



FORMAÇÃO SEM FRONTEIRAS: EXPERIÊNCIAS ACADÊMICAS, PROFISSIONAIS E CULTURAIS NO CANADÁ PELO PROGRAMA DE GRADUAÇÃO-SANDUÍCHE

Gabriela L. Lages – gblages@gmail.com
Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros
Av. Profª Aida Mairnatina Paraíso, 80, Ibituruna *
CEP 39401-347 – Montes Claros – Minas Gerais*

Thaís Cristina F. Rego – thaiscfr@bol.com.br

***Resumo:** A descrição da experiência de estudante de graduação de Engenharia de Minas em Programa de intercâmbio internacional no Canadá, deu-se por meio de concessão de bolsa do Programa Ciência Sem Fronteiras do Governo Brasileiro, entre as Faculdade Integradas Pitágoras de Montes Claros/MG/Brasil e a Laurentian University, em Sudbury/Ontário/Canadá. Foram desenvolvidas no período de setembro de 2015 a dezembro de 2016, atividades acadêmicas do curso de idiomas EAP, disciplinas do programa Mining Engineering e estágio de verão na empresa Vale. As atividades de inserção acadêmicas e práticas das disciplinas, cursos e projetos de pesquisa do estágio tiveram foco em áreas relacionadas à Engenharia de Minas, e principalmente ao Tratamento de Minérios no estágio. Essa vivência no exterior possibilitou o desenvolvimento acadêmico, profissional e pessoal, bem como o estabelecimento de uma rede de contatos ou networking, contribuindo para o intercâmbio de diversas áreas da mineração do Brasil, Canadá e outros países ao redor do mundo.*

***Palavras-chave:** Engenharia de Minas, Intercâmbio Educacional, Canadá, Ciências sem Fronteiras.*

1. INTRODUÇÃO

O programa Ciência sem Fronteiras (CsF) é resultado de uma iniciativa conjunta dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC) do Brasil, organizado por meio de suas instituições de fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2011).

O CsF consiste na concessão de bolsas a estudantes de pós-graduação e profissionais no exterior, a fim de propiciar a formação e capacitação de pessoas com elevado desenvolvimento acadêmico e profissional nas áreas de conhecimento definidas como prioritárias, sendo que as áreas das Engenharias encontram-se em primeiro lugar. As bolsas de graduação foram extinguidas neste ano, de acordo com o anúncio recente do Ministério da Educação (NASSIF, 2017).

