la red temática contempla la consecución de los siguientes objetivos específicos:

1. Poner en marcha una relación científica e institucional estrecha y continuada entre las universidades participantes en áreas afines, con posibilidades de extenderse en un futuro a otros ámbitos de interés para los grupos de investigación participantes.

2. Potenciar los vínculos que existen actualmente entre los grupos de investigación participantes para la búsqueda de nuevas oportunidades de

cooperación y colaboración, mejorando las opciones de concurrir a convocatorias públicas o privadas para financiar proyectos conjuntos de investigación.

3. Contribuir a la cooperación del desarrollo participando en la formación de las futuras generaciones de científicos de España e Iberoamérica.

4. Impulsar la investigación que se realiza en los centros participantes mediante la movilidad de investigadores.

5. La protección y mejora de la calidad del medio ambiente y la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

4.4.2.6. BIOPROAM Bioprocesos: Tecnologías limpias para la protección y sustentabilidad del medio ambiente.

Periodo: 2007 – 2010

Responsável: Prof. Dr. Germán Aroca (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Chile).

Financiadores: União Europeia (75%) e outras universidades participantes (25%).

Participantes:

	Nombre	País
De América Latina	1 Universidad de la Plata	Argentina
	2 Universidad Estadual Paulista – São Paulo	Brasil
	3 Universidad Federal de Minas Gerais	Brasil
	4 Universidad de la Villas	Cuba
	5 Universidad de Cuenca	Ecuador
	6 Universidad Autónoma Metropolitana	México
	7 Universidad Cayetano Heredia	Perú
	Nombre	País
De la Unión Europea	1 Royal University of Ghent	Bélgica
	2 Universidad Complutense de Madrid	España
	3 Universidad de Cádiz	España
	4 École des Mines d'Alès	Francia

Resumo: Los objetivos del proyecto son crear y fortalecer las relaciones de colaboración entre Universidades de la Unión Europea y de Latinoamérica, a través la movilidad de estudiantes de pre y postgrado, y el entrenamiento de investigadores.

Potenciar el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en el área de bioprocesos como oportunidad de desarrollo de tecnologías que otorguen sustentabilidad y protección al medio ambiente en actividades industriales y mineras.

Desarrollo permanente entre las instituciones, basado en la complementariedad de fortalezas e infraestructura, a través de la colaboración y la transferencia de competencias y conocimientos

Crear una red de sólidas bases que sirva de sustento para el intercambio científico y tecnológico de sus miembros, con el fin de lograr incrementar el impacto de la investigación y desarrollo de bioprocesos aplicados a sectores industriales y mineros, en busca de procesos sustentables y amigables al medio ambiente.

La red se enfocará hacia aspectos científicos y tecnológicos del desarrollo de bioprocesos para la generación de tecnologías limpias que otorguen sustentabilidad y protección al medio ambiente, siendo sus principales objetivos:

1. Aumentar las oportunidades de entrenamiento en investigación y postgrado en el área de bioprocesos

2. Contribuir al desarrollo de tecnologías limpias, basados en bioprocesos, que otorguen sustentabilidad ambiental a procesos industriales y mineros

3. Contribuir al desarrollo de tecnologías basados en sistemas biológicos que mitiguen el impacto de operaciones industriales y mineras.

4. Aumentar la base de infraestructura disponible y conocimientos a estudiantes de postgrado y jóvenes investigadores

5. Mejorar las destrezas y perspectivas de estudiantes de postgrado y jóvenes investigadores

6. Promover el uso de bioprocesos como tecnologías limpias para un desarrollo sustentable

7. Fortalecer los vínculos de colaboración entre instituciones de la Unión Europea y Latinoamérica

4.4.3. Projeto Temático FAPESP

4.4.3.1. Bioprospecção, caracterização e otimização de microalgas brasileiras para a biofixação de CO₂ e produção de biomoléculas de importância comercial.

Período: 2018 – Atual.

Responsável: Prof^a Dr^a Ana Teresa Lombardi.

Financiadores: Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR

Integrantes: Denise Bevilaqua; Clóvis Wesley Oliveira de Souza; Armando Augusto Henriques Vieira; Maria da Graça Gama Melão; Adriano Polpo de Campos; Artur Placeres Neto; Christopher Parrish; Inessa Lacativa Bagatini; José Bonomi Barufi; Juergen Polle; Leonardo Rubi Rorig; Mathias Ahii Chia; Melina Guimaraes; Ondrej Prasil; Paula Cristina Garcia Manoel Crnkovic.

Resumo: Esta proposta é centrada na fisiologia e biotecnologia de microalgas, partindo de tubos de ensaio rumo à ampliação de escala na busca por produtos que possam ter interesse comercial. Nossa meta é identificar cepas que apresentem altas produtividades de biomassa e que sejam produtoras de biomoléculas intracelulares com propriedades antioxidantes, antibacterianas, lipídios, proteínas, carboidratos, aminoácidos, ácidos graxos, fitoesteróis e/ou terpenos, e de polissacarídeos extracelulares com propriedades tensoativas. Possui dois objetivos principais, a prospecção de biomoléculas e da biofixação do CO₂ e, a produção de biomassa bioquimicamente caracterizada. Incluímos aqui a identificação de cepas do Banco de Microalgas de Água Doce da UFSCar, nosso doador de cepas, e estudo da criopreservação à luz da caracterização fisiológica como garantia de germinação. Prospectaremos cerca de 300 cepas e, para isso, contamos com a colaboração de uma equipe multidisciplinar e interinstitucional, entre alunos e pesquisadores. Com produção em escala laboratorial (3 L) obteremos extratos alcoólicos, criaremos uma biblioteca de extratos e, selecionaremos cepas para cultivos ampliados (100 a 1000 L). Cepas que se destaquem na produção de exopolissacarídeos serão estudadas para propriedades

tensoativas. A biofixação do CO₂ permeia todas as etapas desta proposta e é embasada no metabolismo fotossintético através da fluorescência de amplitude modulada e, neste quesito pretendemos finalizar com um modelo facilitador da quantificação do gás fixado, atualmente uma questão não resolvida. Em relação às biomoléculas, prospectaremos por propriedades antioxidantes, antibacterianas, lipídios, proteínas e carboidratos totais, perfil de aminoácidos e de ácidos graxos, fitoesteróis, terpenos e o potencial energético. Temos a meta de prospectar 60 cepas/ano e, desse total selecionaremos 10 cepas promissoras (biofixação de CO₂, robustez em cultivo e biomoléculas de interesse), nas quais aplicaremos tecnologia da manipulação bioquímica através de estresse abiótico com a finalidade de aumentar a síntese de biomoléculas intracelulares. Com a tríade biofixação de CO₂, robustez em cultivo e biomoléculas seguiremos para o escalonamento dos cultivos em 100 - 500 L (estufa) e, dessas selecionaremos 2 cepas de melhor performance para cultivos em 1000 L (fotobiorreatores planar e thin layer). Nessas 2 cepas, aprenderemos sobre as rotas metabólicas envolvidas através de estudo da transcriptômica. Os resultados obtidos irão contribuir para setores da sociedade interessados na produção de microalgas e/ou na biofixação do CO₂, e que para viabilizar tal interesse, necessitam agregar valor à biomassa. Além disso, contribuiremos com informações básicas à ficologia e manteremos em estoque uma biblioteca de extratos junto a um banco de microalgas com cepas biológica e quimicamente caracterizadas à disposição da comunidade.

4.4.4. Projeto FAPESP Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)

4.4.4.1. Processo inovador de desculcanização biológica de borracha
Período: 2016-2017.

Responsável: Prof. Dr. Aldo Eloizio Job

Financiadores: FAPESP – Itajuca Biotech

Integrantes: Denise Bevilaqua; Mauricio Cesar Palmieri; Julio T. Marumo; Rafael Vicente de Padua Ferreira.

4.4.5. Captação de Recursos de Pesquisa Nacionais

4.4.5.1. Tratamento de Odores e Compostos Orgânicos Voláteis Utilizando Biofiltros Percoladores.

Período: 2011-2012.

Responsável: Profª Drª Denise Bevilaqua.

Financiadores: Pró-Reitoria de Pesquisa-PROPE

Integrantes: Renata de Bello Solcia

Resumo: A poluição atmosférica é um dos maiores problemas ambientais devido a muitos processos industriais que geram uma variedade de contaminantes gasosos. Dentro deste contexto está a preocupação com efluentes gasosos contendo compostos reduzidos de enxofre e nitrogênio e com uma ampla variedade de compostos orgânicos voláteis (VOCs). Os processos físico-químicos para descontaminação de gases possuem alto custo, uma vez que requerem reagentes químicos, catalisadores e alto consumo de energia. Por esta razão, o uso de tratamentos biológicos é uma alternativa com potencial para superar algumas desvantagens dos processos físico-químicos. Neste contexto, o objetivo deste projeto é consolidar esta recente linha de pesquisa dentro do laboratório de Biohidrometalurgia e Processos ambientais do Instituto de Química de Araraquara, para o tratamento de odores e de VOCs. Esta proposta inclui o desenvolvimento de um biofiltro percolador para a descontaminação de gases (odoríferos e/ou contendo VOCs), o estudo da capacidade de descontaminação de um gás real proveniente de uma indústria específica, além do estudo do efeito do pH e da concentração dos produtos de reação no meio de nutrientes em recirculação.

4.4.5.2. Biolixiviação da calcopirita (CuFeS_2): mecanismos e interações da superfície bactéria/mineral

Período: 2012-2014.

Responsável: Profª Drª Denise Bevilaqua.

Financiadores: -Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

-Integrantes: Assis Vicente Benedetti; Patricia Hatsue Suegama

Resumo: A biolixiviação é um processo biotecnológico para a obtenção em escala industrial de metais como por exemplo o cobre, urânio, ouro e níquel. Esse processo fundamenta-se na atividade bioquímica de um grupo restrito de bactérias quimioautotróficas e acidofílicas, que oxidam substratos inorgânicos, entre os quais sulfetos metálicos, como metabolismo central de obtenção de energia para seu crescimento. Apesar do crescente interesse na aplicação comercial deste processo, sobretudo para o cobre, a sua principal fonte natural é a calcopirita (CuFeS₂), um sulfeto extremamente recalcitrante ao ataque químico ou bacteriano. Existem diversas alternativas hidrometalúrgicas para a utilização deste mineral como fonte de cobre, porém nenhuma delas ainda se converteu em aplicação comercial efetiva, contra a já bem estabelecida tecnologia pirometalúrgica, processo milenar para produção de metais e fundamentado na utilização de altas temperaturas para fundição do metal de interesse, mas bastante prejudicial ao meio ambiente. O objetivo deste projeto é o estudo de mecanismos e rotas alternativas para se otimizar a recuperação de cobre a partir da calcopirita utilizando-se bactérias oxidantes de ferro e enxofre. Estes estudos fisiológicos e bioquímicos serão conduzidos em temperatura e pressão ambientes, utilizando-se entre outras, técnicas eletroquímicas e de análise por microscopias (óptica, eletrônica de varredura, e força atômica).

4.4.5.3. Biodessulfurização de biogás mediante o uso de biofiltro percolador: estudo de suportes para imobilização dos micro-organismos, otimização de parâmetros operacionais em escala de bancada e, desenvolvimento e otimização do processo em escala piloto.

Período: 2015-2018.

Responsável: Prof^a Dr^a Denise Bevilaqua.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Integrantes: Sandra Imaculada Maintinguer; Arnaldo Sarti.

Resumo: As Estações de Tratamento (efluentes industriais e esgoto sanitário) podem ter por concepção o uso de reatores anaeróbios para o tratamento biológico dos resíduos líquidos. Este tipo de tratamento gera biogás que é composto principalmente por metano, dióxido de carbono e traços de outros

gases como o H₂S. Atualmente, o controle de H₂S é realizado por meio de tecnologias físico-químicas, no entanto, esses métodos possuem alto custo de operação. Sendo assim, uma alternativa economicamente viável seria o uso de biotecnologia, onde não se necessita de catalisadores, agentes oxidantes e possuem baixo consumo energético. Este projeto tem como proposta a utilização de biofiltro percolador anóxico para biodessulfurização do biogás gerado no Reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) instalado na Estação de Tratamento de Efluentes de uma Indústria Cervejeira (Araraquara- SP). Esta pesquisa inclui a realização de ensaios em laboratório para escolha de novo meio suporte, adequado para imobilização de micro-organismos e, a efetiva aplicação em um biofiltro percolador anóxico (3L) na referida indústria para otimização de parâmetros operacionais. Em conjunto será projetado e implementado um biofiltro percolador anóxico em escala piloto na própria indústria, recheado com espuma de poro aberto de poliuretano como material suporte. Sendo que este material já foi testado previamente, mas não é fabricado no Brasil. O teste em escala piloto permitirá o avanço no estudo da biodessulfurização e na caracterização dos parâmetros operacionais adequados para eficiente remoção do H₂S de biogás. Portanto, o intuito principal do projeto é a efetiva aplicabilidade dessa tecnologia e a utilização de materiais de origem exclusivamente nacional.

4.4.6. Captação de recursos através de convênios com empresas

4.4.6.1. Application of a novel approach for the recovery of base metals from ferric iron minerals by bacterially-catalyzed reductive dissolution.

Período: 2014-2016.

Responsável: Denise Bevilaqua

Integrantes: Ivan Nancucho; Hivana Barbosa Dall'Agnol

Financiadores: ITV - Instituto Tecnológico Vale

Resumo: Most current biomining operations use the ability of acidophilic prokaryotic microorganisms to accelerate the oxidative dissolution of reduced sulfide minerals for the recovery of metals. Recently the potential of using a novel, microbiologically-mediated approach for the reductive dissolution of iron oxides to recover metals of economic interest has been demonstrated. In this system,

oxidation of sulfur by *Acidithiobacillus ferrooxidans* is coupled to the reduction of ferric iron present in the mineral phase, facilitating the recovery of any associated metals such as nickel, cobalt and manganese, which are retained in the acidic leach liquor. One result of pervasive chemical weathering of rock exposed near earth's surface is removal of soluble elements from the original lithology, and precipitation of more thermodynamically oxides. These resulting deposits of goethite and hematite (“namely ferric iron minerals or iron oxides”) can form a chemically stable surface. In this environment, metals with a commercial value can be adsorbed to mineral surfaces and incorporated in these iron oxides. Considering that the demand for base metals has been strong in recent years, it is proposed to evaluate this novel approach as a mechanism to reduce ferric iron minerals to recover important metals such e.g. copper, nickel or manganese. The proposal includes screening several ferric iron mineral deposits in order to establish the suitability of these materials to be leached using the acidophilic bacterium *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Iron oxides that are amenable to this bioreductive process will be selected for scaled up experimental work using column reactors to mimic heap leaching environments. By carrying out these experiments, evidence would be provided for the application of reductive dissolution using acidophilic microorganisms to ferric iron minerals and demonstrate the potential for bioprocessing these currently unusable materials. Characterization of important operational parameters would provide a scientific basis for increasing the activity of *Acidithiobacillus ferrooxidans* in such a system and lead to increased extraction efficiency.

4.4.6.2. Dessulfurização Microbiana de Carvão Contendo Enxofre Pirítico em Escala de Bancada.

Período: 2015-2016.

Responsável: Profª Drª Denise Bevilaqua.