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

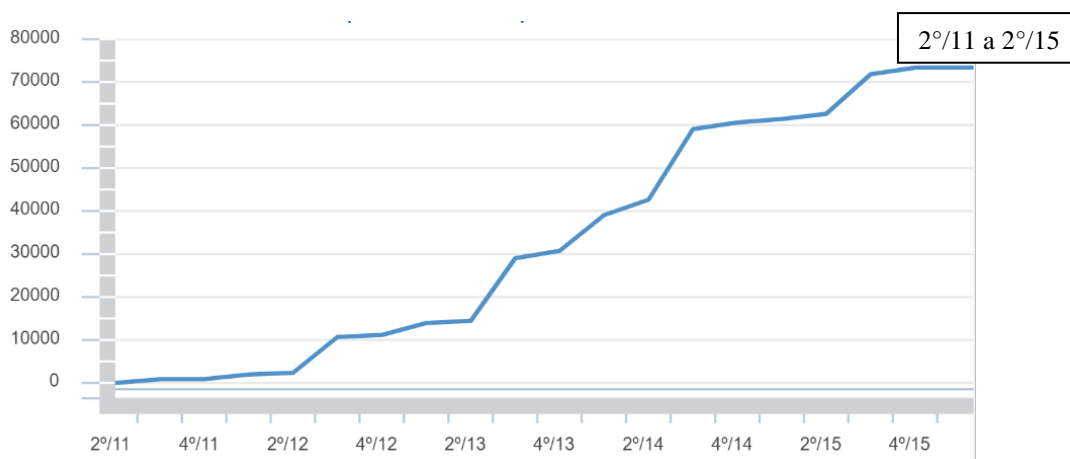




Os objetivos do Programa contemplam o investimento na formação de pessoal altamente qualificado nas competências necessárias para o avanço científico e acadêmico; o aumento da presença de pesquisadores e estudantes de diversos níveis em instituições de excelência no exterior; a promoção da inserção internacional das instituições brasileiras pela abertura de oportunidades semelhantes para cientistas e estudantes estrangeiros; ampliar o conhecimento inovador de pessoal das indústrias tecnológicas; e a atração de jovens talentos científicos e investigadores altamente qualificados para trabalhar no país (BRASIL, 2011).

O programa de concessão de bolsas científicas para graduação do tipo sanduíche, até sua extinção oficial em abril de 2017, contemplou mais de setenta mil alunos, seguindo um crescimento contínuo, porém não constante em relação à distribuição de bolsas a cada edital ou ano, segundo a Figura 01 (BRASIL, 2015).

Figura 01 – Total Acumulado de Bolsas de Graduação Sanduíche no Exterior Implementadas por Trimestre



Fonte: BRASIL, 2015

A ausência de regularidade na implementação de bolsas para a graduação-sanduíche para a CAPES e CNPq variou conforme os anos (Figura 01), sofrendo a influência de alguns fatores externos ao programa CsF. Entre os mais comuns, destaca-se o recuo do investimento do setor privado, exercendo o papel de mantenedoras para bolsas de pesquisa e a carência dos candidatos à adequação dos pré-requisitos do programa, em especial os critérios de proficiência da língua estrangeira (SALDANA, 2016).

A experiência no exterior e a mobilidade estudantil durante o período acadêmico contribuem na ampliação de horizontes do graduando no cenário mundial, por meio do contato com diversidades culturais. A interculturalidade é praticada durante a experiência em outro país por meio das relações estabelecidas com outros estudantes e profissionais oriundos de diversas nações, definição do termo *networking*. A internacionalização da graduação também aproxima os pesquisadores, os orientadores no Brasil e no exterior, e os estudantes, especialmente àqueles de iniciação científica (IC), o que pode resultar em parcerias que beneficiam as universidades envolvidas e seus respectivos países (SOUZA, 2010 & NOGUEIRA, 2008).

Tal oportunidade de intercâmbio e da possível vivência acadêmica e profissional em um país de referência na área da mineração, a aluna participou do processo seletivo do Programa do Governo Federal, resultando com a contemplação no início de 2015 da bolsa de graduação sanduíche no Canadá.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





A decisão pela vivência de uma graduação sanduíche no exterior ocorreu no quarto semestre do curso de Engenharia de Minas, quando o MEC publicou o edital das bolsas na modalidade do CNPq. A estudante já era bolsista de IC pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) há um ano, e essa experiência impulsionou a curiosidade por novas vivências e desafios na área da mineração. Desta forma, este trabalho tem como objetivo descrever a experiência de uma estudante de graduação de Engenharia de Minas em um programa de intercâmbio internacional.

2. METODOLOGIA

Relatar a experiência nesse programa requer descrever o primeiro desafio que foi a realização do exame de proficiência de língua inglesa em Belo Horizonte - MG, TOEFL iBT, uma das modalidades de prova aceitas pelo edital do Canadá. Após este teste, a análise do currículo Lattes e o índice de desenvolvimento acadêmico são avaliados pelo CNPq e por diversas universidades canadenses. Esse processo foi realizado em um intervalo de dois a quatro meses (entre setembro e dezembro de 2014), culminando com a aprovação, em fevereiro de 2015. Após a obtenção da bolsa de estudos, iniciaram-se os trâmites para emissão de visto de estudos, deslocamento e de instalação, que desencadearam sentimentos de entusiasmo e de temor frente à experiência de dezesseis meses no exterior.