Financiadores: -Carbonifera Cambui

-Integrantes: Mauricio Cesar Palmieri; Laize Fernanda Pereira

Resumo: Há vários processos físicos e químicos para redução do enxofre antes da combustão do carvão, no entanto, tais métodos são dispendiosos, pois necessitam de condições extremas de temperatura e pressão. Os métodos

biológicos de dessulfurização deste combustível fóssil têm demonstrado serem mais eficazes para tal fim. Neste contexto o presente trabalho utilizou bactérias oxidantes de ferro e/ou enxofre, *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Acidithiobacillus thiooxidans* a fim de obter uma redução no conteúdo de enxofre pirítico do carvão fornecido pela Carbonífera do Cambuí. Ensaios de biolixiviação em frascos sob agitação foram conduzidos em diferentes condições com a finalidade de acompanhar a cinética de dissolução do enxofre pirítico na amostra mineral.

4.4.6.3. Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor

– Abordagem eletroquímica combinada à fisiologia dos microrganismos

Período: 2016 – 2020.

Responsável: Profª Drª Denise Bevilaqua.

Financiadores: VALE S.A.

-Integrantes: Assis Vicente Benedetti; Fabiana Antonia Arena; Ailton Guilherme Rissoni de Toledo; Felipe Hilário.

Resumo: A recuperação de metais a partir de minérios de baixo teor ou rejeitos minerais tem sido um grande desafio das atuais operações que utilizam a técnica de flotação para a produção de concentrado. O esgotamento das reservas e o contínuo acúmulo de rejeitos minerais contendo metais de interesse comercial faz com que se torne importante a busca de tecnologias alternativas com baixo CAPEX e OPEX juntamente com um menor impacto ambiental. Dentro deste contexto a biolixiviação se apresenta como alternativa viável sob ambos aspectos.

A recuperação de cobre, por biohidrometalurgia, a partir destas fontes é um processo bem estabelecido para os sulfetos secundários de cobre, mas não para a calcopirita, que é um sulfeto primário. Para este mineral não existe ainda no mundo uma alternativa comercialmente viável para a recuperação de cobre a partir deste sulfeto. Sendo a calcopirita a principal fonte de cobre atualmente e também o mineral mais refratário aos processos químicos e biológicos, vários estudos vêm sendo conduzidos por empresas e universidades no sentido de entender e propor novas alternativas de tratamento deste mineral.

Sob a tutela do Centro de Desenvolvimento Mineral - CDM, estudos de lixiviação de minérios de cobre contendo calcopirita foram conduzidos no passado, onde buscou-se compreender as principais rotas hidrometalúrgicas que poderiam

ser aplicados aos materiais disponíveis nos depósitos minerais disponíveis no portfólio. Nesta época, houve uma parceria com a UNESP – Universidade Estadual Paulista, através do grupo liderado pelo professor Oswaldo Garcia Junior.

O grupo anteriormente coordenado pelo Prof. Oswaldo e atualmente pela Prof. Denise Bevilaqua, vem trabalhando sob os aspectos fisiológicos, eletroquímicos e moleculares da dissolução bacteriana da calcopirita há alguns anos. É com essa experiência prévia que, junto das oportunidades de desenvolvimento de projetos estamos propondo nos alinhar novamente e desenvolver o tema, para aproveitamento do minério de baixo teor. O tema em proposta é um dos principais pontos de estudos do CDM, onde o foco é o aproveitamento e desenvolvimento de uma rota de processo economicamente viável para tratamento do material calcopirítico de baixo teor. Para o desenvolvimento de um fluxograma de processamento do material, o entendimento dos fundamentos da dissolução do mineral calcopirita é um dos pontos importantes do estudo.

Para tanto estamos propondo estudos fundamentais abordando aspectos eletroquímicos da interação bactéria/mineral, utilizando bactérias mesofílicas e termofílicas. Em trabalhos anteriores foi utilizado uma única linhagem de *Acidithiobacillus ferrooxidans* e neste estudo estamos propondo a utilização de várias espécies adquiridas previamente pela Vale, espécies essas mesofílicas e termofílicas. Estudos de biolixiviação em frascos servirão como parâmetros para os estudos em reatores com potencial e pH controlado, que por sua vez nortearão os ensaios em coluna de 1,5 m. Várias técnicas de análise de superfície estão sendo propostas para o acompanhamento das transformações da calcopirita, tanto nos ensaios eletroquímicos quanto nos de biolixiviação em suas variantes.

Esta proposta espera contribuir para o entendimento da dissolução da calcopirita em níveis básicos por meio dos estudos eletroquímicos e escalonar para a aplicação com os estudos até a dimensão de coluna, além de contribuir para o desenvolvimento tecnológico do país com base nesses estudos e na formação de recursos humanos qualificados.

5. ATIVIDADES CIENTÍFICAS

5.1. Trabalhos de Pesquisas Publicados

5.1.1. Capítulo de Livro

5.1.2. Artigos Completos Publicados em Periódicos

5.1.3. Trabalhos Completos Publicados em eventos

5.1.4. Resumos Publicados em Congressos e Eventos

5.2. Participação e Apresentação em eventos, congressos, workshop

5.3. Participação de Trabalhos em eventos nacionais e internacionais

5.4. Trabalhos de Divulgação

5.4.1. Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

5.5. Revisor de periódicos indexados

5.5.1. Revisor de Projeto de Agência de Fomento

5.5.2. Relatora de Projetos

5.6. Organização de Eventos

5.7 Patente

5. ATIVIDADES CIENTÍFICAS

5.1. Trabalhos de Pesquisas Publicados

5.1.1. Capítulo de Livro

5.1.1.1. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr, O. Oxidación de sulfuros de cobre por *Acidithiobacillus ferrooxidans*: análisis de los productos de las fases líquidas y sólidas. F. Acevedo, J. C. Gentina, (Eds.) Fundamentos y Perspectivas de las Tecnologías Biomineras - Valparaíso, Chile, p. 63-77. Ediciones Universitarias de Valparaíso, **ISBN: 9561703734**, 2005.

5.1.1.2. BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr, O. Electrochemical techniques used to study bacterial-metal sulphides interactions. E. Donati; W. Sand, (Eds.) Microbial processing of metal sulphides – Dordrecht, Netherlands, p. 59-76. Editorial Springer-Verlag, **ISBN: 9781402055881**, 2006.

5.1.1.3. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr. O. Microrganismos, minerais e metais. I. S. de Melo, J. L. de Azevedo, (Eds.) Microbiologia Ambiental – Jaguariúna, Brasil, p. 50-81. 2ª edição **ISBN: 9788585771447**, 2008.

5.1.1.4. BEVILAQUA, D.; Suegama, P.H.; GARCIA JÚNIOR, Oswaldo; BENEDETTI, Assis Vicente. Electrochemical studies of sulphide minerals in the presence and absence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: Biohydrometallurgy processes: a practical approach ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011, p. 143-167. **ISBN: 9786561121853**.

5.1.1.5. BEVILAQUA, D. Biomineração. Biotecnologia Industrial. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2019, v.3, p. 1-760. **ISBN: 9788521214571**.

5.1.2. Artigos Completos Publicados em Periódicos

5.1.2.1. BEVILAQUA, D.; LEITE, A. L. L. C.; GARCIA Jr., O.; TUOVINEN, O. H. Oxidation of chalcopyrite by *Acidithiobacillus ferrooxidans* and *Acidithiobacillus thiooxidans* in shake flasks. **Process Biochemistry**, v. 38, p. 587-592, 2002.

5.1.2.2. BEVILAQUA, D.; DIÉZ-PÉREZ, I.; FUGIVARA, C. S.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Characterization of bornite (Cu_5FeS_4) electrodes in the presence of the bacterium *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 14, p. 637-644, 2003.

5.1.2.3. BEVILAQUA, D.; DIÉZ-PÉREZ, I.; FUGIVARA, C. S.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Oxidative dissolution of chalcopyrite (CuFeS_2) by *Acidithiobacillus ferrooxidans* analyzed by electrochemical impedance spectroscopy and atomic force microscopy. **Bioelectrochemistry**, v. 64, p. 79-84, 2004.

5.1.2.4. BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; BENEDETTI, A. V.; FUGIVARA, C. S.; TREMILIOSI, G.; GARCIA Jr., O. Electrochemical noise analysis of bioleaching of bornite (Cu_5FeS_4) by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Hydrometallurgy**, v. 83, p. 50 - 54, 2006.

5.1.2.5. HORTA, D. G.; BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; GARCIA Jr, O.; BENEDETTI, A. V. Electrochemical noise analysis of chalcopyrite carbon paste electrodes by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Advanced Materials Research**, v. 20-21, p. 83 – 86, 2007.

5.1.2.6. FRANCISCO Jr, W. E., BEVILAQUA, D., GARCIA Jr, O. Estudo da dissolução oxidativa microbiológica de uma complexa amostra mineral de molibnenita (MoS_2) contendo pirita (FeS_2) e pirrotita (Fe_{1-x}S). **Química Nova**, v. 5, p. 1095-1099, 2007.

5.1.2.7. BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; ARENA, F. A.; BENEDETTI, A. V.; FUGIVARA, C. S.; TREMILIOSI, G.; GARCIA Jr., O. Utilization of electrochemical impedance spectroscopy for monitoring bornite (Cu_5FeS_4) oxidation by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Minerals Engineering**, v. 22, p. 254-262, 2009.

5.1.2.8. FRANCISCO Jr, W. E., BEVILAQUA, D., GARCIA Jr, O. Biolixiviação: um processo químico bacteriano para a recuperação de metais. **Química no Brasil** (<http://atomoealinea.com.br>), Seção "Divulgação e revisão", nº 2, vol. 2 (jul-dez,2008).

5.1.2.9. FRANCISCO Jr, W. E.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr, O. Estudo da oxidação dos sulfetos sintéticos molibdenita (MoS_2) e covelita (CuS) por *Acidithiobacillus ferrooxidans* via respirometria celular. **Química Nova**, v.32, p.1477 - 1481, 2009.

5.1.2.10. HORTA, D. G.; BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; GARCIA Jr, O.; BENEDETTI, A. V.. Optimization of the use of carbon paste electrodes (CPE) for electrochemical study of the chalcopyrite. **Química Nova**, v.32, p.1734 - 1738, 2009.

5.1.2.11. HORTA, D. G.; ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr, O. The effect of chloride ions and *Acidithiobacillus ferrooxidans* on the oxidative dissolution of the chalcopyrite evaluated by electrochemical noise analysis (ENA). **Advanced Materials Research**, v.71-71, p.397 - 400, 2009.

5.1.2.12. MUÑOZ, A.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr, O. Leaching of Ni and Cu from mine wastes (tailings and slags) using acid solutions and *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Advanced Materials Research**, v.71-73, p.425 - 428, 2009.

5.1.2.13. BEVILAQUA, D.; Garcia Jr., O.; TUOVINEN, O.H.. Oxidative dissolution of bornite by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **Process Biochemistry**, v.45, p.101 - 106, 2010.

5.1.2.14. BEVILAQUA, D.; LAHTI, H.; SUEGAMA, P.H.; GARCIA Jr, O.; BENEDETTI, A. V.; PUHAKKA, J.; TUOVINEN, O. H. Effect of Na-chloride on the bioleaching of a chalcopyrite concentrate in shake flasks and stirred tank bioreactors. **Hydrometallurgy**, v.138, p.1 - 13, 2013.

5.1.2.15. SOLCIA, R. B.; MUNOZ, M. R.; FERNANDEZ, M.; CANTERO, D.; BEVILAQUA, D. Hydrogen sulfide removal from air by biotrickling filter using open-pore polyurethane foam as carrier of *Thiobacillus denitrificans*. **Biochemical Engineering Journal**, v.84, p.1 - 8, 2014.

5.1.2.16. OSSA HENAO, D. M.; VICENTINI, R.; RODRIGUES, V. D.; BEVILAQUA, D.; OTTOBONI, L. M. M. Differential gene expression in *Acidithiobacillus ferrooxidans* LR planktonic and attached cells in the presence of chalcopyrite. **Journal of Basic Microbiology**, v.54, 1-8, 2014.

5.1.2.17. BEVILAQUA, D.; LAHTI-TOMMILA, H.; GARCIA Jr, O.; PUHAKKA, J. A.; TUOVINEN, O. H. Bacterial and chemical leaching of chalcopyrite concentrates as affected by the redox potential and ferric/ferrous iron ratio at 22°C. **International Journal of Mineral Processing**, v.132, p.1 - 7, 2014.

5.1.2.18. GUERRERO, R. B. S.; BEVILAQUA, D. Biotrickling filtration of biogas produced from the wastewater treatment plant of a brewery. **Journal of Environmental Engineering**, v.7, p.04015010 , 2015.

5.1.2.19. ARENA, F. A.; SUEGAMA, P.H.; BEVILAQUA, D.; SANTOS, A. L. A.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V. Simulating the main stages of chalcopyrite leaching and bioleaching in ferrous ions solution: An electrochemical impedance study with a modified carbon paste electrode. **Minerals Engineering**, v.92, p.229 - 241, 2016.

5.1.2.20. HIDALGO, L. F.I; SANTOS, J. L.; TAYAR, S. P.; SARTI, A.; PALMIERI, M. C.; GUERRERO, R. B. S.; BEVILAQUA, DENISE., Evaluation of Substrate Consumption Kinetics in Different Support Materials for Biotrickling Filters Aiming Biogas Desulfurization. **SSP - Solid State Phenomena**, v.262, p.682 - 686, 2017.

5.1.2.21. DELFINO, F. A. A.; BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, A. V., EIS Studies of Chalcopryrite Involving Iron(II) Ions. **SSP - Solid State Phenomena**, v.262, p.496 - 500, 2017.

5.1.2.22. BEVILAQUA, DENISE; SANTOS, A. L. A.; ARENA, F. A.; BENEDETTI, A. V. Effect of redox potential on chalcopryrite dissolution imposed by addition of ferrous ions. **Eclética Química Journal**, v.42, p.40 - 50, 2017.

5.1.2.23. GRANGEIRO, L. C.; BEVILAQUA, D.; OLIVEIRA, K. B.; PALMIERI, M. C.; MACÊDO, E. N. Avaliação do potencial biotecnológico para o tratamento de um minério de ouro de uma mina do estado do amapá. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**, v.14, p.107 - 118, 2017.

5.1.2.24. COSTA, M. A.; CANEVESI, R. L. S.; PALMIERI, M.C.; SILVA, E. A.; BEVILAQUA, D., UV-Irradiated strain of improved copper bioleaching in chalcopryrite. **Journal of Environmental Engineering**, v.144, p.04018064 - 2018.

5.1.2.25. TAYAR, S. P.; SOLCIA, R. B.; HIDALGO, L. F.; BEVILAQUA, D. Evaluation of biogas biodesulfurizationu different packing materials. **ChemEngineering**, v.3, p.27 - 2019.

5.1.2.26. COSTA, RACHEL BIANCALANA; GOUVEA GODOI, LEANDRO AUGUSTO; MALUF BRAGA, ADRIANA FERREIRA; DELFORNO, TIAGO PALLADINO; BEVILAQUA, DENISE. Sulfate removal rate and metal recovery as

settling precipitates in bioreactors: Influence of electron donors. *Journal of HAZARDOUS MATERIALS*. v.20,p. 123622 - 2020.

5.1.2.27. COSTA,RACHEL B.; BEVILAQUA, DENISE; LENS, PIET N.L. Pre-treatment and temperature effects on the use of slow release electron donor for biological sulfate reduction. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT.*, v.275, p.111216 -, 2020.

5.1.2.28. TAYAR, SAMIR PRIOTO; YESTE, MARIA PILAR; RAMÍREZ, MARTÍN; CABRERA, GEMA; BEVILAQUA, DENISE; GATICA, JOSE MANUEL; VIDAL, HILARIO; CAUQUI, MIGUEL ÁNGEL; CANTERO, DOMINGO Nickel recycling through bioleaching of a Ni/Al₂O₃ commercial catalyst. *HYDROMETALLURGY.*, v.x, p.105350 - x, 2020.

5.1.2.29. SHAH, SYED SIKANDAR; PALMIERI, MAURICIO CESAR; SPONCHIADO,SANDRA REGINA POMBEIRO; BEVILAQUA,DENISE Environmentally sustainable and cost-effective bioleaching of aluminum from low-grade bauxite ore using marine-derived *Aspergillus niger*. *HYDROMETALLURGY.*, v.195, p.105368 -, 2020.

5.1.2.30. SHAH, SYED SIKANDAR; PALMIERI, MAURICIO CESAR; SPONCHIADO, SANDRA REGINA POMBEIRO; BEVILAQUA, DENISE Enhanced bio-recovery of aluminum from low-grade bauxite using adapted fungal strains. *BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY.* , v.x, p.x - x, 2020.

5.1.2.31. RISSONI TOLEDO, AILTON GUILHERME; REYES ANDRADE, JAZMINA CAROLINA; PALMIERI, MAURICIO CESAR; BEVILAQUA, DENISE; POMBEIRO SPONCHIADO, SANDRA REGINA Innovative method for encapsulating highly pigmented biomass from *Aspergillus nidulans* mutant for copper ions removal and recovery. *PLoS One.*, v.16, p.e0259315 - , 2021.

5.1.2.32. PANDA, S.; COSTA, RACHEL BIANCALANA; SHAH, SYED SIKANDAR;MISHRA,S.; BEVILAQUA,DENISE;ACKIL,A.

Biotechnological trends and market impact on the recovery of rare earth elements from bauxite residue (red mud) - A review. *RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING.*, v.171, p.105645 -, 2021.

5.1.2.33. MAJARON, V. F.; SILVA, M. G.; BORTOLETTO-SANTOS, R.; KLAIC, R.; RIBEIRO, S. J. L.; POLITO, W. L.; BEVILAQUA, DENISE; FARINAS, C.S.; RIBEIRO, C. Bioactive Material with Microorganisms can Enhance the Micronutrients Solubilization and Sulfate Availability from Low Reactive Sources: Insight for Application as Coating Fertilizer Granules. *JOURNAL OF POLYMERS AND THE ENVIRONMENT(ONLINE)*. ,v.x,p.x-x,2022.

5.1.2.34. SHAH, SYED SIKANDAR; PALMIERI, MAURICIO CESAR; SPONCHIADO, Sandra Regina Pombeiro; BEVILAQUA, DENISE A sustainable approach on biomining of low-grade bauxite by *P. simplicissimum* using molasses medium. *BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY.*, v.x, p.x -, 2022.

5.1.3. Trabalhos Completos Publicados em eventos

- Trabalhos Completos Publicados em eventos antes do doutorado

5.1.3.1. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; TUOVINEN, O. H. Solubilization of chalcopyrite (CuFeS_2) by *Thiobacillus ferrooxidans*. In: C.C. Gaylarde; T.C.P. Barbosa; N.H. Gabilan (Editores), Proceedings of **III Latin American Biodegradation and Biodeterioration Symposium** (Florianópolis-SC, 27 à 30/04/98), **ISBN 0952711575**; paper nº55, 1998.

5.1.3.2. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; TUOVINEN, O. H. Oxidative dissolution of chalcopyrite by *Thiobacillus ferrooxidans*. In: R. Amils & A. Ballester (Eds.), Proceedings of **International Biohydrometallurgy Symposium**, IBS'99, Madrid, Espanha, p. 291-300, part A, Elsevier, **ISBN: 0444501932** (A & B), 1999.

5.1.3.3. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; DÍEZ-PÉREZ, I.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V. Estudo da interação *Thiobacillus ferrooxidans*-calcopirita (CuFeS₂). In: Anais do **XII SIBEE-Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**, Gramado-RS, 22 a 26/06/2001. p. 196-198, 2001.

5.1.3.4. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; DÍEZ-PÉREZ, I.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V. Estudo da adesão do *Thiobacillus ferrooxidans* sobre calcopirita (CuFeS₂) utilizando-se microscopia de forças atômicas. In: Anais do **II Workshop sobre Biodegradação** (Campinas-SP, 18 a 20/06/2001). I.S. Melo; C.M.M.S. Silva; S.Scramin; A. Spessoto (Eds.), Embrapa Meio Ambiente, p. 399-402, 2001.

5.1.3.5. BEVILAQUA, D.; DÍEZ-PÉREZ, I.; FUGIVARA, C. S.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Analysis of chalcopirite (CuFeS₂) electrodes in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans* by electrochemical impedance spectroscopy (EIS) and atomic force microscopy (AFM). In: **15th International Corrosion Congress**, 2002, Granada – Espanha, 22 a 27/09/2002. "Book of Abstracts", Frontiers in Corrosion Science and Technology p.124; 8pp, 2002.

5.1.3.6. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V. Análise por espectroscopia de impedância eletroquímica de eletrodos de bornita (Cu₅FeS₄) na presença de *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**, Araraquara, SP, 1 a 5/12/2002, p. 505-508, **ISBN: 85-7139-436-9**.

5.1.3.7. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V. Analysis of chalcopirite (CuFeS₂) electrodes utilizing galvanic current in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: **Proceedings of International Biohydrometallurgy Symposium**, IBS'03, Athenas, Grécia, 14 a 19/09/2003, paper n°112, p. 1-6.

- Trabalhos Completos Publicados em eventos após o doutorado

5.1.3.8. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V.; DÍEZ-PÉREZ, I.; SANZ, F. Adhesion studies of *Acidithiobacillus ferrooxidans* on different surfaces by atomic forces microscopy. In: **Proceedings of International Colloquium on Hydrometallurgical Processing of Copper Sulfides** – Hydro-Sulfides 2004. Santiago – Chile, de 16 a 19/04/2004, p. 105-115.

5.1.3.9. BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; BENEDETTI, A. V.; FUGIVARA, C. S.; TREMILIOSI, G.; GARCIA Jr., O. Electrochemical noise analysis of bioleaching of bornite (Cu_5FeS_4) by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: **Proceedings of the 16th International Biohydrometallurgy Symposium**, IBS'05, Cape Town, Africa, 24 a 29/09/2005, p 39-45, **ISBN: 1-920051-17-1**.

5.1.3.10. ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; TREMILIOSI, G.; BENEDETTI, A. V. Electrochemical noise analysis of bioleaching of chalcopyrite (CuFeS_2) by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: **Proceedings of EUROCORR 2005** - European Corrosion Congress, Lisboa, p. 1-6.

5.1.3.11. HORTA, D. G.; BEVILAQUA, D.; CAPELA, M. V.; ACCIARI, H. A.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Cyclic voltammetry of carbon paste electrodes (CPE-chalcopyrite): evaluation of the repeatability. In: J. M. Menacho; J. M. Casas de Prada (Eds) **Proceedings of the III International Copper Hydrometallurgy Workshop**, Chile, 24 a 29/11/2005, p 373-379, 2005, **ISBN: 956-19-0492-6**.

5.1.3.12. ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V. O efeito da assimetria entre dois eletrodos detectado por espectroscopia de impedância e ruído eletroquímico. In: Anais do **XV Simpósio**

Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica, Araraquara, SP, 4 a 7/12/2005, p. 239-241, 2005, **ISBN: 85-98196-37-1**.

5.1.3.13. ARENA, F.A.; GARCIA Jr, O.; BENEDETTI, A.V.; BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H.A.; HORTA, D.G. Estudo do comportamento eletroquímico da bornita (Cu_5FeS_4) utilizando-se eletrodo de pasta de carbono (CPE). In: Anais do **XVI Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**. XVI SIBEE. Águas de Lindóia – SP, 15 a 19/04/2007.

5.1.3.14. HORTA, D.G.; ACCIARI, H.A.; BEVILAQUA, D.; ARENA, F.A.; FUGIVARA, C.S.; GARCIA Jr, O. Estudo da concentração de calcopirita (CuFeS_2) em eletrodo de pasta de carbono (CPE). In: Anais do **XVI Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**. XVI SIBEE. Águas de Lindóia – SP, 15 a 19/04/2007.

5.1.3.15. ARENA, F.A.; HORTA, D.G.; ACCIARI, H.A.; BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, A.V.; GARCIA Jr, O. Study of the electrochemical behavior of bornite (Cu_5FeS_4) using a carbon paste electrode (CPE). In: J. M. Menacho; J. M. Casas de Prada (Eds) Proceedings of **IV International Workshop on Copper Hydrometallurgy**. Viña del Mar, Chile, 16 a 18/05/2007, p.97-100, 2007, **ISBN: 9789568504076**.

5.1.3.16. HORTA, D.G.; ACCIARI, H.A.; BEVILAQUA, D.; ARENA, F.A.; FUGIVARA, C.S.; GARCIA Jr, O. BENEDETTI, A.V. Influence of chalcopirite (CuFeS_2) concentration in the electrochemical response of carbon paste electrode. In: J. M. Menacho; J. M. Casas de Prada (Eds) Proceedings of **IV International Workshop on Copper Hydrometallurgy**. Viña del Mar, Chile. p.101-106, 2007, **ISBN: 9789568504076**.

5.1.3.17. HORTA, D. G.; ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; GARCIA JÚNIOR, O.; BENEDETTI, A. V. Effect of catalytic ions addition on the biooxidation of the chalcopirite. **XXII Encontro de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. VII Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral**

Technology. De 20 a 24 de novembro de 2007. Ouro Preto, MG, Brasil. p. 59-64, 2007, **ISBN: 9788528800548**.

5.1.3.18. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr, Oswaldo; SUEGAMA, P.H.; BENEDETTI, Assis Vicente; LAHTI, H.; PUHAKKA, J.; TUOVINEN, O. H. Avaliação eletroquímica de resíduos de biolixiviação da calcopirita (CuFeS₂) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: **XXIV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa**, Salvador, 2011. p.1179 – 1186.

5.1.3.19. TAYAR, S. P.; Palmieri, M.C.; BEVILAQUA, D. Método alternativo para extração de terras raras a partir de fosfogesso utilizando micro-organismos acidófilos. **XXVI Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa**, 18 a 22 de Outubro de 2015, Poços de Caldas. Anais do XXVI Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. p.301 – 308.

5.1.3.20. YESTE, M. P.; TAYAR, S. P.; RAMIREZ, M.; CABRERA, G.; BEVILAQUA, D.; CAUQUI, M. A.; CANTERO, D.; VIDAL, H.; GATICA, J. M. Reciclado del metal en catalizadores Ni/Al₂O₃ para reformado seco de metano mediante biorrecuperacion de níquel. **XXVI Congresso Ibero-americano de catálise**, 09 a 14 de setembro de 2018, Coimbra. Livro de Atas CICaT 2018. Coimbra: Sociedade Portuguesa de Química, 2018. p.2295 – 2299.

5.1.3.21. DELFINO, FABIANA ANTONIA ARENA; BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, Assis Vicente. EIS measurements and redox potential control in bioleaching of chalcopyrite (CuFeS₂) with thermophilic bacteria In: Hydroprocess2018, 2018, Santiago. **10th International Seminar on Process Hydrometallurgy**. Santiago: Gecamin, 2018.

5.1.4. Resumos Publicados em Congressos e Eventos

- Resumos Publicados em Congresso e Eventos antes do Doutorado

5.1.4.1. BEVILAQUA, D.; CILENSE, M.; GARLIPP, W. Estudo eletroquímico da liga Al-Zn-Mg-Cu com adições de crômio e nióbio, sob o ponto de vista da corrosão. **I Jornada Científica do Instituto de Química de Araraquara** – UNESP – 5 a 16 de Junho de 1989.

5.1.4.2. BEVILAQUA, D., LALUCE, C., SCHENBERG, A. C. Production of amylolytic enzymes by genetically strains of *Saccharomyces cerevisiae*. **9º Encontro Regional de Química** - Instituto de Química de São Carlos - USP - 6 a 8 de Dezembro 1990.

5.1.4.3. GUSSONI, G.; MASCARIN, D. B.; LALUCE, C. Métodos de ensaio para comparação de linhagens de leveduras quanto à atividade amilolítica ligada a parede celular. **III Congresso de Iniciação Científica da UNESP** - Campus de Jaboticabal - 24 a 26 de outubro de 1991.

5.1.4.4. LEITE; E. R. M.; MASCARIN, D. B.; LEITE, A. A.; MOREIRA, H. W. Distribuição dos sistemas sanguíneos ABO, Rh(D) e Duffy em portadores de síndromes eritrocitárias. **41ª Jornada Farmacêutica Internacional da UNESP** - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara - 17 de agosto de 1994.

5.1.4.5. LEITE; E. R. M.; MASCARIN, D. B.; LEITE, A. A.; MOREIRA, H. W. Distribuição dos sistemas sanguíneos ABO, Rh(D) e Duffy em portadores de síndromes eritrocitárias. **4º Congresso Brasileiro de Produtos Farmacêuticos, Cosméticos e Afins e 9º Congresso Paulista de Farmacêuticos**, Palácio da Convenções do Anhembi - São Paulo - 20 a 24 de maio de 1995.

5.1.4.6. LEITE, E. R. M.; LESSI, J. H. C.; MASCARIN, D. B.; LEITE, A. A. Pesquisa de hemolisinas séricas anti-A e anti-B, em doadores de sangue do grupo sanguíneo "O" - **HEMO 96** - Porto Alegre - 27 a 30 de outubro de 1996.

5.1.4.7. LEITE, E. R. M.; LEITE, A. A.; LESSI, J. H. C.; MASCARIN, D. B. Pesquisa de deficientes em G-6-PD nos doadores de sangue da região de Araraquara. **HEMO 96** - Porto Alegre - 27 a 30 de outubro de 1996.

5.1.4.8. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O. Oxidação da bornita (Cu_5FeS_4) e da calcopirita (CuFeS_2) por suspensões celulares de *Thiobacillus ferrooxidans*. **XIX Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Rio de Janeiro-RJ, 11 a 15 de Novembro, M104, 1997. p. 194.

5.1.4.9. CASANOVA, D. C. C.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O. Oxidação da bornita (Cu_5FeS_4) por suspensões celulares de *Thiobacillus ferrooxidans* e *Thiobacillus thiooxidans*. **XXVIII Semana da Química e X Jornada Científica do Instituto de Química da UNESP**, Araraquara - SP, Outubro, 1998. p. 21.

5.1.4.10. BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, A. V.; FUGIVARA, C. S.; DÍEZ-PÉREZ, I.; SANZ, F.; GARCIA Jr., O. Surface alterations of chalcopyrite (CuFeS_2) and bornite (Cu_5FeS_4) in the presence of *Thiobacillus ferrooxidans*. **Abstract book of International Biohydrometallurgy Symposium-IBS-2001**. Ouro Preto-MG, 028, 2001. p. 52.

5.1.4.11. BEVILAQUA, D.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Electrochemical behavior of bornite and chalcopyrite in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Livro de Resumos do **XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia**, realizado em Foz do Iguaçu-PR, MI 006, 2001. p. 312.

5.1.4.12. BEVILAQUA, D.; DÍEZ-PÉREZ, I.; FUGIVARA, C. S.; SANZ, F.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. Analysis of chalcopyrite (CuFeS_2) electrodes in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans* by electrochemical impedance spectroscopy (EIS) and atomic force microscopy (AFM) In: **15th International**

Corrosion Congress, Frontiers in Corrosion Science and Technology 2002, Granada – Espanha, 22 a 27/09/2002. “Book of Abstracts”, 063, p.104, 2002.