O cenário das atividades desenvolvidas no Canadá aconteceram na cidade de Sudbury, na província de Ontário, ao norte do país. As experiências acadêmicas aconteceram na Universidade bilíngue Laurentian pela *Barthi* Escola de Engenharia e pela Escola de Minas *Goodman*, e as experiências profissionais de estágio de verão foram realizadas na Vale em Copper Cliff, no distrito da Grande Região de Sudbury (*Greater Sudbury*) na província de Ontário. Elaborou-se um Plano de Atividades requeridos pelo órgão brasileiro CNPq e pelo órgão educacional canadense responsável pela alocação dos cursos nas universidades do Canadá, *Canadian Bureau for International Education* (CBIE). Este plano teve o intuito de organizar as atividades desenvolvidas no exterior de acordo com os interesses da graduanda e disciplinas da área de interesse relacionadas ao curso do Brasil, Engenharia de Minas, com o programa *Mining Engineering* da Universidade Laurentian. Ainda, previamente à execução destes objetivos principais do programa do CsF, a aluna juntamente com outros brasileiros pertencentes à bolsa de estudos deste mesmo edital, obtiveram aulas de inglês avançado durante quatro meses (setembro a dezembro de 2015), pelo EAP *Advanced English Program*, exigido pela universidade canadense.

2.1. Histórico dos Locais de Estudo

Sudbury é considerada uma cidade pólo-estratégica da mineração do Canadá por abrigar diversos empreendimentos e operações, centros de pesquisa mineral (dentre estes, os principais são desenvolvidos por pesquisas na Universidade Laurentian e pelo centro de inovação científica e tecnológica denominada Mirarco, no campus universitário), e a maior concentração de níquel no mundo - denominada “*Nickel City*” ou a “*Cidade do Níquel*”. Sudbury ainda abriga uma grande porcentagem de cobre e metais preciosos do grupo platina (PGM). A cidade ainda é a maior abrigadora de lagos do mundo, com mais de cinco mil em torno da região *Greater Sudbury*. A geologia, formação e morfologia da região contribuem para uma concentração abundante destes minerais. A explicação científica para este fato se dá devido ao grande impacto de um meteorito durante o período Pré-Cambriano em Sudbury, causando um imenso choque de metamorfismo nas rochas deste complexo; entre outras possíveis ocorrências geológicas, como explosões vulcânicas combinadas com intrusões máficas nas rochas da região (DIETZ, 1964). Tais eventos geológicos tornaram o Complexo Ígneo de Sudbury (ISC) reconhecido como sendo único no planeta Terra (BRAY, 1972).

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





O campus da Universidade Laurentian está localizado ao lado sul do Lago Ramsey, ao sul do centro da cidade de *Greater Sudbury*. A instituição possui uma estrutura de escola federada, semelhante à da Universidade de Toronto, além de possuir fortes laços com a indústria minerária, sendo uma das poucas escolas no Canadá a oferecer o curso de Engenharia de Minas, e a única universidade canadense localizada em uma cidade onde a principal indústria é a mineração. O Centro *Willett Green Miller* é um edifício governamental localizado no campus universitário, abrigando o *Ontario Geological Survey* para fins de pesquisa, os Laboratórios de Ontário de Geociências, a Biblioteca de Minas *J.B. Gammon* e a Divisão de Mineração e Minerais do Ministério de Desenvolvimento do Norte e das Minas. Além disso, a Laurentian também abriga a Mirarco, empresa sem fins lucrativos de pesquisa aplicada e de serviços técnicos, formada através da colaboração entre a universidade e os setores público e privado, mais o Centro de Pesquisa em Exploração Mineral (MERC) que presta serviços para a província de Ontário e empresas do ramo, além de ser um centro de pesquisa e ensino semi-autônomo cujo foco é a pesquisa colaborativa sobre os depósitos minerais e seus ambientes de formação. A universidade é parceira-chave do Observatório de Neutrinos de Sudbury (SNOLAB), o laboratório subterrâneo mais profundo do mundo, localizado em uma das minas da empresa Vale, a *Creighton Mine*, que vem fornecendo desde 1998, novas descobertas sobre a área atômica composição do sol e as origens do universo (LAURENTIAN UNIVERSITY, 2017).