- Resumos Publicados em Congressos e Eventos após o Doutorado

5.1.4.13. BEVILAQUA, D.; FUGIVARA, C. S.; GARCIA Jr., O.; BENEDETTI, A. V. Electrochemical and surface analysis of chalcopyrite (CuFeS_2) and bornite (Cu_5FeS_4) in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **54th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry**. 31 de Agosto à 5 de Setembro de 2003 - São Pedro – SP, S6-541, p. 138, 2003.

5.1.4.14. BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V. Analysis of chalcopyrite (CuFeS_2) electrodes utilizing galvanic current in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **15th International Biohydrometallurgy Symposium 2003** In: Book of Abstract, IBS’03, Athenas, Grécia, 14 a 19/09/2003, M5, p. 35.

5.1.4.15. FRANCISCO, W. E.; BEVILAQUA, D.; GARCIA JR, O. Oxidação direta da molibdenita (MoS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **XLIII Congresso Brasileiro de Química**, Parque Metalúrgico – Universidade Federal de Ouro Preto, MG. 22 a 26 de Setembro de 2003.

5.1.4.16. FRANCISCO, W. E.; BEVILAQUA, D.; GARCIA JR, O. Estudo cinético da oxidação da molibdenita (MoS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Anais da Sociedade Brasileira de Química, **XIV Encontro Regional: “Perspectivas de desenvolvimento da Química na Região**, 12 a 14 de Novembro de 2003 – São Carlos, p. 11-12.

5.1.4.17. ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O.; FUGIVARA, C. S.; TREMILIOSI, G.; BENEDETTI, A. V. Electrochemical noise analysis of bioleaching of chalcopyrite (CuFeS_2) by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. In: Book of Abstracts - **EUROCORR 2005 - European Corrosion Congress**, Lisboa, Portugal, 4 a 8 de Setembro de 2005, p.304.

5.1.4.18. BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; BENEDETTI, A. V.; FUGIVARA, C. S.; GARCIA Jr, O.; TREMILIOSI FILHO, G. Electrochemical noise analysis of bioleaching of bornite (Cu_5FeS_4) by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **16th International Biohydrometallurgy Symposium**, 25 a 29 de setembro de 2005, Cape Town. p.22 – 24.

5.1.4.19. FRANCISCO Jr., W. E.; BEVILAQUA, D.; GARCIA Jr., O. 2005. Avaliação da cinética de oxidação da covelita e molibdenita por *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **XXIII Congresso Brasileiro de Microbiologia**, 23 a 25 de novembro de 2005, Santos-SP, MI 28/348-2, p. 248.

5.1.4.20. HORTA, D. G.; BEVILAQUA, D.; CAPELA, M V.; ACCIARI, H. A.; FUGIVARA, C. S.; BENEDETTI, A. V.; GARCIA Jr., O. 2005. Utilização de eletrodos de pasta de carbono (CPE) em estudos de biolixiviação com *Acidithiobacillus ferrooxidans*. **XXIII Congresso Brasileiro de Microbiologia**, 23 a 25 de novembro de 2005, Santos-SP, MB 01/1281-1, pg. 66.

5.1.4.21. ACCIARI, H. A.; BEVILAQUA, D.; FUGIVARA, C. S.; GARCIA Jr., O.; BENEDETTI, A. V. O efeito da assimetria entre dois eletrodos detectado por espectroscopia de impedância e ruído eletroquímico. **XV Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**, realizado em Londrina – PR, 04 a 07 de dezembro 2005, p. 81, ISBN: 85-98196-35-5.

5.1.4.22. HORTA, D.G.; ACCIARI, H.A.; BEVILAQUA, D.; BENEDETTI, A.V.; GARCIA Jr, O. Oxidative dissolution of chalcopyrite by *Acidithiobacillus ferrooxidans* analysed by electrochemical noise analysis. **6 Latin American Biodeterioration and Biodegradation Symposium. 6-LABS**. De 1 a 4 de maio de 2007, Bogotá, Colômbia. A4 p. 30.

5.1.4.23. HORTA, D., ACCIARI, H. A., BEVILAQUA, D., FUGIVARA, C. S., GARCIA Jr, O., BENEDETTI, A. V. Estudo da concentração de calcopirita (CuFeS_2) em eletrodo de pasta de carbono. In: **XVI Simpósio Brasileiro de**

Eletroquímica e Eletroanalítica. 15 a 19 de abril de 2007. Águas de Lindóia – SP, Brasil. R0275-1, p. 106.

5.1.4.24. ARENA, F. A., GARCIA Jr, O., BENEDETTI, A. V., BEVILAQUA, D., ACCIARI, H. A., HORTA, D. G. Estudo do comportamento eletroquímico da bornita (Cu_5FeS_4) utilizando-se eletrodo de pasta de carbono (CPE). In: **XVI Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica.** 15 a 19 de abril de 2007. Águas de Lindóia – SP, Brasil. R0237-1, p. 105.

5.1.4.25. BLANDON, N. A. M., BEVILAQUA, D., GARCIA Jr., O. Solubilização de níquel e cobre mediante lixiviação bacteriana de rejeitos mineiros em frascos agitados. In: **III Simpósio em Microbiologia Aplicada**, 19 a 21 de abril 2007, Rio Claro.

5.1.4.26. BLANDON, N. A. M., BEVILAQUA, D., GARCIA Jr., O. Solubilización de níquel y otros metales a partir de residuos de procesos metalurgicos mediante lixiviación bacteria y ácida. In: **XV Jornadas de Jóvenes Investigadores de La Asociación de Universidades Grupo Montevideo**, Universidad Nacional de Asunción. De 24 a 26 de Outubro de 2007. Asunción, Paraguai, p. 562. **ISBN: 9789995359010.**

5.1.4.27. HORTA, D. G.; ARENA, F. A.; BEVILAQUA, D.; ACCIARI, H. A.; GARCIA JÚNIOR, O.; BENEDETTI, A. V. Estudo comparativo do comportamento voltamétrico dos sulfetos metálicos bornita, calcopirita e covelita. In: **30º REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA.** SBQ 2007. Águas de Lindóia, SP, Brasil.

5.1.4.28. MELO, W.C.M.A., BEVILAQUA, D., GARCIA Jr., O. Efeito dos ácidos orgânicos no crescimento de *Acidithiobacillus ferroxidans*” In: **IV Simpósio em Microbiologia Aplicada**, 19 a 21 de abril 2009, Rio Claro.

5.1.4.29. Alexandra MUÑOZ, Denise BEVILAQUA, Osvaldo GARCIA Jr. Bioleaching of Ni and Cu from mine wastes (Slag and Flotation Tailings). In: **13th**

Conference on Environment and Mineral Processing, 04 a 06 de junho 2009, Republica Checa.

5.1.4.30. COSTA, M. A.; LACAVA, P. T.; BEVILAQUA, D. Evaluacion de la Cinetica de la oxidación del ion ferroso del consorcio bacteriano obtenido a través de enriquecimiento de mena com oro de Alta Floresta - MT – Brazil. In: **VIII Congresso Internacional de Química, Engenharia Química Y Bioquímica**, 9 a 12 de outubro de 2012, La Habana, Cuba 2012. p.G-P-176

5.1.4.31. FIRMINO, S. M.; BEVILAQUA, D. Biosolubilization of chalcopyrite (CuFeS_2) in the presence of chloride ions. In: **VIII Congresso Internacional de Química, Engenharia Química Y Bioquímica**, 9 a 12 de outubro de 2012, La Habana, Cuba 2012. p.G-O-12.

5.1.4.32. SOLCIA, R. B.; MUNOZ, M. R.; CANTERO, D.;BEVILAQUA, D. “El uso del *Thiobacillus denitrificans* para la eliminación de H_2S de aire por biofiltración”. In: **VIII Congresso Internacional de Química, Engenharia Química Y Bioquímica**, 9 a 12 de outubro de 2012, La Habana, Cuba 2012. p.G-P-177.

5.1.4.33. SHAH, S. S.; BEVILAQUA, D. Bioleaching of low grade bauxite using a variety of fungal strains with low cost glucose as growth medium. In: **26th National and 14th International Chemistry Conference. Chemistry: Exploring Solutions in the Changing World**. Punjab, Paquistão. 05 à 8 de outubro de 2015.

5.1.4.34. SHAH, S. S.; BEVILAQUA, D. Bioleaching of low grade bauxite using a variety of fungal strains with low cost glucose as growth medium. In: **14th International Symposium on Advanced Materials**, Islamabad. Abstracts of 14th International Symposium on Advance Materials. 12 a 16 outubro de 2015. Rawalpindi, Paquiatão.175 – 175.

5.1.4.35. TAYAR, S. P.; Palmieri, M.C.; BEVILAQUA, D. Método alternativo para extração de terras raras a partir de fosfogesso utilizando micro-organismos acidófilos In: **XXVI Encontro Nacional de Tratamento Mineral de Metalurgia Extrativa**. 18 a 22 de outubro de 2015 Poços de Caldas. p.64.

5.2. Participação em eventos, congressos, workshop

- Participação em eventos Nacionais antes do Doutorado

5.2.1. I Jornada Científica do Instituto de Química de Araraquara – UNESP. Estudo Eletroquímica da liga Al-Zn-Mg-Cu com adições de cromo e níbio, sob o ponto de vista da corrosão. Realizado de 5 a 16 de Junho de 1989 em Araraquara/SP.

5.2.2. XXXVII Jornada Farmacêutica da UNESP. Melhoramento genético de linhagens de levedura contendo gene clonado de alfa-amilase de pâncreas de camundongo. Realizado de 12 a 19 de agosto de 1990 em Araraquara/SP.

5.2.3. 9 ° Encontro Regional de Química - Instituto de Química de São Carlos – USP. Production of amylolytic enzymes by genetically strains of *Saccharomyces cerevisiae*. Realizado de 6 a 8 de Dezembro 1990 em São Carlos/SP.

5.2.4. I Jornada de Hematologia da Região de Araraquara. Realizado de 6 e 7 de Outubro de 1995 em Araraquara/SP.

5.2.5. Jornada de Imunohematologia Eritrocitária. Realizado de 19 e 20 de Agosto de 1995 em Belo Horizonte/MG.

5.2.6. XIX Congresso Brasileiro de Microbiologia. Oxidação da bornita (Cu_5FeS_4) e da calcopirita (CuFeS_2) por suspensões celulares de *Thiobacillus ferrooxidans*” Realizado de 11 a 15 de Novembro de 1997 no Rio de Janeiro/RJ.

5.2.7. 46ª Jornada Farmacêutica da UNESP - I Simpósio de Biotecnologia . Realizado de 15 a 20 de Agosto de 1999 em Araraquara/SP.

5.2.8. Semana de Estudos sobre Bioprocessos Aplicados à Mineração, Metalurgia e Meio Ambiente. Realizado de 15 a 19 de Maio de 2000 em Ouro Preto/MG.

5.2.9. XII SIBEE-Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica. Estudo da interação *Thiobacillus ferrooxidans*-calcopirita (CuFeS_2) . Realizado de 22 a 26 de Junho de 2001 em Gramado/RS.

5.2.10. II WorkShop sobre Biodegradação. Estudo da adesão do *Thiobacillus ferrooxidans* sobre calcopirita (CuFeS_2) utilizando-se microscopia de forças atômicas. Realizado de 18 a 20 de Junho de 2001 em Campinas/SP.

5.2.11. XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia. Electrochemical behavior of bornite and chalcopyrite in the presence of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Realizado de 21 a 25 de Outubro de 2001 em Foz do Iguaçu/PR.

5.2.12. Mostra de Tecnologia da UNESP-2002. Realizado de 28 a 30 de Outubro de 2002 em São Paulo/SP.

5.2.13. XIII Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica. Análise por espectroscopia de impedância eletroquímica de eletrodos de bornita (Cu_5FeS_4) na presença de *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Realizado de 1 a 5 de Dezembro de 2002 em Araraquara.

- Participação em eventos Nacionais após o Doutorado

5.2.14. Evento “Novos Docentes: seus direitos e seus compromissos”. Realizado no dia 24/11/2011 em São Paulo/SP.

5.2.15. “Fórum de Discussão dos Primeiros Projetos”– Pró-Reitoria de Pesquisa – Reitoria- UNESP. Realizado nos dias 6 e 7 de agosto de 2012 em São Paulo/SP.

5.2.16. XXI Congresso Latinoamericano de Microbiologia – ALAM 2012. Realizado de 28 de outubro a 01 de novembro de 2012 em Santos/SP.

5.2.17. Escola UNESP de Liderança e Gestão Chefes de Departamento. “O papel dos Departamentos e seus Gestores na Universidade Pública Brasileira.”. Realizado de 25 a 27 de novembro de 2013 em São José dos Campos/SP.

5.2.18. Workshop “Novos Desafios na exploração da calcopirita”. Realizado no dia 13 de setembro de 2013 em Campinas/SP.

5.2.19. XXVI Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Realizado de 18 a 22 de outubro de 2015 em Poços de Caldas/MG.

5.2.20. II Fórum de Ensino Superior da Área Química: “Sustentabilidade e Inovações Tecnológicas na Área Química”. Realizado no dia 23 de outubro de 2015 em São Paulo/SP.

5.2.21. II Workshop da Graduação IQ/2015, “Internacionalização”, IQ/ UNESP. Realizado no dia 19 de agosto de 2015 em Araraquara/SP.

5.2.22. XXVII ENTMME – Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Realizado de 04 a 07 de novembro de 2019 em Belo Horizonte/MG.

5.2.23. I Simpósio de Uso Sustentável de Rejeitos. Realizado no dia 08 de novembro de 2019 em Belo Horizonte/MG.

5.2.24. VI EPU – PET – Faculdade de Ciências - UNESP. Realizado de 26 a 28 de outubro de 2019 em Bauru/SP.

- Participação em eventos Internacionais antes do doutorado

5.2.25. 41ª Jornada Farmacêutica Internacional da UNESP. Distribuição dos sistemas sanguíneos ABO, Rh(D) e Duffy em portadores de síndromes eritrocitárias”. Realizado no dia 17 de agosto de 1994 em Araraquara/SP.

- Participação em eventos Internacionais durante o doutorado

5.2.26. 14th International Biohydrometallurgy Symposium. Realizado de 16 a 19 de Setembro de 2001 em Ouro Preto/MG.

- Participação em eventos Internacionais após o Doutorado

5.2.27. International Colloquium on Hydrometallurgical Processing of Copper Sulfides - Hydro-Sulfides 2004. Realizado de 16 a 19 de abril de 2004, Santiago/Chile.

5.2.28. 16th International Biohydrometallurgy Symposium-IBS-2005, Cape Town – África do Sul. Realizado de 25 a 29 de Setembro de 2005. Cape Town/África do Sul.

5.2.29. VII Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral Technology/ XXII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Realizado de 20 a 24 de novembro de 2007, Ouro Preto/MG.

5.2.30. BIORECA “Bioprocesos para la Remediación y Reducción de la Contaminación Ambiental”. Curso “Introducción a los Bioprocesos”. Realizado em 19 de novembro de 2007, Ouro Preto/MG.

5.2.31. BIORECA “Bioproceso para la Remediación y Reducción de la Contaminación Ambiental”. Seminário “Bioprocessos aplicados a la filtración, minería e hidrometalurgia”. Realizado em 04 de novembro de 2008, Madri/Espanha.

5.2.32. BIORECA “Bioproceso para la Remediación y Reducción de la Contaminación Ambiental. Reunião anual da Red BIORECA. Realizado em 06 de novembro de 2008, Madri/Espanha.

5.2.33. Finn MATERIA Kongressi. Realizado de 12 a 13 de novembro de 2008, Jyväskylä/Filândia.

5.2.34. I Workshop on Bioprocess for the Mining Industry and Environment. Realizado de 13 a 15 de novembro de 2011, Araraquara/SP.

5.2.35. 7° Congresso de Meio Ambiente. Realizado de 22 a 24 de Maio de 2012, La Prata/Argentina.

5.2.36. 20th International Biohydrometallurgy Symposium. Realizado de 08 a 11 de Outubro de 2013, Antofagasta/Chile.

5.2.37. International Seminar on Processo Hydrometallurgy - Hydroprocess2018. Realizado de 20 a 22 de junho de 2018, Santiago do Chile/Chile.

5.2.38. 22th International Biohydrometallurgy Symposium . Realizado de 24 a 27 de setembro de 2018, Freiberg/Alemanha.

5.2.39. Copper International Conference – 10th Edition. Realizado de 18 a 21 de Agosto de 2019, Vancouver/Canada.

5.3. Apresentações em eventos, congressos, workshop

- Apresentações em eventos Internacionais antes do Doutorado

5.3.1. Third Latin American Biodegradation & Biodeterioration Symposium. Título: "Solubilization of chalcopirite (CuFeS_2) by *Thiobacillus ferrooxidans* " (**Apresentação oral**). Realizado de 27 a 30 de Abril de 1998, Florianópolis/SC.

- Apresentações em eventos Internacionais durante Doutorado

5.3.2. 14th International Biohydrometallurgy Symposium. Título: "Surface alterations of chalcopirite (CuFeS_2) and bornite (Cu_5FeS_4) in the presence of *Thiobacillus ferrooxidans*" (**Apresentação pôster**). Realizado de 16 a 19 de Setembro de 2001, Ouro Preto/MG.

5.3.3. 15th International Biohydrometallurgy Symposium-IBS-2003, Athenas – Grécia. Realizado de 14 a 19 de Setembro de 2003, Hellas/Grécia.

- Apresentação em eventos Internacionais após o Doutorado

5.3.4. 16th International Biohydrometallurgy Symposium-IBS-2005, Cape Town – África do Sul. Título: "Electrochemical noise analysis of bioleaching of bornite (Cu_5FeS_4) by *Acidithiobacillus*". Realizado de 25 a 29 de Setembro de 2005. Cape Town/África do Sul.

5.3.5. III International Copper Hydrometallurgy Workshop. Título: "Cyclic voltammetry of carbon paste electrodes (CPE-Chalcopirite): Evaluation of the repeatability". (**Apresentação oral**). Realizado de 23 a 25 de Novembro de 2005, Santiago/Chile.

5.3.6. IV International Copper Hydrometallurgy Workshop. Título: "Influence of chalcopirite concentration in the electrochemical response of carbon

paste electrode”. **(Apresentação pôster)** Realizado de 16 a 18 de Maio de 2007, Viña del Mar/Chile.

5.3.7. 6 Simposio Latinoamericano de Biodeterioro y Biodegradación. Título: “Oxidative dissolution of chalcopirite by *Acidithiobacillus ferrooxidans* analysed by electrochemical noise analysis”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 1 a 4 de Maio de 2007, Bogotá/Colombia.

5.3.8. 7o Congresso de Meio Ambiente. Título: “Biossolubilização da calcopirita na presença de íons cloreto”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 22 a 24 de maio de 2012, La Plata/Argentina.

5.3.9. QUIMICUBA 2012 Simposio Bioquímica y Biología Molecular. Título: “Evaluation of the oxidation kinetics of ferrous ion from bacterial consortium through ore enrichment with gold from Alta Floresta - MT - Brazil”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 09 a 12 de outubro de 2012, La Habana/Cuba.

5.3.10. QUIMICUBA 2012 Simposio Bioquímica y Biología Molecular. Título: “Use of *Thiobacillus denitrificans* for the air removal of H₂S by biofiltration”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 09 a 12 de outubro de 2012, La Habana/Cuba.

5.3.11. 20th International Biohydrometallurgy Symposium. “Evaluation of the electrochemical behavior of carbon paste electrode (CPE) with chalcopirite (CuFeS₂) in different concentrations of ferrous ions”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 08 a 11 de outubro de 2013, Antofagasta/Chile.

5.3.12. 20th International Biohydrometallurgy Symposium. “Study of halotolerant strains of *Acidithiobacillus ferrooxidans* in chalcopirite bioleaching with chloride”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 08 a 11 de outubro de 2013, Antofagasta/Chile.

5.3.13. 20th International Biohydrometallurgy Symposium. “Thiosulfate oxidation by strains of *Acidithiobacillus ferrooxidans* and *Acidithiobacillus thiooxidans*”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 08 a 11 de outubro de 2013, Antofagasta/Chile.

5.3.14. 20th International Biohydrometallurgy Symposium. “Mutants obtention of *Acidithiobacillus ferrooxidans* strain LR by ultraviolet and kinetic evaluation”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 08 a 11 de outubro de 2013, Antofagasta/Chile.

5.3.15. 22th International Biohydrometallurgy Symposium. “Electrochemical impedance spectroscopy studies of chalcopyrite involving iron (II) ions”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 24 a 27 de setembro de 2018, Freiberg/Alemanha.

5.3.16. 22th International Biohydrometallurgy Symposium. “Evaluation of substrate consumption kinetics in different support materials for biotrickling filters aiming biogas desulfurization”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 24 a 27 de setembro de 2018, Freiberg/Alemanha.

5.3.17. 22th International Biohydrometallurgy Symposium. “Evaluation of substrate consumption kinetics in different support materials for biotrickling filters aiming biogas desulfurization”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 24 a 27 de setembro de 2018, Freiberg/Alemanha.

- Apresentação em eventos Nacionais após o Doutorado

5.3.18. III Simpósio em Microbiologia. Título: “Solubilização de níquel e cobre mediante lixiviação bacteriana de rejeitos de minérios em frascos agitados”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 19 a 21 de Abril de 2007, Rio Claro/SP.

5.3.19. XXII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Título: “Effect of catalytic ion addition on the biooxidation of the chalcopyrite”. **(Apresentação oral)**. Realizado de 20 a 24 de Novembro de 2007, Ouro Preto/MG.

5.3.20. XXII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Título: “Oxidation of Chalcopyrite and Bornite by *Acidithiobacillus ferrooxidans*: Respirometry Assay and Differentially Expressed Proteins”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 20 a 24 de Novembro de 2007, Ouro Preto/MG.

5.3.21. IV Simpósio de Microbiologia Aplicada. Título: “Efeito dos ácidos orgânicos no crescimento de *Acidithiobacillus ferrooxidans*”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 23 a 25 de abril de 2009, Rio Claro/SP.

5.3.22.I Workshop on Bioprocess for the Mining Industry and Environment. Título: “Removal of hydrogen sulfide from air by *Thiobacillus denitrificans* using a biotrickling filter”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 13 a 15 de novembro de 2011, Araraquara/SP.

5.3.23. III Jornada de Biotecnologia – III JOBITU. Título: “Caracterização do consórcio oxidante de ferro obtido a partir de minério contendo ouro de alta Floresta-MT”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 25 a 27 de abril de 2012, Alfenas/MG.

5.3.24. XXI Congresso Latino Americano de Microbiologia - ALAM. “Enriquecimento de consórcios de bactérias oxidantes de ferro e enxofre a partir de diferentes amostras minerais para a biolixiviação da calcopirita”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 28 outubro a 01 de novembro de 2012, Santos/SP.

5.3.25. XXI Congresso Latino Americano de Microbiologia - ALAM. “Avaliação da cinética de oxidação do íon ferroso do consórcio obtido a partir de

minério contendo ouro de Alta Floresta - MT". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 28 outubro a 01 de novembro de 2012, Santos/SP.

5.3.25 XXI Congresso Latino Americano de Microbiologia - ALAM. "Comportamento de diferentes linhagens de *Acidithiobacillus ferrooxidans* na presença de ions cloreto e na biolixiviação da calcopirita". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 28 outubro a 01 de novembro de 2012, Santos/SP.

5.3.27. 27º Congresso Brasileiro de Microbiologia - CBM. "Efeito do potencial de óxido-redução na biolixiviação de Sulfetos de Cobre". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 29 de setembro a 03 de outubro de 2013, Natal/RS.

5.3.28. 27º Congresso Brasileiro de Microbiologia - CBM. "Obtenção e avaliação de mutantes de *Acidithiobacillus Ferrooxidans* quanto à capacidade de oxidação de ferro e enxofre". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 29 de setembro a 03 de outubro de 2013, Natal/RS.

5.3.29. XIV Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental. "Biolixiviação de elementos-traços em torta de filtro de usina Sucroalcooleira". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 22 a 24 de outubro de 2014, João Pessoa/PB.

5.3.30. 1º Encontro de Química Biotecnológica e Agroindustrial. "Comparação da cinética bacteriana de *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Leptospirillum ferrooxidans* na biolixiviação de calcopirita (CuFeS₂)". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 08 a 11 de setembro de 2015, Ribeirão Preto/SP.

5.3.31. 28º Congresso Brasileiro de Microbiologia. "Biodissolution of pyrite in coal sample usinig strains o *Acidithiobacillus ferrooxidans* and *Acidithiobacillus thiooxidans*". **(Apresentação pôster)**. Realizado de 18 a 22 de outubro de 2015, Florianópolis/SC.

5.3.32. 28º Congresso Brasileiro de Microbiologia. “The inhibition of bacterial growth by cysteine”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 18 a 22 de outubro de 2015, Florianópolis/SC.

5.3.33. 28º Congresso Brasileiro de Microbiologia. “Reduction of trace element in filter cake from sugarcane industry for the use in agriculture”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 18 a 22 de outubro de 2015, Florianópolis/SC.

5.3.34. Associação Brasileira de Química. “Remoção biológica de enxofre em carvão utilizado *Acidithiobacillus ferrooxidans*”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 02 a 06 de novembro de 2015, Goiânia/GO.

5.3.35. Associação Brasileira de Química. “O efeito da adaptação de *At. ferrooxidans* e *L. ferrooxidans* a calcopirita no ensaio de biolixiviação”. **(Apresentação pôster)**. Realizado de 02 a 06 de novembro de 2015, Goiânia/GO.

5.4. Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

5.4.1. BEVILAQUA, D. - **Mineração invisível**, julho/2012. (Revista Unespciência). *Home* *page:* http://www.unesp.br/aci_ses/revista_unesp-ciencia/acervo/32/biomineracao

5.4.2. BEVILAQUA, D. - **Micromineradora**, julho/2012. (Revista Ciência Hoje).

5.4.3. BEVILAQUA, D. - **Bactérias mineradoras**, setembro/2012. (Revista Pesquisa FAPESP). *Home* *page:* <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/10/11/bacterias-mineradoras/>

5.4.4. BEVILAQUA, D. - **Bactérias mineradoras**, agosto/2012.

(Revista Isto É) Home page:
http://www.istoe.com.br/reportagens/230627_BACTERIAS+MINERADORAS

5.4.5. BEVILAQUA, D. - Professora da Unesp é destaque em grandes revistas, novembro/2012. (Jornal o Imparcial).

5.4.6. BEVILAQUA, D. - Bactérias comem ouro - micro-organismos ajudam a tratar rejeitos, 2011. Home page:
<http://oglobo.globo.com/economia/bacterias-comem-ouro-3300861>

5.4.7. BEVILAQUA, D. - Biomineração substitui minérios por bactérias, 2012. (Site Inovação Tecnológica) Home page:
<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=biomineracao-bacterias-fungos&id=010160120724>

5.5. Revisora de periódicos indexados

- Revisora de periódicos indexados
 - Hydrometallurgy (Amsterdan)
Período 2011 – atual
 - Dyna
Período 2012-2015
 - International Biodeterioration & Biodegradation
Período 2015-2015
 - World Journal of Microbiology & Biotechnology Incorporating the MIRCEN Jour
Período 2014-2014
 - Applied Biochemistry and Biotechnology
Período 2015-2015
 - Brazilian Journal of Chemical Engineering
Período 2015-2017

- Tecnologia em Metalurgia e Materiais
Período 2016-2018
- Geomicrobiology Journal
Período 2016-2016
- Environmental Science Processes & Impacts
Período 2016-2016
- Chemosphere (Oxford)
Período 2016-2016
- Eclética Química
Período 2017-2017
 - RSC Advances
Período 2017-2018
 - Tecnologia em metalurgia, Materiais e mineração
Período 2018-2018

5.5.1. Revisor de Projeto de Agência de Fomento

- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo de Minas Gerais – FAPEMIG (Comissão de Avaliação)
Período 2011-2011
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología – CONYCIT
Período 2013-2013
- Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo – FAPESP
Período 2015-atual

5.5.2. Relatora de Projeto

- Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo – FAPESP
Período

5.6. Organização de Eventos

5.6.1 BEVILAQUA, D. **Ciência nas Férias**, 2018. *Evento de Extensão Universitária organizado pelo grupo PET/Química.*

5.6.2. BEVILAQUA, D.; FREITAS, F. Z.; MARTINS, D. A. B.; SILVA, D. D. V.; CASTRO, E. O.; VIEIRA, G. N. A.; MEDINA, K. J. D.; PIRES, L. O.; CEBIM, M. A. **Doe um minuto, mude uma vida** - 1º Setembro Amarelo no IQ, 2018. *Evento de Extensão Universitária.*

5.6.3 BENEDETTI, Assis Vicente; BEVILAQUA, D.; CANTERO, D. **Workshop in Bioprocess for Mining Industry and Environment**, 2011.

5.6.4. BEVILAQUA, D. **XIII Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica**, 2002.

5.7 Patente

5.7.1. TAYAR, S. P.; Palmieri, M.C.; BEVILAQUA, D. MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE TERRAS RARAS MEDIANTE BIOEXTRAÇÃO INDIRETA.

Categoria: Processo. Instituição onde foi depositada: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. País: Brasil. Natureza: Patente de Invenção. Número do registro: BR1020160117. Data de depósito: **24/05/2016**. Depositante/Titular: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Resumo: É descrita a invenção de um método de extração de terras raras que utiliza o método de biolixiviação indireta em duas etapas, sendo uma primeira etapa de bioprodução de ácido e uma segunda etapa de lixiviação dos elementos de interesse, não expondo o microrganismo diretamente ao material a ser processado, reduzindo possíveis inibições e melhorando a eficiência na produção de substâncias oxidantes.

5.7.2. TOLEDO, A. G. R.; SPONCHIADO, S. R. P.; Palmieri, M.C.; BEVILAQUA, D.; ANDRADE, J. C. R. ADSORVENTE ENCAPSULADO E MÉTODO DE

REMOÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÍONS METÁLICOS EM EFLUENTES UTILIZANDO REFERIDO ADSORVENTE.

Categoria: Produto e Processo. Instituição onde foi depositada: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. País: Brasil. Natureza: Patente de Invenção. Número do registro: BR10201807126. Data de depósito: **16/10/2018**. Depositante/Titular: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Resumo: É descrita a patente de invenção de um adsorvente encapsulado em uma membrana semipermeável contendo água, o que resulta em um sistema com maior capacidade de adsorção de íons metálicos em mistura aquosa, não necessitando de prévia imobilização em outras matrizes poliméricas ou de um suporte para fixar o adsorvente imobilizado, e tampouco de um sistema de membranas acoplado a eletrodos, provendo um procedimento reversível, simples, com alta eficiência e de baixo custo, potencialmente útil para tratamento de efluentes industriais contaminados com metais e/ou na recuperação de íons metálicos com valor comercial presentes nas águas residuais, como da indústria de mineração.