A Vale no Canadá fez parte desta experiência de intercâmbio da aluna, entre maio e agosto de 2016, como sendo o local de *industry placement* exigido pelo CNPq e CBIE ou alocação industrial de estágio. O aceite na empresa se deu através da seleção de candidatos por currículo e etapa de entrevista conduzidos pela própria empresa. As operações da Vale na *Greater Sudbury* existem há mais de cem anos de produção, com uma extração minerária contínua. A Vale abriga em *Greater Sudbury* seis minas ativas, uma planta de britagem e moagem, uma planta de fundição ou *smelter*, uma refinaria e quase quatro mil funcionários, constituindo um dos maiores complexos integrados de mineração do mundo. Os produtos extraídos pela Vale Canadá incluem níquel, cobre, cobalto, metais do grupo platina, ouro e prata; a produção anual em Sudbury é de 65.000 toneladas métricas de níquel – suficiente para produzir 831 bilhões de moedas de níquel de cinco centavos canadense (VALE, 2016). O restante das operações de beneficiamento destes minérios é concluído na refinaria *Clydach* em *Walles* (País de Gales) no Reino Unido, e, só então, o produto é comercializado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Períodos Acadêmicos

Os quatro meses iniciais no Canadá, com as aulas de inglês do *EAP Program* no campus da Laurentian, tornaram-se possível conhecer a imersão cultural da universidade tri-cultural (anglófona, francófona e indígena); sendo que dos 9.180 alunos da instituição, 580 são estudantes internacionais divididos entre 66 nações distintas, espalhados pelos 750 acres de terra do campus e rodeados por cinco lagos (LIAISON, 2016). Dentre os dezesseis meses de intercâmbio, o EAP foi o semestre mais tranquilo e ideal, em termos de carga horária e conteúdo disciplinar, para explorar mais da cultura canadense, além de participar de algumas das muitas atividades extracurriculares oferecidas pela Laurentian e desenvolver as habilidades de comunicação da língua com outros estudantes internacionais.

Durante o período de intercâmbio foi possível a participação como ouvinte de palestras especiais oferecidas na grade curricular da Graduação e Pós-Graduação de diversos cursos,

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





incluindo a área de Engenharia de Minas. Algumas destas palestras foram notórias para a aluna, como por exemplo as ministradas pelo ganhador do prêmio Nobel de Física, Dr. Arthur McDonald; a palestra sobre desafios de carreira e motivação profissional, ministradas pelo astronauta comandante da Estação Internacional Espacial da NASA, Chris Hadfield; ainda, a palestra na área da mineração, com o diretor executivo da empresa *Anglo American*, Mark Cutifani, sobre o tema “Liderança Corporativa e Política para o Desenvolvimento de Recursos”.

O acontecimento de outras atividades extracurriculares como visitas a centros de pesquisa mineral e restituição ambiental, como a Mirarco e o prédio modelo sustentável do campus da Laurentian, *Vale Living with Lakes Center*, além do laboratório de pesquisa atômica com neutrinos SNOLAB na mina de *Creighton* da Vale. Visitas técnicas também integraram o programa (parte curricular da disciplina de Métodos de Lavra Subterrânea, com relatório avaliativo final) na mina subterrânea de níquel e cobre, *Morrison Mine*.

No último semestre letivo do intercâmbio, durante o outono de 2016, a aluna participou como sendo um dos embaixadores da Laurentian, trabalhando como guia em *tours* no campus universitário para novos alunos e familiares, em um evento da Laurentian de boas-vindas, *Welcome Week – The Opening House 2016*, organizado pelo órgão interno da universidade, *Liaison*. Tal evento exigiu treinamento prévio com os embaixadores e estudo sobre o campus e sobre curso de Engenharia de Minas que poderiam ser questionados pelos novos alunos (LIAISON, 2016). Este evento contribuiu ainda mais para as habilidades de comunicação da língua e interação com as atividades extracurriculares oferecidas pela *Laurentian University*.