5.7.3. SHAH, S. S.; BEVILAQUA, DENISE; SPONCHIADO, S. R. P.; Palmieri, M.C. PROCESSO DE BIORRECUPERAÇÃO DE ALUMÍNIO A PARTIR DE BAUXITA

Categoria: Processo. Instituição onde foi depositada: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. País: Brasil. Natureza: Patente de Invenção. Número do registro: BR10201900310. Data de depósito: **15/02/2019**. Depositante/Titular: Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.

Resumo: É descrito um processo de biorrecuperação de alumínio a partir de bauxita ou outras fontes de alumínio, realizado em condições de temperatura e pressão ambiente, sem a geração de resíduos que impactem significativamente o meio ambiente, tornando o processo com menor gasto energético e mais sustentável do que os processos convencionais, sendo que o referido processo inclui a utilização de ácidos orgânicos produzidos por fungos filamentosos cultivados em meio de baixo custo, contendo aveia como fonte de carbono para a produção dos esporos, os quais são transferidos para um meio

líquido contendo melão para a produção dos ácidos orgânicos utilizados para a extração de alumínio da bauxita.

6. ATIVIDADE FORMADORA

6.1. Orientação em Programa de Pós-Graduação

6.1.1. Mestrado

6.1.2. Doutorado

6.1.3. Dissertações de mestrado - Coorientador

6.1.4. Teses de doutorado - Coorientador

6.1.5. Supervisão de pós-doutorado

6.2. Orientação em Programa de Graduação

6.2.1. Iniciação científica

6.2.2. Trabalho de Conclusão

6.2.3. Estágios de treinamento

6.2.4. Estágio Curricular obrigatório

6.2.5. Atuação como orientadora aos alunos abaixo relacionados do

Programa de Educação Tutorial (PET)

6.2.6. Programa IAESTE

6. ATIVIDADE FORMADORA

6.1. Orientação em Programa de Pós-Graduação

6.1.1. Mestrado

- **Concluídos**

6.1.1.1. Samir Prioto Tayar. “**Bioprocesso acoplado para tratamento de drenagem ácida e descontaminação do gás visando a produção de enxofre em escala de bancada**”. Data dissertação: 08/03/2018. Orientação 29/02/2016 a 09/03/2018. Dissertação (Pòs-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.1.2. Débora Maria Alves Viegas. “**Avaliação da cinética bacteriana na biolixiviação de calcopirita**”. Data dissertação: 11/05/2016. Orientação – 24/03/2014 a 11/05/2016. Dissertação (Pòs-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.1.3. Laize Fernandes Pereira. “**Biodessulfurização de carvão**” . Data dissertação: 22/09/2016. Orientação – 04/08/2014 a 2/09/2016. Dissertação (Pòs-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Super.

6.1.1.4. Milena Nova Castelblanco. “**Dissolução redutiva de óxidos de minério de ferro por *Acidithiobacillus ferrooxidans* para a recuperação de metais de interesse econômico**”. Data dissertação: 06/05/2016. Orientação -01/07/2014 a 06/05/2016. Dissertação (Pòs-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Projeto em cooperação com o*

Instituto Tecnológico da Vale - Desenvolvimento Sustentável (ITV/DS) em Belém do Pará, PA.

6.1.1.5. Ana Laura Araújo Santos. “**Efeito do potencial de óxido-redução na biolixiviação de minérios de cobre**”. Data dissertação: 19/02/2014. Orientação 05/03/2012 a 19/02/2014. Dissertação (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.1.6. Mariana de Araujo Costa. “**Obtenção e avaliação de mutantes de Acidithiobacillus ferrooxidans quanto à capacidade de lixiviar minérios de cobre**”. Data dissertação: 17/02/2014. Orientação - 05/03/2012 a 17/02/2014. Dissertação (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

6.1.1.7. Stella Maris Firmino – “**Biolixiviação da calcopirita na presença de íons cloretos**”. Data dissertação: 04/07/2013. Orientação - 01/03/11 a 04/07/2013. Dissertação (Pós-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.1.8. Iris Gabriela Garcia. – “**Composição e otimização de consórcios de bactérias para biolixiviação de minérios de cobre**”. Data dissertação: 05/07/2013. Orientação - 01/08/2011 a 05/07/2013. Dissertação (Pós-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.1.9. Marcelo Souza Santos – “**Avaliação da atividade oxidativa do Acidithiobacillus ferrooxidans sobre uma mistura composta de diferentes proporções dos sulfetos minerais pirita e calcopirita**”. Data dissertação: 24/08/2011. Orientação - 12/10/2010 a 02/06/2011. Dissertação (Pós-graduação em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.1.1.10. Renata de Bello Solcia. – **“Biofiltração de gases”**. Data dissertação: 01/02/2010. Orientação - 13/10/2010 a 01/02/2011. Dissertação (Pós-graduação em Química) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.1.11. Daniel Rodrigues da Silva. – **“Efeito de partículas nanométricas na biolixiviação da calcopirita”**. Data dissertação: 02/06/2011. Orientação - 13/10/2010 a 02/06/2011. Dissertação (Pós-graduação em Química) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação.

- **Em andamento**

6.1.1.12. Karen Souza Santos - Mestrado Acadêmico – **“Estudo da biossolubilização de resíduo industrial contendo bauxita em reatores inundados”** - Orientação – 05/08/19 a 05/04/2022. - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.2. Doutorado

- **Concluídos**

6.1.2.1. Syed Sikandar Shah. **“Biolixiviação de bauxita de baixo teor, utilizando uma variedade de cepas fúngicas e glicose de baixo custo como fonte de energia”**. Data defesa: 21/02/2018. Orientação – 10/03/2014 a 21/02/2018. Tese (Química) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.2.2. Josiane Aparecida Gaspar. **“Avaliação da biodegradação de biossólidos para cultivo de alface”**. Data defesa: 18/04/2016. Orientação - 05/03/2012 a 18/04/2016. Tese (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

6.1.2.3. Renata de Bello Solcia Guerrero. **“Biodessulfurização do biogás gerado no processo de digestão anaeróbica da estação de tratamento de efluentes de uma indústria cervejeira”**. Data defesa: 23/04/2015. Orientação - 01/03/2011 a 23/04/2015. Tese (Química) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.2.4. Robson Caldas de Oliveira. **“Biossorção de terras-raras por Sargassum sp.: estudos preliminares sobre as interações metal-biomassa e a potencial aplicação do processo para a concentração, recuperação e separação de metais de alto valor agregado em colunas empacotadas”**. Data defesa: 25/03/2011. Orientação - 25/11/210 a 25/03/2011. Tese (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquar. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível.

6.1.2.5. Wilmo Ernesto Franscisco Júnior. **“Estratégias de leitura na educação química e na formação docente: necessidades e contribuições para um planejamento crítico”**. Data defesa: 01/04/2011. Orientação - 03/03/2008 a 01/04/2011. Tese (Química) - Instituto de Química de Araraquara.

- **Em andamento**

6.1.2.6. Ailton Guilherme Rissoni Toledo – Doutorando - **“Biossolubilização de minério calcopirítico de baixo teor com microrganismos extremófilos”**. Orientação – 26/02/18 a 26/10/2022. - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.2.7. Samir Prioto Tayar - Doutorando – **“Estudo da cinética de produção de ácido sulfúrico por archeas termófilas e otimização da produção em biorreatores em batelada e processo contínuo.”**. Orientação –

26/02/18 a 26/10/2022. - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.3 Dissertações de mestrado - Coorientador

- **Concluídos**

6.1.3.1. Ailton Guilherme Rissoni Toletto. **“Recuperação de cobre em efluentes por biomassa de fungo *Aspergillus nidulans* e da microalga *Kirchneriella aperta* na forma livre, imobilizada e em coluna de leito fixo”**. Coorientou – 08/08/2017 a 22/02/2018. Dissertação (Biotecnologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.1.3.2. Riberto Nunes Peres. **“Estudo eletroquímico da calcopirita em solução salina ácida utilizada em biolixiviação”**. Coorientou – 04/11/15 a 27/10/2016. Dissertação (Biotecnologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.1.3.3. Fabiana Antonia Arena. **“Biolixiviação de calcopirita em reatores”**. Coorientou – 16/12/2008 a 18/06/2010. Dissertação (Pós-graduação em Química) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.3.4. Marcelo Souza Santos. **“Interação galvânica nos processos minerais”**. Coorientou – 04/09/2009 a 12/10/2010. Dissertação (Química) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia (FACTE).

6.1.3.5. Renata de Bello Solcia. **“Eliminação de H₂S mediante biofiltros percoladores”**. Coorientou – 04/09/2009 a 12/10/2010. Dissertação (Química) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.3.6. Wanessa de Cássia M. A. de Melo. "**Biossolubilização da calcopirita na presença de íons cloreto e ácidos orgânicos**". Coorientou – 04/12/2008 a 01/02/2010. Dissertação (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6.1.3.7. Priscila Lidiane Blauth. "**Oxidação da calcopirita (CuFeS₂) por. Acidithiobacillus ferrooxidans na presença de cisteína e de Acidithiobacillus thiooxidans**". Coorientou – 01/08/2006 a 25/06/2008. Dissertação (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara.

6.1.3.8. Wilson Alves Ribeiro Neto. "**Biolixiviação de minério de cobre da mina de Sossego (PA)**". Coorientou – 01/08/2005 a 24/08/2007. Dissertação (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.3.9. Wilmo Ernesto Francisco Júnior. "**ESTUDO DA OXIDAÇÃO DE COVELITA (CuS) E MOLIBDENITA (MoS₂) SINTÉTICAS POR Acidithiobacillus ferrooxidans**". Coorientou - 01/03/2004 a 27/01/2006. Dissertação (Pós-graduação em Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.4 Teses de doutorado - Coorientador

- **Concluído**

6.1.4.1. Nury Alexandra Muñoz Blandon. "**Lixiviação bacteriana e ácida de níquel e outros metais utilizando rejeitos de processo industrial**". Coorientou 01/08/2006 a 15/07/2010. Tese (Biotecnologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.1.4.2. Diana Marcela Ossa Henao. “**Estudo de genes envolvidos no processo de adesão de Acidithiobacillus ferrooxidans em calcopirita (CuFeS₂)**”. Coorientou 06/03/2006 a 26/07/2010. Tese (Biotecnologia) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

- **Em andamento**

6.1.4.3. Riberto Nunes Peres. “**Estudo eletroquímico de minério concentrado de calcopirita em ensaios de LIXIVIAÇÃO/BIOlixiviação.**”. Coorienta 06/03/2017 a 06/11/2021. Tese (Química) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

6.1.5. Supervisão de pós-doutorado

- **Concluída**

6.1.5.1. Fabiana Antônia Arena Delfino. 2016. Supervisão de pós-doutorado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho . Inst. financiadora: Fundação para o Desenvolvimento da UNESP - Bolsista de pós-doutoramento do projeto de cooperação técnico- científica entre a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e a Vale S/A projeto intitulado “**Biolixiviação de minérios de cobre calcopiríticos de baixo teor – Abordagem eletroquímica combinada à fisiologia dos microrganismos**”.

6.1.5.2. Rachel Bianchalana. 2017. Pesquisa do Estado de São Paulo de Supervisão de pós-doutorado - Instituto de Química de Araraquara Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Título: “**INFLUÊNCIA DE DOADORES DE ELÉTRONS PARA A RECUPERAÇÃO DE SULFETOS METÁLICOS A PARTIR DE DRENAGEM ÁCIDA DE MINAS**”.

6.2. Orientação em Programa de Graduação

6.2.1. Iniciação científica

- **Coorientação**

- **Antes do doutorado**

6.2.1.1. Diego Campos Cervera Casanova. “Dissolução oxidativa da bornita (Cu_5FeS_4) por *Thiobacillus thiooxidans*”. 1998. Iniciação científica (Química) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.2.1.2. André Luiz Lopes Correa Leite. “Dissolução oxidativa da calcopirita (CuFeS_2) por *Thiobacillus ferrooxidans*”. Julho/1998 a Fevereiro/2000. Iniciação científica (Farmácia Bioquímica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

- **Após doutorado**

6.2.1.3. Wilmo Ernesto Francisco Júnior. “Dissolução oxidativa da molibdenita (MoS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”. 2003. Iniciação científica (Química) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.2.1.4. Silvia Maria Amato. “Lixiviação bacteriana de minério de cobre”. 2004. Iniciação científica (Química) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

6.2.1.5. Fernando de Luca Barbarini. “Efeito da concentração de calcopirita (CuFeS_2) no crescimento de *Acidithiobacillus ferrooxidans*”. 2005. Curso (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara

6.2.1.6. Daniel Rodrigues da Silva. “Avaliação Cinética da Oxidação da Molibdenita (MoS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans* na presença de Cisteína. 2008. Curso (Bacharel em Química Tecnológica) – Instituto de Química de Araraquara.

6.2.1.7. Renata de Bello Solcia. “Oxidação da covelita (CuS) por *Acidithiobacillus ferrooxidans* na presença de cisteína”. 2008. Iniciação científica (Bacharelado em Química Tecnológica) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.1.8. Marcelo Souza Santos. “Avaliação cinética da oxidação da pirita (FeS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans* na presença de cisteína”. 2008. Iniciação científica (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.1.9. Bruna Rafela de Oliveira “**Estudos dos mecanismos envolvido na bioloxiviação de sulfetos metálicos**”. 2009. Iniciação científica (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.2. Trabalho de Conclusão

• Orientação

6.2.2.1. Mariana de Araújo Costa. “**Isolamento de linhagens oxidantes de ferro a partir de minério contendo ouro (Alta Floresta - MT) e avaliação da cinética do íon ferroso**”. 2011. (Curso Biotecnologia) – Universidade Federal de Alfenas.

6.2.2.2. Jessyka Lima dos Santos. “**Avaliação da cinética de consumo de substrato em diferentes meios suportes visando a biodessulfurização de biogás**”. 2016. (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.2.3. Glenda Macedo de Araújo. **“Biolixiviação da calcopirita por consórcio mesofílico”**. 2018. (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.2.4. Raul Natale Júnior. **“Avaliação do processo de biolixiviação da calcopirita em meio anaeróbio”**. 2018. (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.2.5. Larissa Sanches Paulino. **“Avaliação da biossolubilização de concentrado de calcopirita (CuFeS₂) pela bactéria *Sulfobacillus thermosulfidooxidans*”**. 2018. (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.2.6. Beatriz Maria Sampaio Bocchini. **“Biolixiviação de concentrado calcopirítico utilizando *Sulfolobus acidocaldarius*”**. 2019. (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara.

6.2.3 Estágios de treinamento

Realizado no setor de Imunohematologia no Núcleo de Hemoterapia e Hematologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara.