No início do ano letivo de 2016 para o curso específico de Engenharia de Minas, após a aprovação do curso de idiomas do EAP, a aluna fez a opção pelas seguintes disciplinas: *Blasting and Explosives*, *Fluid Mechanics*, *Underground Mining Methods*, *Pollution Control* (na ordem: Desmonte de Rochas e Explosivos, Mecânica dos Fluidos, Métodos de Mina Subterrânea, Controle de Poluição – esta última voltada para a indústria mineral). As disciplinas contaram com o desenvolvimento da teoria em sala de aula, atividades ou *assignments*, projetos, relatórios, apresentações, e em algumas delas, práticas em laboratórios ou visitas técnicas; no caso da aluna, com exceção da matéria de Controle de Poluição e Mina Subterrânea, todas as disciplinas obtiveram práticas laboratoriais.

Na disciplina de *Underground Mining Methods (UG)* ou Métodos de Mina Subterrânea, houve uma visita técnica a uma mina localizada a cinquenta minutos da universidade, a *Morrison Mine*, com a extração de níquel, cobre e outros metais. Esta visita, já no final do curso de UG foi de extrema importância para a aluna observar na prática toda a teoria da sala de aula; como por exemplo, os aspectos técnicos da planta de mina (disponibilizada pelos operadores da *Morrison Mine*), os suportes e tipos de sustentação de uma mina subterrânea, além dos locais mais sensíveis da operação, elucidando os desafios do engenheiro de minas no dia-a-dia das operações. No final, como *assignment* final e avaliativo, foi elaborado por cada aluno um relatório técnico, extraindo todas as informações técnicas vistas em sala de aula dentro do exemplo da *Morrison Mine*.

A disciplina de Desmonte de Rochas e Explosivos e Perfuração de Rochas e Desenvolvimento de Mina foram lecionadas por um dos *experts* da área no Canadá e Estados Unidos, o professor emérito Dr. Singh, responsável pelo desenvolvimento de várias técnicas com explosivos para desmontes mais eficientes em minas subterrâneas e a céu aberto (*open pit*), estudadas na teoria dos livros recomendados para tais disciplinas. Os laboratórios também aderiram grande valor aos tópicos da sala de aula.

O segundo semestre acadêmico previsto pela bolsa do CsF, no Outono de 2016, foram escolhidas as disciplinas: *Drilling and Mine Development*, *Mineral Processing I*, *Engineering*



Economics e Ore Deposit. (Na ordem: Perfuração de Rochas e Desenvolvimento de Mina, Processamento Mineral I, Engenharia Econômica e Depósito Minerário).

A disciplina de *Mineral Processing I* tratou-se da teoria que a aluna vivenciou na prática com o estágio na Vale, o que facilitou o entendimento e aproveitamento na área de Tratamento Mineral. A matéria também contou com laboratórios e relatórios técnicos avaliativos.

A disciplina de Controle de Poluição trouxe a área de Engenharia de Minas, tópicos interessantes sobre a aplicação de métodos preventivos e paliativos que mitigam a exposição do ambiente à poluição e riscos sujeitos das operações de lavra das minas. O uso de modelos matemáticos e *softwares* foram enriquecedores nesta disciplina. Exemplos foram trazidos, das práticas utilizadas pelo próprio professor australiano Dr. Scott que foram implantados com sucesso em minas do mundo inteiro. Assim como a matéria de Depósito Minerário do professor Dr. Kontak, existem muitos campos de exploração e aproveitamento dos conhecimentos Geológicos, da Engenharia Ambiental, e Engenharia de Minas que fazem ligação e enriquecem o campo da mineração.

O aproveitamento das matérias foi enriquecedor para a área de Engenharia de Minas, sendo que as aulas demonstraram exigir, desde o princípio, um auto-estudo aprofundado sobre os conteúdos, previamente à exposição do professor em sala de aula. As aulas são ministradas de forma expositiva, com a opção da apresentação por *slides*, e os professores são dotados de muita experiência em todos os tópicos apresentados aos alunos (ao exemplo do curso de Engenharia de Minas, os professores, em geral, são eméritos e exclusivos da universidade, sendo aposentados do trabalho *in loco* da mineração, com dedicação exclusiva à sala de aula e à pesquisa científica).