- Sandra Mara Sampaio (06 de maio de 1996 à 28 de junho de 1996 - 325 horas)
- Jussara Helena Camparis Lessi (período de 29 de novembro à 29 de dezembro 1995 - 69 horas)
- Caio Eduardo Verderio (período de 02 à 08 de maio 1995 - 20 horas)
- Samuel Bento do Nascimento (período de 20 à 24 de março de 1995 - 20 horas)
- Roberta Lara Batista (período de 20 à 21 de junho de 1994 - 12 horas)
- Márcia Aparecida Galeane Alboi (período de 11 à 15 de julho de 1994 - 23 horas)

- Patrícia Moriel (período de 27 de junho à 08 de julho de 1994 - 30 horas)

- Elisabeth Cristina do Prado (período de abril de 1994 - 20 horas)
- Edenir Ferrari Longhini (período de abril 1994 - 24 horas)

6.2.4. Estágio Curricular obrigatório

Atuei como supervisora de estágio curricular obrigatório dos alunos abaixo-relacionados do Centro Educacional e Técnico de Araraquara S/S Ltda – CETEC, nos seguintes períodos:

- **Nathalia Ferreira Fregonezi** – 07/07/2015 a 07/08/2015
- **Gleice Conceição Bezerra** – 06/10/2015 a 04/11/2015
- **Wesley Ednan Artheman Watzeck** – 08/10/2015 a 15/12/2015
- **Aparecido de Jesus Bernarndo** – 11/11/2015 a 02/12/2015
- **Bruna Carlos de Aquino** – 04/01/2016 a 29/01/2016
- **Débora Fernanda da Silva** – 04/01/2016 a 29/01/2016
- **Ailton da Silva Guimarães Gonçalves** – 11/04/2016 a

09/05/2016

- **Jeferson Henrique Silvério** – 04/07/2016 a 21/11/2016
- **Daniele Inês da Silva** – 10/11/2016 a 25/11/2016
- **Paulo Henrique Pedroso de Oliveira** – 12/12/2016 a 23/12/2017
- **Daniele Nogueira de França Bocchi** – 06/03/2017 a 17/04/2017
- **Diego Patrick Molina Loredo** – 10/05/2017 a 06/06/2017
- **Engles Zanato Brito dos Santos** – 14/06/2017 a 29/06/2017
- **Denise Helena Quitério** – 11/09/2017 a 22/09/2017
- **Diana Pereira Silva** – 11/09/2017 a 24/10/2017
- **Rafael Faccio Vazzoler** – 03/10/2017 a 01/11/2017
- **Francis Venancio Potenza** – 02/04/2018 a 11/04/2018
- **Milene Félix Ribeiro** – 02/04/2018 a 27/04/2018
- **Isabela Clarinda dos Santos** – 21/05/2018 a 03/07/2018
- **Luiz Matheus Ferreira de Oliveira** – 22/05/2018 a 04/07/2018
- **Beatriz Gardini** – 23/10/2018 a 10/12/2018

6.2.5. Atuação como tutora dos alunos abaixo relacionados do Programa de Educação Tutorial – PET

- **Isabela Silva Siqueira.** Período 06/17 – 12/19
- **João Vitor Ferraresso.** Período 06/17 – 04/17
- **Bruno Siqueira Serratini.** Período 06/17 – 03/18
- **Willian Hiroyuki Endo.** Período 06/17 – 06/18
- **Fernanda Inácio.** Período 06/17 – 08/18
- **Felipe Ramon Alves de Souza.** Período 06/17 – 12/18
- **Leonardo Gonçalves Shimura.** Período 06/17 – 06/18
- **Paulo Vinicius Garcia de Antonio.** Período 06/17 – 01/19
- **Ariane de Vasconcelos Silva Cebrian.** Período 06/17 – 07/17
- **Vitor Renan Peres Venancio e Silva.** Período 06/17 – 06/18
- **Lana Verruci Gomes.** Período 06/17 – 07/19
- **Camila Pierroti Sampaio.** Período 08/17 – 10/17
- **Luiz Gustavo da Silva Rocha.** Período 12/17 – 12/19
- **Guilherme Salvador Peres Neto.** Período 06/18 – 03/20
- **Isabela Calanca.** Período 06/18 – 09/18
- **Fabio Aleixo Diniz.** Período 09/18 – 12/19
- **Gabriela Castilho Martins.** Período 06/18 – 09/19
- **Larissa Cabral Lima.** Período 06/18 – 12/19
- **José Eduardo Santos Jardim.** Período 01/19 – 01/20
- **Beatriz Dias Ribeiro.** Período 06/19 – 12/19
- **Lara Gimenez.** Período 12/17 – atual
- **Leonardo Lima e Silva.** Período 03/18 – atual
- **Gustavo Poli Silva.** Período 01/19 – atual
- **Mariana de Melo Faceto Portella.** Período 05/19 – atual
- **Victor Augusto Santos.** Período 10/19 – atual
- **Luana Caroline Tonheti Maester.** Período 11/19 – atual
- **Gian Vitor Rodrigues.** Período 01/20 – atual
- **Bárbara Liz Silvano.** Período 01/20 – atual
- **Heloísa de Souza Camilo.** Período 01/20 – atual
- **Jhonathan Richard Vieira de Oliveira.** Período 01/20 – atual

- **Isabela Martins.** Período 01/20 – atual

Fonte: SIGPET

6.2.6. Programa IAESTE

6.2.6.1. Tutora Acadêmica - Ana Filipa Santos Arronches. Título: “Estudos em Biohidrometalurgia”. Intercâmbio Internacional. Orientação de 05/08/2013 a 27/09/2013 (Bacharel em Química) - Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: “International Association for the Exchange of Students for Technical Expe. Programa IAESTE.

6.2.6.2. Tutora Acadêmica - Katharina Budach. Título: “Noções básicas em laboratório de biohidrometalurgia”. Intercâmbio Internacional. Orientação no ano 2014. Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: “International Association for the Exchange of Students for Technical Expe. Programa IAESTE.

6.2.6.3. Tutora Acadêmica – Anna Telega. Intercâmbio Internacional. Orientação no ano 2019. Instituto de Química de Araraquara. Inst. financiadora: “International Association for the Exchange of Students for Technical Experience. Programa IAESTE.

7. CARGOS E FUNÇÕES

7.1. Administrativas

7.1.1. Membro de Comissões e representações em atividades Acadêmico-Administrativas

7.2. Atuação Profissional

7.3. Concursos Públicos

7.4. Membro da Comissão Examinadora de Trabalhos Acadêmicos

7.4.1. Tese de Doutorado

7.4.2. Mestrado

7.4.3. Exame de Qualificação de Mestrado e Doutorado

7.4.4. Bancas de Graduação

7. CARGOS E FUNÇÕES

7.1. Administrativas

7.1.1. Membro de Comissões e representações em atividades Acadêmico-Administrativas

7.1.1.1. Representante discente (suplente) na Câmara de Graduação no Instituto de Química – UNESP – Araraquara – 24 de novembro de 1987 a 24 de novembro de 1988.

7.1.1.2. Representante discente (suplente) no Conselho do Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia no Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 15 de Maio de 1999 a 15 de Maio de 2000.

7.1.1.3. Representante docente (membro suplente) no Conselho de Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 23 de novembro de 2011 a 07 de outubro de 2012.

7.1.1.4. Representante docente (membro titular) na Congregação do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Portaria D-IQ/CAR. Nº 063/2011, de 10/11/2011.

7.1.1.5. Representante docente (membro titular) na Comissão Eleitoral para a escolha de representantes do Conselho de Curso de Graduação e Orgão Colgiados no Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Portaria D-IQ/CAR. Nº 040/2011, de 01/08/2011.

7.1.1.6. Representante docente (membro titular) no Conselho de Curso de Graduação para Conselhos de Classe do Instituto de Química de Araraquara – UNESP.

7.1.1.7. Representante docente (membro titular) no Conselho de Curso de Graduação para a Composição dos Conselhos de Curso do Instituto de

Química de Araraquara – UNESP – Portaria D-IQ/CAR. Nº 062/2013, de 19/07/2013.

7.1.1.8. Representante docente (membro suplente) compor o Conselho do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 01 de junho de 2013 a 31 de maio de 2016.

7.1.1.9. Representante docente (membro titular) compor como membro titular o Conselho do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 20 de agosto de 2015 a 31 de maio de 2016.

7.1.1.10. Representante docente (membro titular) prorrogação do mandato como membro titular do Conselho do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 20 de agosto de 2015 a 31 de maio de 2017.

7.1.1.11. Representante docente (membro titular) no Conselho de Curso de Graduação pelo Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – 18 de setembro de 2014 a 11 de maio de 2016.

7.1.1.12. Indicação pelo Conselho de Curso de Graduação de Química como Tutora do Programa de Educação Tutorial do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Despacho nº 61/2017 – C/DTA-IQAr. 20/04/2017.

7.1.1.13. Representante docente (vice-chefia) no Conselho do Departamento de Bioquímica e Química Orgânica do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Portaria D-IQ/CAR. Nº 15/2020, de 30/01/2020 – mandato 01/02/2020 a 31/01/2022.

7.1.1.14. Representante docente (vice-presidente) da Congregação do Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Portaria D-IQAr.

Nº 65/2021, mandato 21/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.15. Representante da Vice Direção do Instituto de Química de Araraquara (suplente) da Conselho Universitário (CO) – UNESP – mandato 21/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.16. Coordenadora do convênio do projeto de Extensão do Curso Pré-Vestibulares: Cursinho Unificado do Campus de Araraquara – UNESP – mandato 21/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.17. Presidente da Comissão Permanente de Administração (CPAd) - Portaria D-IQAr. Nº108/2020 de 25/11/2020 – mandato 21/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.18. Representante da Vice Direção do Comitê Local de Internacionalização (CLI) - Portaria D-IQAr. Nº106/2020 de 23/11/2020 – mandato 05/05/2020 a 20/05/2022.

7.1.1.19. Presidente da Comissão Permanente de Extensão Universitária e Cultura (CPEUC) - Portaria D-IQAr. Nº060/2021 de 07/10/2021 UNESP – mandato 20/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.20. Presidente da Comissão Local de Permanência (CLPE) - Portaria D-IQAr. Nº49/2021 de 26/08/2021– mandato 04/02/2021 a 03/02/2023.

7.1.1.21. Presidente da Comissão Local de Acessibilidade e Inclusão (CLAI) - Portaria D-IQAr. Nº12/2021 de 15/03/2021– mandato 04/01/2021 a 03/01/2023.

7.1.1.22. Membro da Comissão Permanente de Ensino (CPE) - Portaria D-IQAr. Nº59/2021 de 07/10/2021– mandato 21/11/2020 a 20/11/2024.

7.1.1.23. Membro Titular, representante de Presidentes de Comissões

Permanentes de Extensão Universitária e Cultura (CCEC) - mandato 17/06/2021 a 16/06/2023.

7.2. Atuação Profissional

7.2.1. Técnica de laboratório na Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Setor de Imunohematologia - 06 de julho 1992 a 04 de março de 1997.

7.2.2. Professora nível 06 da Unicastelo – Campus Descalvado. De 01/08/2003 a 01/08/2005 ministrando as disciplinas de Bioquímica e Biofísica para os cursos de graduação em Enfermagem e Fisioterapia, além de ter atuado como professora substituta da disciplina de Biologia para o curso de Enfermagem no 1º Semestre de 2004.

7.2.3. Professora voluntária de Agosto de 2006 a Julho de 2007 nas seguintes disciplinas:

- Introdução à Biologia para o curso de Licenciatura em Química (noturno)
- -Bioquímica Geral e Experimental I para o curso de Bacharelado em Química (diurno)
- -Fundamentos de Microbiologia para Químicos para o curso de Bacharelado em Química (diurno)

7.2.4. Professora voluntária de Agosto de 2007 a Julho de 2008 nas seguintes disciplinas:

- Introdução à Biologia para o curso de Licenciatura em Química (noturno)
- -Bioquímica Geral e Experimental I para o curso de Bacharelado em Química (diurno)
- Metabolismo Microbiano para o curso de pós-graduação em Química e Biotecnologia

7.2.5. Pesquisadora visitante da Tampere University of Technology (Tampereen Teknillinen Yliopisto) no Departamento de Química e Bioengenharia no período de Agosto à Dezembro de 2008.

7.2.6. Pesquisadora bolsista no projeto "Estudo da interação dos mecanismos eletroquímicos, das proteínas e dos genes envolvidos na oxidação da calcopirita e bornita por *Acidithiobacillus ferrooxidans*" sob o financiamento da Companhia Vale do Rio Doce no período de 01/09/2009 a 31/08/2010.

7.2.7. Em 2011 Professor Assistente Doutor e atualmente em 2020 Vice-Diretora do Instituto de Química de Araraquara.

7.3. Concursos Públicos

7.3.1. Concurso Público de Provas e Títulos para contratação de professor substituto. Instituto de Química de Araraquara. Edital 28/2014 - IQ/CAR. publicado no DOE de 08/05/2014, realizados nos dias 4, 5 e 6 de Junho de 2014 para contratação de um Professor Substituto com Titulação mínima de doutor, nas disciplinas: Bioquímica e Bioquímica Geral Experimental II, junto ao Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química do Instituto de Química de Araraquara.

7.3.2. Concurso público de provas e títulos para contratação de Professor Assistente Doutor. Realizado no período de 26 a 29 de janeiro de 2015, em Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa - RDIDP no conjunto de disciplinas: BIOQUÍMICA I, BIOQUÍMICA II e ENGENHARIA ENZIMÁTICA junto ao Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu.

7.3.3. Concurso público de Provas e Títulos para contratação de Professor Assistente Doutor, Instituto de Química de Araraquara. Edital no 17/2015, para contratação de Professor Assistente Doutor, em Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa - RDIDP, nas disciplinas:

"Fundamentos de Bioquímica" e "Microbiologia Industrial", junto ao Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química.

7.3.4. Concurso Público de Provas e Títulos para contratação de professor substituto, Instituto de Química de Araraquara. Edital 26/2019 - IQ/Ar. publicado no DOE de 28/05/2019, nas disciplinas: "Fundamentos de Bioquímica e Bioquímica II, junto ao Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química.

7.4. Membro da Comissão Examinadora de Trabalhos Acadêmicos

7.4.1. Tese de Doutorado

7.4.1.1. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Nury Alexandra Muñoz Blandon, sob o título: "Recuperação de níquel e outros metais a partir de diferentes fontes (rejeitos minerais de processo industrial e pentlandita (Ni,Fe)₉S₈) por lixiviação bacteriana e ácida", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 15 de julho de 2010.

7.4.1.2. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Diana Marcela Ossa Henao, sob o título: "Estudo de genes envolvidos no processo de adesão do Acidithiobacillus ferrooxidans em calcopirita (CuFeS₂)", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 26 de julho de 2010.

7.4.1.3. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Adriano Reis Lucheta, sob o título: "Oxidação microbiológica do enxofre elementar no solo", Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Campus de Piracicaba - Universidade de São Paulo, em 18 de fevereiro de 2011.

7.4.1.4. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Robson Caldas de Oliveira, sob o título: "Biossorção de terras-raras por *Sargassum* sp.: estudos preliminares sobre as interações metal-biomassa e a potencial aplicação do processo para a concentração, recuperação e separação de metais de alto valor agregado em colunas empacotadas", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 25 de março de 2011.

7.4.1.5. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Wilmo Ernesto Francisco Junior, sob o título: "Estratégias de leitura na educação química e na formação docente: necessidades e contribuições de um planejamento crítico", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 01 de abril de 2011.

7.4.1.6. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Renata de Barros Lima, sob o título: " Biolixiviação de concentrado de flotação de sulfetos de cobre, em coluna, utilizando consórcios de micro-organismos mesófilos e termófilos", no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 12 de agosto de 2011.

7.4.1.7. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Ana Cristina Vasconcelos Fialho, sob o título: " BIOSSEGURANÇA NO CONTROLE DA INFECÇÃO HOSPITALAR: Desenvolvimento de imunossensor impedimétrico para detecção de *Staphylococcus aureus* em áreas críticas hospitalares," no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, da Universidade Federal de São Carlos, em 21 de outubro de 2011.

7.4.1.8. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Juan Carlos Guerreiro Barreto, sob o título: "BENEFICIAMENTO DE UM MINÉRIO PRIMÁRIO DE COBRE MEDIANTE O USO DE

MICRO-ORGANISMOS: BIOLIXIVIAÇÃO E COMINUIÇÃO BIOASSISTIDA", no Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 27 de abril de 2012.

7.4.1.9. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Gerardo Andrés Caicedo Piñeda, sob o título: "Estudio del efecto de aditivos químicos como potenciadores de procesos de biodesulfurización de carbones de alto contenido de azufre - evaluación a escala de laboratorio", no Programa de Pós-Graduação em Ciencia y Tecnologia de los Materiales , da Universidad Nacional de Colombia (Medellin), em 04 de março 2015.

7.4.1.10. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Renata de Bello Solcia Guerrero, sob o título: "Biodessulfurização do biogás gerado no processo de digestão anaeróbia da estação de tratamento de efluentes de uma indústria cervejeira", no Programa de Pós-Graduação em Química, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 23 de abril de 2015.

7.4.1.11. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Michel Leonardo Marques Rodrigues, sob o título: "Biolixiviação de cobre com micro-organismos mesofílicos e termófilos moderados: sulfetos secundários contendo fluor e placas de circuito integrado", no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, da Rede Temática em Engenharia de Materiais - Universidade Federal de Ouro Preto, em 11 de setembro de 2015.

7.4.1.12. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Larissa Rosa Faria, sob o título: "Análise do desenvolvimento tecnológico a partir de documentos de patentes: um estudo de caso em processos de biolixiviação", no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, da Rede Temática em Engenharia de Materiais - Universidade Federal de Ouro Preto, em 27 de novembro de 2015.

7.4.1.13. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Josiane Aparecida Gaspar, sob o título: "Remoção de elementos potencialmente tóxicos em resíduo sólido da indústria canavieira para utilização como condicionador de solo na agricultura", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 18 de abril de 2016.

7.4.1.14. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado do Pós-Graduando Syed Sikandar Shah, sob o título: "Bioleaching of low grade Bauxite using a variety of fungal strains and low-cost Glucose as energy source", no Programa de Pós-Graduação em Química, do Instituto de Química, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, em 21 de fevereiro de 2018.

7.4.1.15. Membro Titular da Comissão Examinadora da Tese de Doutorado da Pós-Graduanda Martha Natalia Echeverry Alzate, sob o título: "Estudio del efecto de aditivos químicos como potenciadores de procesos de biodesulfurización de carbones de alto contenido de azufre - evaluación a escala de laboratorio", no Programa de Pós-Graduação em Ciencia y Tecnologia de los Materiales , da Universidad Nacional de Colombia (Medellin), em 15 de outubro de 2019.

7.4.2. Mestrado

7.4.2.1. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Renata de Bello Solcia Guerrero, sob o título: "Remoção de H₂S de ar por Thiobacillus denitrificans utilizando biofiltro percolador", no Programa de Pós-Graduação em Química, Instituto de Química - UNESP, em 01 de fevereiro de 2010.

7.4.2.2. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Fabiana Antônia Arena Delfino, sob o título: "Estudos físico-químicos e de lixiviação de calcopirita (CuFeS₂) por

Acidithiobacillus ferrooxidans” no Programa de Pós-Graduação em Química - UNESP, em 18 de junho de 2010.

7.4.2.3. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado do Pós-Graduando Marcelo Sousa Santos, sob o título: "Avaliação da atividade oxidativa do Acidithiobacillus ferrooxidans sobre uma mistura composta de diferentes proporções dos sulfetos minerais pirita e calcopirita" no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 24 de agosto de 2011.

7.4.2.4. Membro Efetivo da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Imyra Maíra Martins de Souza, sob o título: "A INFLUÊNCIA DO FÓSFORO NA TOXIDADE DE COBRE E COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DE *CHLORELLA VULGARIS*", no Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de São Carlos, em 02 de setembro de 2011.

7.4.2.5. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Mariana Gonçalves Martins de Freitas, sob o título: "Estudo comparativo da bio sorção dos metais terras-raras (Nd^{+3} , La^{+3} e Ce^{+3}) pela biomassa melanizada e pigmento, na forma livre e imobilizada, obtidos do fungo *Aspergillus nidulans*", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 25 de fevereiro de 2013.

7.4.2.6. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Stella Maris Firmino, sob o título: "Biossolubilização da calcopirita ($CuFeS_2$) na presença de íons cloreto", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 04 de julho de 2013.

7.4.2.7. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Iris Gabriela Garcia, sob o título: "Consórcios microbianos associados a ambientes de minas: obtenção, avaliação fisiológica e

molecular", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 05 de julho de 2013.

7.4.2.8. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Mariana Araújo Costa sob o título: "Obtenção e avaliação de mutantes de *Acidithiobacillus ferrooxidans* quanto à capacidade de lixiviar minérios de cobre" no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 17 de fevereiro de 2014.

7.4.2.9. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Ana Laura Araujo Santos sob o título: "Efeito do potencial de óxido-redução na biolixiviação da calcopirita" no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 19 de fevereiro de 2014.

7.4.2.10. Membro Suplente da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado do Pós-Graduando Francisco Abraham Ríos Alcaraz sob o título: "Obtenção de consórcio de bactérias fotoheterotróficas geradoras de H₂ visando sua produção em reator anaeróbico em batelada", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 04 de abril de 2016.

7.4.2.11. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Milena Nova Castelblanco sob o título: "Dissolução reductiva de minério de ferro por *Acidithiobacillus ferrooxidans* para a recuperação de metais de interesse econômico", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 06 de maio de 2016.

7.4.2.12. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Debora Maria Alves Viegas sob o título: "Avaliação da cinética bacteriana na biolixiviação de calcopirita", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 11 de maio de 2016.

7.4.2.13. Membro Suplente da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Caroline Varella Rodrigues sob o título: "Produção biotecnológica de hidrogênio a partir do glicerol, bioproduto da produção do biodiesel", no Programa de Pós-Graduação em Química Instituto de Química - UNESP, em 23 de agosto de 2016.

7.4.2.14. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Laíze Fernanda Pereira sob o título: "Dessulfurização microbiana de carvão contendo enxofre pirítico em escala de bancada" no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 22 de setembro de 2016.

7.4.2.15. Membro Titular da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Kamili Oliveira Santana, sob o título: "Reaproveitamento do glicerol bruto de usinas de biodiesel em processos fermentativos de geração de H₂", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 24 de fevereiro de 2017.

7.4.2.16. Membro Suplente da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado da Pós-Graduanda Larissa Midiane Todero sob o título: "Produção de βD-frutofuranosidase pelo fungo filamentoso *Aspergillus thermomutatus* objetivando a produção de frutooligossacarídeos (FOS)", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 26 de julho de 2018.

7.4.2.1

7. Membro Suplente da Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado do Pós-Graduando Renan Pachiega sob o título: "Produção biológica de gás hidrogênio a partir de concentrações crescentes de resíduos citrícolas em reatores anaeróbios em batelada sob condições mesofílicas", no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Química - UNESP, em 18 de abril de 2019.

7.4.3. Exame de Qualificação de Mestrado e Doutorado

7.4.3.1. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Adriano Heleno Akita, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 10 de novembro de 2011.

7.4.3.2. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Michelle Fernanda Brugnera, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 12 de janeiro de 2012.

7.4.3.3. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Renata de Bello Solcia Gerrero do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 20 de janeiro de 2014.

7.4.3.4. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Josiane Aparecida Gaspar do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 02 de março de 2015.

7.4.3.5. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Syed Sikandar Shah, do Programa de Pós-graduação em Química do Instituto de Química, UNESP, em 26 de Outubro de 2016.

7.4.3.6. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Caroline Oliveira da Rocha do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 13 de setembro de 2018.

7.4.3.7. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Ailton Guilherme Rissoni Toledo, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 18 de abril de 2019.

7.4.3.8. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Samir Prioto Tayar, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 25 de abril de 2019.

7.4.3.9. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Tese de Doutorado, de Rayza Morganna Farias Cavalcanti, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 30 de julho de 2020.

7.4.3.10. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Daniel Rodrigues da Silva, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 23 de setembro de 2010.

7.4.3.11. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Marcelo Sousa Santos, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 30 de agosto de 2010.

7.4.3.12. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Renata de Bello Solcia Guerrero, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 23 de setembro de 2010.

7.4.3.13. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Stella Maris Firmino, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 17 de agosto de 2012.

7.4.3.14. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Mariana Gonçalves Martins de Freitas, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 30 de agosto de 2012.

7.4.3.15. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Iris Gabriela Garcia, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 17 de dezembro de 2012.

7.4.3.16. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Debora Maria Alves Viegas, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 31 agosto de 2015.

7.4.3.17. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Francisco Abraham Ríos Alcaraz, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 29 de setembro de 2015.

7.4.3.18. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Milena Nova Castelblanco, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 26 de outubro de 2015.

7.4.3.19. Membro Suplente da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Caroline Varella Rodrigues, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 14 de dezembro de 2015.

7.4.3.20. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Laíze Fernanda Pereira, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 29 de janeiro de 2016.

7.4.3.21. Membro Suplente da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Saidy Cristina Ayala Duran, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 31 de março de 2016.

7.4.3.22. Membro Suplente da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Vladimir Alvim Vieira Magalhães, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 20 de junho de 2016.

7.4.3.23. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Chadia Chahud Maestrello, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Biotecnologia, UNESP, em 24 de agosto de 2017.

7.4.3.24. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Samir Prioto Tayar, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Biotecnologia, UNESP, em 31 de outubro de 2017.

7.4.3.25. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Renan Pachiega, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 27 de agosto de 2018.

7.4.3.26. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Laíze Guimarães Crocco, do Programa de Pós-graduação em Química, do Instituto de Química, UNESP, em 27 de abril de 2021.

7.4.3.27. Membro Titular da Comissão Examinadora do Exame de Qualificação da Dissertação de Mestrado, de Karen Souza Santos, do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, do Instituto de Química, UNESP, em 14 de outubro de 2021.

7.4.4. Bancas de Graduação

7.4.4.1. Participação como membro da banca de Thiago Afonso Silva. “Estudo respirométrico da oxidação de calcopirita (CuFeS_2) por *Acidithiobacillus ferrooxidans*”, realizado no dia 15/12/2006 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara

7.4.4.2. Participação como membro da banca de Rafael Leite de Oliveira. “Efeito de alguns metais no crescimento e na oxidação do Fe^{2+} por *Acidithiobacillus ferrooxidans* resistente a cobre”, realizado no dia 04/12/2006 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.3. Participação como membro da banca de Júlia Pinto Piccoli. “Síntese e atividade de conjugados ácido gálico/GNRH-II”, realizado no dia 04/12/2012 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.4. Participação como membro da banca de Juliana Ramos de Lima. “Prospecção de fungos filamentosos produtores de celulasas e estudo das enzimas”, realizado no dia 04/12/2012 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.5. Participação como membro da banca de Victor Fernandes Guedes. “Obtenção e avaliação de consórcios microbianos associados a ambientes de mina”, realizado no dia 05/12/2012 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.6. Participação como membro da banca de Caroline de Oliveira Rocha. “Desenvolvimento e otimização do método analítico para determinação de nitrito em alimentos curados por espectroscopia UV-vis”, realizado no dia 05/12/2012 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.7.4.7. Participação como membro da banca de Eduardo Luiz Rossini “Desenvolvimento e otimização do método analítico limpo para análise de corante amarantho por espectroscopia de reflectância difusa”, realizado no dia 11/12/2013 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.7.4.8. Participação como membro da banca de Samir Prioto Tayar “Solubilização de terras raras a partir da rocha fosfática utilizando micro-organismos”, realizado no dia __/__/2015 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.9. Participação como membro da banca de Jonatas Erick Maimonin Campanella “Localização subcelular das proteínas RUV-1 e RUV-2 duas sprováveis DNA hélices dependente de ATP do fungo *Neurospora crassa*”, realizado no dia __/__/2015 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.10. Participação como membro da banca de Guilherme Lucas Tripodi “Estudos de interação de peptídeos derivados do sistema toxina/antitoxina CcdB/CcdA com potencial antimicrobiano”, realizado no dia 18/12/2015 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.11. Participação como membro da banca de Maria Carolina da Silva “Neurospora crassa como organismo modelo para o estudo de enzimas envolvidas na deslignificação do bagaço de cana de açúcar e madeira” realizado no dia __/__/2016 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.12. Participação como membro da banca de Giselle Rossi Alvarado “Produção de lipossomas tipo MLV encapsulados com peptídeo antifúngico OWHistatina-5” realizado no dia __/__/2018 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.13. Participação como membro da banca de Glenda Macedo de Araújo “Biolixiviação da calcopirita por consórcio mesofílico” realizado no dia __/__/2018 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.14. Participação como membro da banca de Raul Natale Junior “Avaliação do processo de biolixiviação da calcopirita em meio anaeróbio” realizado no dia __/__/2018 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

7.4.4.15. Participação como membro da banca de Larissa Sanches Paulino “Avaliação da biossolubilização de concentrado de calcopirita (CuFeS₂) pela bactéria *Sulfobacillus thermosulfidooxidans*” realizado no dia __/__/2018 no Instituto de Química/UNESP - Araraquara.

8. HOMENAGENS

8.1. Honra ao mérito - Turma de 1989, UNESP - Instituto de Química, 1990.

8.2. Parainfa da 43ª Turma de Bacharelado em Química e em Química Tecnológica, Alunos da 43ª Turma de Bacharelado em Química e em Química Tecnológica, 2009.

8.3. Mención por el trabajo en cartel "Use of *Thiobacillus denitrificans* for the air removal of H₂S by biofiltration, Sociedad Cubana de Química / Sección Cubana de Bioquímica y Biología Molecular, 2012.

8.4. Professora homenageada da 52ª turma de Bacharelados em Química Tecnológica, Alunos da 52ª turma de Bacharelados em Química Tecnológica, 2013.

8.5. Parainfa da 53ª turma de Bacharelado em Química, Alunos da 53ª turma de Bacharelado em Química, 2013.

8.6. Parainfa da 55ª turma de Bacharelado em Química, Instituto de Química de Araraquara, 2015.

8.7. Menção honrosa em 2º lugar para a apresentação do trabalho "Comparação da cinética bacteriana de *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Leptospirillum ferrooxidans* na biolixiviação da calcopirita, Universidade de São Paulo, 2015.

8.8. Menção honrosa "Bioextração de terras raras a partir de fosfogesso por *Acidithiobacillus thiooxidans*" – XXVII Congresso de Iniciação Científica da UNESP, Pró-Reitoria de Pesquisa (ProPe), 2015.

8.9 First prize of poster participation on 14th International Chemistry Conference of the Chemical Society of Pakistan, Chemical Society of Pakistan, 2015.

8.10. Parainfa da 57ª Turma de Bacharelado em Química e em Química Tecnológica, Instituto de Química de Araraquara, 2016.

8.11. 1ª colocada como melhor trabalho na área de Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2017.

8.12. Parainfa da 59ª Turma de Bacharelado em Química e em Química Tecnológica, Instituto de Química de Araraquara, 2017.

8.13. Parainfa da 65ª turma de Bacharelado em Química e Química Tecnológica, Instituto de Química de Araraquara, 2020.