Um dos métodos de ensino das universidades canadenses é a aplicação de *assignments* ou tarefas/trabalhos sobre o assunto abordado em sala, com uma determinada pontuação dentro da disciplina. Estes afazeres ocupam boa parte do conteúdo e servem como método de aprendizagem para o aluno, sendo que os *assignments* podem variar em tamanho e dificuldade. Cada disciplina conta com um professor auxiliar ou monitor que acompanha de perto o trabalho do professor em sala de aula. O trabalho dos monitores serve de grande auxílio no esclarecimento de dúvidas sobre um determinado assunto da matéria para os alunos, uma vez que o acesso e disponibilidade do próprio professor de sala de aula não é muito frequente.

3.2. Período de Estágio

A Vale é uma das maiores empresas de mineração do mundo, e uma das suas divisões globais localiza-se em *Copper Cliff*, no distrito *Greater Sudbury*, em Ontário no Canadá, com a extração e processamento dos metais níquel, cobre, grupos minerais de platina (PGE), prata e ouro. O estágio de verão (duração de 04 meses, período integral de 8,5 horas por dia) iniciou-se em maio até o final de agosto de 2016, sendo que a alocação das atividades de estágio da aluna deram-se no complexo industrial (*smelter*) da Vale, em uma das divisões da planta de beneficiamento denominada *Matte Processing Technology (MattePro)*.

Previamente ao início das atividades de estágio, a aluna obteve treinamento especial para trabalhos em *sites* industriais, o que incluiu uma visão geral sobre as políticas de segurança da Vale, protocolos e regulamentos de saúde, riscos e prevenções necessárias aos riscos iminentes do local, com aplicação de testes avaliativos ao final de cada módulo, durante duas semanas. Alguns dos exemplos de treinamentos foram: teste respiratório e manutenção da máscara de gás, treinamento de incêndio e queda livre (resgate), espaços confinados, ambientes com a presença de radioatividade e gases tóxicos, dentre outros. Ao final da carga horária dos cursos de segurança (autorizado e regulado pelo governo provincial de Trabalho

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





de Ontário), houve o *tour* percorrendo todo o *smelter* e *site* industrial, passando entre todas as divisões, seguido do trajeto com trem ferroviário da Vale em determinados pontos da indústria, como por exemplo, o local de recebimento do rejeito ou ganga (*slag*) do processamento mineral e o despejo deste nas pilhas de estéril designadas.

A aluna trabalhou com a equipe técnica da divisão *Matte Processing*, formada por seis engenheiros químicos e metalúrgicos e tecnólogos. A principal tarefa desenvolvida neste período foi estabelecer quantitativamente e qualitativamente o desempenho e eficiência metalúrgica de um dos separadores magnéticos desta planta industrial, o equipamento *750 Gauss Re-Cleaner Magnetic Separator* (comumente chamado pela equipe do *site* de *Jeffrey Mag*). Esta pesquisa ou *survey* serviria para a comparação deste com uma nova unidade que o substituiria em sua atual função como separador do material magnético da planta, no circuito primário de processamento mineral.

Assim, foram necessários diversos planejamentos em como, quando e onde seriam feitas as coletas de amostras em forma de polpa do minério (*slurry*), e como a eficiência metalúrgica seria medida e/ou analisada dentro da atual configuração do circuito de tratamento do *MattePro*. Ainda, a condução das coletas e testes no equipamento em avaliação deveriam ser executados com o separador magnético em pleno funcionamento (esta prática coloca em risco as medidas de segurança da planta e do operador, porque exige-se a retirada da grade de proteção do equipamento que o separa do ambiente, além da alta atividade do campo magnético ao redor do mesmo).

Diante desses e de outros desafios, as etapas de condução da *survey* envolveram a elaboração de novos procedimentos específicos para este equipamento na planta de processamento (*Matte Separation site*) e no laboratório, como: avaliações de riscos e controle ou prevenção destes durante a operação - seguindo as normas exigidas pela política de segurança do programa *Home Safe* da Vale e pelo Ministério de Segurança do Trabalho da província de Ontário. Neste momento da pesquisa, houve o auxílio de outros operadores responsáveis pela manutenção e segurança da planta *MattePro*, operadores da sala de controle e engenheiros metalúrgicos e químicos da equipe). Alguns dos outros procedimentos técnicos elaborados foram: coleta de amostras em pontos distintos do separador magnético *Jeffrey* (existem três alimentações distintas no separador magnético que exigiram a coleta, denominados *feed*, *concentrate* e *tail*); preparo das amostras coletadas e realização de testes diversos no laboratório da planta, como por exemplo: testes de granulometria (filtração a seco e úmido e peneiramento), testes de separação magnética, mensuramento da densidade e umidade, além da submissão das amostras para condução dos testes químico-analíticos em um segundo laboratório da Vale: ICP-metals, Satmagan (ambos para a detecção de halóides e porcentagem de elementos químicos na amostra) e teste LECO (para detecção de níveis de enxofre no teor de minério enviado para análise).

Os dados do levantamento foram usados para determinar a eficiência da unidade separadora magnética de *750 Gauss* na planta industrial versus o caso ideal medido no laboratório. Os resultados da *survey* contendo discussões e recomendações para a planta foram entregues na forma de relatório técnico para a supervisora da divisão *MattePro*, Cassandra Lawrence, e para a engenheira metalúrgica sênior, Abigail Sequeira. Desta forma, os dados coletados servirão como um parâmetro para possíveis técnicas de otimização e rendimento da planta industrial, envolvendo a concentração de níquel, cobre e outros metais. Este projeto também envolveu a contribuição do restante da equipe do *Matte Processing*, e dos engenheiros metalúrgicos que instruíram, auxiliaram e responderam às dúvidas da aluna durante todo o período de estágio.

Além disso, uma das maiores experiências do estágio para a aluna foi a oportunidade de viajar com a equipe de engenheiros da divisão *MattePro*; e conhecer o complexo minerário de



Carajás, no Pará/Brasil, seguido de *Wales* (País de Gales) e Inglaterra, no Reino Unido, durante duas semanas. A primeira viagem ao Brasil incluiu visitas técnicas na maior mina a céu aberto de minério de ferro do mundo e a maior operação da empresa Vale. Tal viagem envolveu participação em reuniões com os engenheiros responsáveis pelo beneficiamento *in loco* do minério de ferro para discussão de atualização de alguns procedimentos técnicos da planta e medidas de restauração ambiental de áreas degradadas pela exploração, além de atualizações de técnicas no beneficiamento de minérios e futuros projetos da Vale. A segunda visita ao Reino Unido, a aluna teve a oportunidade de observar o processamento do produto final de cobre, níquel e PGEs que sai de *Copper Cliff* e é desembarcado no porto de Montreal, seguido para a Europa, onde é finalizado seu tratamento, e então, comercializado.

Após a conclusão do estágio no final de agosto, a aluna foi convidada a participar como voluntária da organização do evento “*Central Ontario Meeting*” no ramo de Metalurgia e Mineração, envolvendo dezenas de empresas do Canadá e de outros países nesta área.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ganho de experiência durante o estágio na indústria mineral agregou conhecimento específico na área de beneficiamento mineral, além da oportunidade de trabalhar com uma equipe profissional e experiente de engenheiros e técnicos da Vale. Ainda, foi importante observar uma indústria de grande porte em seu funcionamento diário, durante uma experiência de aproximadamente 700 horas de estágio, conhecendo suas complexas operações conjuntas e unitárias, aliadas às habilidades técnicas da equipe, e na manutenção desta em um mercado de *commodities* competitivo, como é o caso da mineração. Além disso, a aluna desenvolveu habilidades de comunicação verbal e escrita em inglês de termos técnicos da área, com, por exemplo, a escrita de relatórios e procedimentos técnicos específicos. Esta percepção geral, mais próxima da prática e da teoria da sala de aula, das operações de uma indústria minerária, foi essencial para a aluna observar como a Vale é capaz de otimizar, em grande escala, toda ou parte de sua produção e lidar com os desafios existentes no trabalho diário do processamento de minerais halóides complexos, como é o caso do níquel, cobre e metais preciosos.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais ao órgão de amparo à educação e pesquisa, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Graduação-Sanduiche entre setembro de 2015 e dezembro de 2016 de intercâmbio, número do processo 213612/2014-3 SWG, e que permitiram-me ter esta experiência acadêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (Governo Federal). **Dados das Chamadas de Graduação Sanduíche**, 2015. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/dados-chamadas-graduacao-sanduiche>>. Acesso em 14 abr. 2017.

BRASIL (Governo Federal). **Painel de Controle do Programa Ciências sem Fronteiras**, 2015. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>>. Acesso em 14 abr. 2017.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





BRASIL (Presidência da República). **Decreto nº 7.642, de 13 de dezembro de 2011. Institui o Programa Ciência sem Fronteiras.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7642.htm>. Acesso em 2017 abr 14.

BRAY, J. V., *Introduction, Spec. Pap.* Geology Association. Canada., vol. 10, p. 1-5, 1972.

DIETZ, R. S., *Sudbury structure as an astrobleme*, J. Geol., ISSN: 72, 412-434, 1964.

LAURENTIAN UNIVERSITY. **Histórico da Universidade Laurentian.** 2017. Disponível em: <<https://laurentian.ca/history-of-laurentian-university>>. Acesso em 14 abr. 2017.

LIAISON (LAURENTIAN UNIVERSITY). *Open House Tour Guide, 2016: Welcome Week Event.* Laurentian University, Sudbury, Ontário, Canada. 2016.

NASSIF, Luis. Jornal GGN. **Estudantes e Pesquisadores Brasileiros no Reino Unido Protestam Contra o Fim do Ciências sem Fronteiras.** Diário: Educação. 03 abr 2017. Disponível em: <<http://jornalggn.com.br/noticia/estudantes-e-pesquisadores-brasileiros-no-reino-unido-protestam-contra-fim-do-ciencias-sem-fronteiras>>. Acesso em 15 abr 2017.

NOGUEIRA, M.A., AGUIAR, A.M.S., RAMOS, V.C.C. *Fronteiras desafiadas: a internacionalização das experiências escolares.* Educação e Sociedade (Campinas, SP). 2008.

SALDANA, Paulo. Jornal Cruzeiro do Sul. **Ciências sem Fronteiras não vai Abrir Mais Dar Bolsa para Aluno de Graduação.** 23 Jul. 2016 Disponível em: <<http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/717022/ciencia-sem-fronteiras-nao-vai-mais-dar-bolsa-para-aluno-de-graduacao>>. São Paulo, SP. Acesso em 15 abr 2017.

SOUZA, J. A internacionalização e a mobilidade na Educação Superior: *o debate na América Latina.* Revista Iniciação Científica (FFC). Ed 10. 2010.

VALE. *Report to the Community.* 2016. Disponível em: <<http://www.vale.com/canada/en/business/mining/nickel/pages/default.aspx>>. Acesso em 14 abr. 2017.

UNDERGRADUATION WITHOUT BORDERS: ACADEMIC, PROFESSIONAL AND CULTURAL EXPERIENCES IN CANADA BY SANDWICH-GRADUATION PROGRAM

Abstract: *The experience's description of the undergraduate student of Mining Engineering in an International Exchange Program in Canada was granted the academic scholarship from the Science without Borders' Program of the Brazilian Government, between the Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros' College in MG/Brazil and Laurentian University in Sudbury/Ontario/Canada. From September 2015 to December 2016, it was developed various academic activities from the EAP language course, Mining Engineering's courses and summer internship at Vale's company. The academic activities and practical's insertion of the program, courses and research projects from the internship were focused on*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





areas related to Mining Engineering field, and mainly related to Mineral Processing's stages. This foreign experience allowed the academic, professional and personal growing, as well as the establishment of a network of contacts, contributing to the exchange of various mining's areas in Brazil, Canada and around the world.

Keywords: *Mining Engineering, Educational Exchange, Canada, Science without Borders.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia