

Este livro reúne artigos de pesquisas realizadas durante o período de Pandemia da Covid 19 no IFMG Congonhas, contemplando várias áreas de conhecimento da instituição.

O IFMG Campus Congonhas é uma instituição de ensino gratuita, vinculada ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Oferece Cursos Técnicos nas modalidades Integrado, Concomitante e Subsequente, além de cursos de graduação na modalidade Bacharelado (Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica) e na modalidade Licenciatura (Física e Letras Português/Inglês).

Tem como missão promover a educação básica, profissional e superior nos diferentes níveis e modalidades, com o intuito de levar formação de qualidade e inclusão social por meio da educação, da ciência e da tecnologia à Região do Alto Paraopeba.

ISBN 978-658111802-0



Coletânea de Pesquisas do IFMG Campus Congonhas em Tempos de Pandemia

Mathheus Faleiros Silva (org.)

Coletânea de Pesquisa do IFMG Campus Congonhas em Tempos de Pandemia

Setor de Pesquisa, Inovação
e Pós-Graduação

IFMG –Campus Congonhas

Mathheus Faleiros Silva (org.)

Coletânea de Pesquisa do IFMG ***Campus* Congonhas em Tempos** **de Pandemia**

SPIPG

Setor de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação Instituto
Federal de Minas Gerais – *Campus* Congonhas

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

Kléber Gonçalves Glória

Reitor

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS CONGONHAS

Robert Cruzoaldo Maria

Diretor Geral

Paula Cristina de Paula Caldas

Diretoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação

Matheus Faleiros Silva

Chefe do Setor de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação

COORDENAÇÃO GERAL

Setor de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação

COMISSÃO DE PESQUISA E EXTENSÃO

Matheus Faleiros Silva

Melissa Cristina de Sá

Paula Cristina de Paula Caldas

Fabrcio Soares Carvalho

Helen Cristina Pinto Santos

Jeanne C. Sampaio Botelho

Sandalo Salgado Ribeiro

Sandro Coelho Costa

Thaís Campos Maria

Vivienne Denise Falcão

Matheus Faleiros Silva
Organizador

Coletânea de Pesquisa do IFMG
***Campus* Congonhas em Tempos**
de Pandemia

Congonhas – Minas Gerais
- 2022 -

Copyright @ 2022 by Matheus Faleiros Silva

Editoração: Matheus Faleiros Silva

C694 Coletânea de Pesquisa no IFMG campus Congonhas em tempos de pandemia. [Recurso Eletrônico] – SPIPG. / Organizador Matheus Faleiros Silva. Setor de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação (SPIPG) - Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Congonhas - Congonhas: IFMG, 2022. 234 p.; il.

E-book no format: .PDF

ISBN: 978-65-81118-02-0

1. Conhecimento e aprendizagem. 2. Pesquisa científica. 3. Produção acadêmica. 4. Educação: experiência e sentido. I. Título. II. Faleiros, Matheus Silva(org.).

CDD : 370.7

CDU: 37:6

Catálogo: Bibliotecário Sândalo Salgado Ribeiro – CRB-6/2656

O conteúdo da obra e sua revisão são de total responsabilidade dos autores.

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Independently published
2022

Sumário

Usos do Tempo dos Estudantes do Ensino Integrado do IFMG Congonhas durante a Pandemia	8
A aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais através da cultura musical: O Projeto LIBRAS- O som das mãos	18
Estudo de um Projeto Participativo em Paisagismo no Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Congonhas	31
Estudo de ligações tipo "T" em aço compostas por perfis de seções tubulares	44
A terminologia de edificações: construindo um dicionário ilustrado bilíngue para o ensino	62
A escrita de resenhas na esfera acadêmica: como estudantes recém-ingressos no Ensino Superior constroem seus conhecimentos acerca do gênero resenha	77
A transformação da metáfora em imagem: uma leitura do poema XIX, de Manoel de Barros.....	87
Desenvolvimento de experimentos quantitativos para atender aos laboratórios de física experimental.....	95
Percepção do ensino contextualizado em ciências para alunos de um instituto federal de Educação	114
Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG <i>campus</i> Congonhas: uma construção coletiva	125
Avaliação do Ciclo de Vida (ACV): uma breve revisão bibliográfica	140

Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas no Controle de Densidade de Polpa da Alimentação do Concentrador Magnético de Alta Intensidade: Estudo de Caso em uma Mineradora de Grande Porte	151
Diagnóstico sobre gestão de custos em empresas prestadoras de serviços: um levantamento em cidades mineiras	170
As curvas ABC e PQR como ferramenta de Gestão de Suprimentos em uma Instituição Pública	193
O Projeto Trem de Minas no campus Congonhas: Vivências culturais e sociais na Educação Profissional e Tecnológica	209
CinInteração: Projeto de CineClube do IFMG Congonhas durante a Pandemia	226

Apresentação

A Coletânea de Pesquisa do IFMG Congonhas em Tempos de Pandemia reflete um esforço dos servidores públicos federais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus Congonhas que se empenharam no complicado momento global de Pandemia da Covid-19 e continuaram com seus projetos e publicações, culminando neste livro que dá prosseguimento às ações do Setor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação voltadas à divulgação das atividades de pesquisa, inovação, extensão e ensino desenvolvidas na instituição.

Esta obra reúne 16 artigos de diversas áreas de conhecimento da instituição, contemplando áreas como educação, ensino, engenharia mecânica, engenharia de produção, física, linguagens, literatura, libras, ciências da natureza, paisagismo, música, sociologia, entre outras.

O IFMG campus Congonhas é uma instituição pública e gratuita, localizada na região do Alto Paraopeba, vinculada à rede federal de educação, ciência e tecnologia, tendo como missão promover a educação básica, profissional e superior nos diferentes níveis e modalidades. O IFMG campus Congonhas tem atuação destacada em várias áreas do conhecimento e tem como um pilar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, se comprometendo com a valorização do aprendizado por meio do desenvolvimento de habilidades e competências e da geração de conhecimentos humanísticos, científicos e tecnológicos.

Este livro é fruto deste esforço de produção, desenvolvimento e publicização do conhecimento. Espera-se que os artigos contemplados nesta coletânea contribuam com o interesse e despertem novas possibilidades de estudos, pesquisas, ações extensionistas e de ensino, envolvendo não só estudantes, pesquisadores e profissionais, mas todos os interessados nas temáticas presentes.

Matheus Faleiros Silva

Usos do Tempo dos Estudantes do Ensino Integrado do IFMG Congonhas durante a Pandemia

Matheus Faleiros Silva (matheus.faleiros@ifmg.edu.br)

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a ocupação do tempo dos estudantes do ensino médio integrado do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - IFMG Campus Congonhas durante o período excepcional da pandemia. Nesse sentido, considerando este período, elaboramos um instrumento que os alunos pudessem descrever as atividades que realizavam. Desta forma, distinguimos os períodos do dia e os dias de semana e finais de semana que antes da pandemia costumavam ser um grande ponto de diferenciação. Outro ponto de interesse é analisar possíveis diferenças em relação às atividades de lazer (como acessar o noticiário e as redes sociais, ler livros, assistir filmes, séries, programas de TV, pintar, desenhar, tocar instrumentos, jogar, atividades físicas...) e outras atividades de ocupação do tempo (comer, beber, cozinhar, estudar, limpar a casa, dormir...). Para isso, foi aplicado e analisado um formulário construído após pesquisa bibliográfica e discussão.

Palavras-Chave: Usos do tempo; Pandemia; IFMG Congonhas.

Introdução

Este projeto parte de uma reflexão a respeito do impacto da pandemia do coronavírus sobre a comunidade acadêmica do IFMG Congonhas. Através de uma investigação sobre as atividades cotidianas que os indivíduos realizavam, e, nesse sentido, o IFMG Congonhas se constituía como parte importante para aqueles que estão inseridos nessa comunidade acadêmica, especialmente os alunos, e realizou atualmente se analisou como a pandemia impactou na vida das pessoas do ponto de vista da sociabilidade, da separação de espaços sociais (casa/trabalho/lazer) e da utilização do tempo de forma geral.

Nossa hipótese é que a pandemia influenciou significativamente nos usos do tempo que as pessoas tinham como hábito, isto é, coisas que faziam antes no cotidiano não realizam mais. Desta forma, muitos espaços que eram distintos e cresceram pactuados desde a socialização primária dos indivíduos (BERGER e LUCKMAN, 1978) já não se distinguem provocando estranhamento nos indivíduos e incertezas sobre normas e valores sociais. A casa que antes era espaço de descanso e sociabilidade com os familiares, passa a ser também lugar de trabalho, de realização de atividades diversas (físicas e religiosas, por exemplo, o que antes poderia significar academias ou igrejas).

Os resultados foram obtidos a partir de um formulário que replica a ideia de um diário (AGUIAR, 2010), analisando o relato dos indivíduos sobre atividades que costumavam fazer antes e depois da pandemia. Assim, a proposta foi segmentar atividades por turno do dia (manhã, tarde e noite) e tipos de dias (dias da semana e finais de semana). Sabe-se que em, um contexto de normalidade antes da pandemia, as atividades se distinguiam bastante nos dias de semana e finais de semana. Uma das questões latentes na pesquisa era investigar se, na fase mais aguda da pandemia, isto se manteve?

Procurando responder essas questões, esta fez uma imersão no universo do ensino médio integrado do IFMG Campus Congonhas, do ponto de vista de seus estudantes.

A pesquisa “Usos do Tempo dos Estudantes do IFMG Congonhas durante a Pandemia” procura dar um panorama da ocupação do tempo livre dos jovens do Campus Congonhas para além da escola, pressupondo que esta seja a atividade padrão desses jovens. A ideia é tentar remontar qual o padrão de atividades que os alunos tinham antes do início da pandemia em comparação com as restrições impostas durante essa condição excepcional que atingiu o mundo.

Em um contexto normal, a pesquisa de usos do tempo contribuiria

para que se colocasse uma visão da escola para um perfil desse estudante, o que fazem, ou o que gostam de fazer para além dos muros da escola. Ressalta-se aqui a especificidade do grupo pesquisado, dado que “os jovens constroem suas próprias normas e expressões culturais, ritos, simbologias e modos de ser que os diferenciam do denominado mundo adulto” (BRENER, DAYRELL, CARRANO; 2005, p. 176). Podemos dizer que em contextos onde há menor controle dos adultos os jovens se expressam em torno de uma cultura própria.

A coisa se complexifica em um cenário de pandemia, na medida em que espaços que tinham características diferentes e diversas, começam a se misturar, provocando potenciais contextos de tensões e conflitos, como o fato do espaço da casa passar a ser o espaço do trabalho, o espaço do lazer, do descanso entre outros.

A presente pesquisa utilizou um formulário online na plataforma utilizada pelo IFMG Congonhas para desenvolvimento de atividades variadas durante o período de pandemia (*Microsoft Teams*), com informações sobre atividades corriqueiras desenvolvidas pelos alunos antes e durante a pandemia, colocando-se aí uma comparação. Considera-se a possibilidade de cruzar os dados de lazer e entretenimento com várias outras medidas, como curso, série, idade, gênero e raça, e, assim, compor um quadro sociológico de análise bastante rico.

Um instrumento importante para qualificar de forma mais abrangente o tempo livre e lazer pode ser a distinção das atividades mediadas pelo tempo. Por exemplo, dividir a análise dos indivíduos em relação aos períodos de manhã, de tarde e de noite; ou atividades realizadas em um dia típico de semana, em contraposição àquelas de um dia típico de final de semana. Neste sentido, pode-se observar como os jovens definem a ocupação de seus “tempos”, de uma forma mais livre, e, tentar classificar atividades que mobilizavam mais esses jovens, que preenchem seu tempo, que estruturam mais sua condição social, seus espaços de vivência, sua sociabilidade. A distinção entre o dia de semana e o de fim de semana, *a priori*, está claramente relacionada ao fato do tempo livre e lazer estarem relacionados de forma mais significativa aos finais de semana, onde, geralmente, as atividades regulares de educação e trabalho não são vividas como em um dia de semana.

Frequentemente, as atividades de descanso e necessidades biológicas surgem nos relatos dos jovens como atos de ‘dormir’, e de ‘comer’. Como abordado por Elias e Dunning (1992), elas compõem atividades de tempo livre, mas que não expressam lazer. Nesse sentido, muitas vezes aparecem como grandes categorias de lazer e sociabilidade dos jovens atividades especialmente verificadas no final de semana. Claro que o contexto de

pandemia leva a um redimensionamento destas categorias e se mostra como uma oportunidade para comparar a apreciação do tempo livre em um cenário 'normal' pré-pandemia e neste cenário de pandemia que mexeu significativamente com o uso do tempo dos sujeitos. (BOAVENTURA, 2020)

Uma pesquisa sobre usos do tempo se mostra importante inclusive no sentido de ações possíveis que a instituição pode impactar para mediar desde problemas sociais, passando por problemas de aprendizagem e até redundando em problemas mentais exacerbados pelo contexto de pandemia.

Fundamentação Teórica

Na perspectiva sociológica, há muito se discute o papel da internalização das normas e dos valores sociais. Muitas coisas que tomamos como dadas ou naturais foram construídas socialmente. Durkheim no clássico "As Regras do Método Sociológico" (1995, pg 6) já discutia a questão:

Desde os primeiros anos de vida, são as crianças forçadas a beber, comer e dormir em horários regulares; são constrangidas a terem hábitos higiênicos, a serem calmas e obedientes; mais tarde, obrigamo-las a aprender a pensar nos demais, a respeitar usos e conveniências; forçamo-las ao trabalho etc. A pressão de todos os instantes que sofre a criança é a própria pressão da Consciência Coletiva, tendendo a moldá-la à sua imagem e semelhança. É inútil pensarmos que podemos criar nossos filhos como queremos. Há costumes com os quais temos que nos conformar; se não obedecemos, eles vingam-se em nossos filhos. Estes, uma vez adultos, não se encontram em condições de viver no meio contemporâneo, com os quais não estão em harmonia. Se não me submeto aos acordos do mundo, se não levo em conta os costumes observados em meu país e em minha classe, o riso do qual sou vítima e a exclusão que sofro provocam, embora de maneira mais suavizada, os mesmos efeitos da lei propriamente dita

Portanto, desde a mais tenra idade aprendemos sobre os valores, sobre as regras ou normais, sobre espaços onde se pode ou deve fazer tal ou tal coisa. Muitos pensadores se debruçaram sobre essa questão da internalização das normas (Weber, Parsons, Merton, Holmans entre outros). Sobre a construção da realidade social, é importante citar o trabalho de Berger e Luckman (1978) que trazem como novidade o conceito de

socialização primária, que é aquela primeira que temos principalmente com a família para aprender os valores do mundo, e a socialização secundária, que a escola, os agrupamentos profissionais e o mundo por assim dizer nos inculcam. Portanto, assim que somos ensinados sobre como funciona o mundo, passamos a agir e esperar uma certa regularidade das ações. Giddens (1991) afirma que quando há uma ruptura com esses valores do mundo, que ele conceitua como quebra da segurança ontológica, quando devido a um acontecimento específico essas regras e valores que foram construídas socialmente são abaladas em parte e causam incerteza e insegurança na vida das pessoas.

Podemos pensar a pandemia global como algo que afetou a vida das pessoas nesse sentido, provocando uma quebra de certezas e expectativas que tínhamos acerca do mundo ou daquilo que acreditávamos e que fomos ensinados por meio do processo de socialização. Como bem apontou Boaventura de Sousa Santos em *A Cruel pedagogia do vírus* (2020), algo que as crises econômicas nos mostraram nos últimos tempos é o que ele chama de “normalidade da exceção”. Os indivíduos se habituam com coisas não corriqueiras. Apesar disso, a pandemia acentua isso de modo terrível e coloca em questão a “fragilidade do humano”. E nesse sentido, nos coloca medos experimentados de forma coletiva e intensa, em um período bem curtos. Por outro lado, nos faz refletir sobre sentido da vida, sobre o ritmo acelerado no qual vivemos, sobre o sistema no qual estamos inseridos, no capitalismo em sua fase neoliberal que pouco apreço tem não somente com as pessoas, mas os outros seres, com a natureza, com o próprio planeta. É importante ressaltar como Boaventura (2020) faz que a ciência evidencia, por exemplo, que o contexto pandêmico afetou positivamente a diminuição da emissão de gases poluentes nefastos à atmosfera terrestre.

Autores como Weber (1994) e Giddens (1991) enfatizaram bastante o processo de racionalização e burocratização moderna como resultaram na separação e distinção em espaços diferentes, com tipos de atividades diferentes e percepção que exigisse concentração e focos diferenciados entre o local da casa e o local do trabalho, por exemplo. A casa era tudo aquilo que se colocava como de maior relaxamento e de maior dificuldade de rotinizar, do ponto de vista dos usos do tempo.

A respeito da literatura sobre usos do tempo, Elias e Dunning (1992) discutiram a temática do tempo livre e do lazer na sociologia contemporânea. Os autores defendem que, nas sociedades industrializadas, o lazer foi sempre associado ao trabalho, como um atenuante para uma atividade principal, nunca como um fim em si mesmo. A atividade de lazer é vista como uma pausa para aliviar as tensões de uma atividade principal, o trabalho.

Outro ponto abordado pelos autores é que tempo livre e lazer

comumente são tidos sinônimos. Uma abordagem mais cuidadosa, contudo, verifica que o tempo livre pode ter outros contornos, como a realização de um trabalho secundário, momentos de descanso e de necessidades biológicas. O lazer está relacionado a interesses particulares que cumprem um papel recreativo. Nesse sentido, nota-se que o lazer se enquadra no chamado tempo livre, que pode ser inferido das atividades realizadas fora do trabalho, numa abordagem tradicional. Deve-se atentar para o fato de que o contrário nem sempre pode ser dito, isto é, nem sempre o tempo livre se traduz em lazer.

Portanto, é necessário estar atento a esta distinção ao mapear as atividades que compõem de forma mais significativa o universo dos indivíduos, em um contexto específico. A conceituação de Elias e Dunning (1992) sobre tempo livre e lazer é de especial interesse para as pesquisas relacionadas aos usos do tempo, em que tipificam as atividades de tempo livre de caráter de descanso, de necessidades biológicas e de sociabilidade, esta última mais identificada com o lazer, que pressupõe uma atividade guiada mais por interesses, gostos particulares.

As pesquisas de usos do tempo têm especial importância inclusive na desnaturalização de alguns fatos por meio do acompanhamento sistemático de alguns contextos. Mont'Alvão (2009) em uma pesquisa sobre os determinantes das viagens em Belo Horizonte, com dados da pesquisa de uso do tempo, realizada em 2001, demonstra que somente 50% dos deslocamentos diários se direcionavam ao trabalho remunerado. Outros deslocamentos estavam relacionados a atividades como estudos, lazer, trabalho voluntário, vida social no geral, cuidados com a casa e a família.

Metodologia

Este projeto tem como objetivo geral entender como o contexto da pandemia impactou os usos do tempo dos estudantes do IFMG Congonhas. Levanta-se neste sentido a hipótese de que o mesmo alterou drasticamente as atividades de tempo livre e de lazer deste grupo.

Foi utilizada a metodologia de usos do tempo que possibilita o acompanhamento de rotinas e se constitui como abordagem importante para estabelecer padrões de atividades de modo que se possa distingui-las e fazer tipologias.

A metodologia sobre a análise dos usos de tempo pode ser variada. Segundo Aguiar (2010, p. 65), as pesquisas com o uso do tempo têm ocorrido com tipos variados de metodologia de investigação, como:

- (1) o emprego de diários para registro do que é realizado no decorrer do dia;
- (2) o uso de perguntas para estimar o tempo

despendido em atividades determinadas, por meio de uma espécie de diário estilizado; (3) a utilização de observação de atividades desenvolvidas pela população estudada para o seu levantamento em um dado intervalo de tempo; (4) o uso de aparatos computacionais para pesquisar atividades, utilizados como principais instrumentos de registro, ou em combinação com diários ou questionários.

No caso desta pesquisa, adoutou-se um formulário simples para que as pessoas preenchessem as atividades que faziam antes do período da pandemia e, agora, neste contexto. Neste sentido, foram diferenciados os turnos do dia (manhã, tarde e noite) e os dias da semana em relação aos fins de semana. No Anexo I, encontra-se o instrumento utilizado para medir os usos do tempo. O questionário foi aplicado nas turmas do ensino médio integrado de outubro a dezembro de 2020.

Resultados

Posteriormente, os dados obtidos pelas respostas dos alunos do ensino médio integrado foram analisados e comparados. Assim, testamos a hipótese de que a pandemia impactou os usos do tempo das pessoas, com a não delimitação do espaço casa/trabalho/lazer.

Foram obtidos 94 relatos de alunos dos três anos do ensino médio integrado do IFMG Congonhas, dos cursos de Edificações, Mecânica e Mineração.

A maioria dos relatos foi sucinta e ressaltou atividades cotidianas que não problematizavam a diferença entre um contexto de ‘normalidade’ e um contexto pandêmico. Por exemplo, de manhã tomo café, faço rotinas de estudos e leitura, à tarde, almoço, limpo a casa, à noite assisto séries... Porém algumas questões aparecem em alguns diálogos que despertam a curiosidade e olhar do pesquisador.

Mais de um relato deu conta de que os espaços de lazer relacionados a atividade física passaram a ser feitos dentro de casa no período da pandemia e mais do que o próprio bem-estar dos indivíduos, isso significou um momento de relaxamento e tentativa de um padrão de normalidade frente à excepcionalidade imposta pela pandemia.

Outras ações importantes aparecem nos relatos do questionário do uso do tempo. Algo instigante foi a relação com o divino e com o religioso. O ato de ir a missa e/ou ir ao culto pressupunha deslocamento e alteração de espaços casa/lazer. A pandemia acentua a possibilidade do ato religioso ser realizado dentro da própria casa, por um contingente menor de pessoas do ponto de vista físico, mas por um volume maior de indivíduos nas relações

mediatizadas pelas tecnologias, operando uma sintonia e uma emoção grande de pessoas espacialmente distantes, num contexto de grande fragilidade humana. (SANTOS, 2020).

Por fim, alguns estudantes desdobraram um pouco mais sobre o contexto pré e de pandemia. Este trecho citado por uma aluna: “...antes estava sempre com os amigos ou família, agora sempre estou em casa na companhia dos meus pais” traz algumas reflexões importantes para a centralidade do papel da família e da socialização primária. (BERGER, 1978). Pode-se deduzir que os estudantes do IFMG Congonhas tinham menos tempo com a família e a pandemia possibilitou maior proximidade e convivência em um período em que, necessariamente, deveriam continuar mais tempo em casa e, portanto, o convívio com os familiares que, por vezes, com a rotina intensa que se vive nos dias de hoje, não era mais comum. Isso pode se refletir em pais, avós, filhos e irmãos conhecerem mais o universo um do outro.

Como ressaltou Boaventura de Sousa Santos (2020), o contexto pandêmico foi uma grande oportunidade inclusive para revermos alguns valores da nossa própria sociedade, para o quê estamos dando mais ou menos valor e como ocupamos o nosso tempo.

Conclusão

Esta pesquisa se propôs a conhecer um pouco do universo dos estudantes por meio da metodologia dos usos do tempo e comparar o contexto de normalidade, pré-pandemia, e as condições de restrições impostas pelo vírus.

Nesse sentido, a pesquisa buscou entender o impacto da pandemia para diversos espaços de sociabilidade dos alunos do campus Congonhas, restrições que fizeram com que os espaços e vivências fossem ressignificados.

Muito se discutiu sobre o impacto da pandemia do ponto de vista social, material, mental e psicológico (SANTOS, 2020). A pesquisa pode ser importante para o campus no sentido de ajudar no acompanhamento institucional dos alunos impactados por essa condição de excepcionalidade não só no período de maior restrição mas sobre o futuro próximo, cujo efeito da pandemia serão sentidos por um longo período, especialmente nos espaços educacionais, de lazer e sociabilidades.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, Neuma. **Metodologias para o levantamento do uso do tempo na vida cotidiana no Brasil**, Revista Econômica, Rio de Janeiro, v 12, n 1, p. 64-82, junho 2010

BERGER, Peter e LUCKMAN, Thomas. **A Construção Social da Realidade**. RJ: Vozes, 1978.

BRENER, DAYRELL, CARRANO. “As Culturas do lazer e do tempo livre dos jovens brasileiros”. In: ABRAMO, Helan Wendel; BRANCO, Pedro Paulo Martoni. **Retratos da juventude brasileira: análises de uma pesquisa nacional**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2005.

DURKHEIM, Emile. **As regras do método sociológico**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

ELIAS, Norbert; DUNNING, Eric. **Deporte y ocio en el proceso de la civilización**. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1992.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Trad. Raul Fiker. 1º ed. Unesp, 1991.

MONT’ALVÃO, Arnaldo. **Deslocamentos Urbanos e Desigualdades Sociais: Um Estudo de Atividades Diárias da População de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, Departamento de Sociologia e Antropologia: Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. 2009.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A Cruel Pedagogia do Vírus**. Lisboa, Editora Almedina. Abril, 2020.

WEBER, Max. **Economia e Sociedade**. Vol. 1 e 2. Brasília, Editora Unb, 1994.

Anexo I – Questionário de Usos do Tempo

Considerando o contexto de normalidade, PRÉ-PANDEMIA, como costumava ser sua rotina na parte da (Cite atividades corriqueiras que você realizava):		
	DIAS de SEMANA	FINAL de SEMANA
MANHÃ		
TARDE		
NOITE		
MADRUGADA		

Considerando o contexto atual, de PANDEMIA, como está a sua rotina na parte da (Cite atividades corriqueiras que você realizava):		
	DIAS de SEMANA	FINAL de SEMANA
MANHÃ		
TARDE		
NOITE		
MADRUGADA		

A aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais através da cultura musical: O Projeto LIBRAS- O som das mãos

Shahla Cardoso de Albuquerque (shahla.albuquerque@ifmg.edu.br)

Resumo

O Projeto LIBRAS-O Som das Mãos foi a primeira ação de extensão na perspectiva inclusiva no IFMG-Campus Congonhas. Seu desenvolvimento ocorreu nos anos de 2011 e 2012 tendo suas atividades direcionadas ao Ensino Médio Integrado. Nesse período não tínhamos profissionais técnicos ou docentes de Libras efetivos e já sentíamos a necessidade de desenvolver uma ação que contemplasse essa demanda. O objetivo do projeto foi o de Promover a Língua Brasileira de Sinais como instrumento fundamental para acessibilidade e socialização do deficiente auditivo no Ensino Médio Integrado em turmas regulares, de modo a estimular sua autonomia, espírito crítico, criativo e o exercício da cidadania. Pelo caráter cultural do projeto foi selecionado para participar do II Fórum Nacional de Educação Profissional e Tecnológica em Florianópolis no ano de 2012. Como resultado ocorreu a disseminação dessa língua e o despertar de percepções inclusivas entre os estudantes.

Palavras-Chave: Inclusão, Diversidade Cultural, Musicalização, Socialização, Ensino Médio.

Introdução

É sabido que na educação deve acontecer a inserção das pessoas com deficiência no sistema regular de ensino, sendo garantido o atendimento especializado às suas necessidades e assegurando um ensino de qualidade, em conformidade com a legislação educacional. Essa legislação é contemplada pela Lei Federal nº 7.853, de 24 de outubro de 1989 que dispõe sobre o apoio que se deve dar às pessoas com deficiência para sua integração social; a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394 instituída em de 20 de dezembro de 1996; Lei Federal nº 10.436 de 24 de abril de 2002 que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais-LIBRAS e o Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 que a regulamenta.

Conhecer os aspectos legais, teóricos e organizacionais das instituições quanto à diversidade linguística é fundamental para identificar ou elaborar ações e programas que estimulem a inclusão de tais indivíduos, que tenham por objetivo oferecer condições que favoreçam a troca simbólica do deficiente auditivo com o meio físico e social, de forma a estimular os aspectos cognitivos, socioafetivos, linguístico e cultural.

O projeto de extensão LIBRAS- O Som das Mãos foi constituído pelo estudo da legislação vigente no país, da literatura pertinente à inclusão e da realidade vivenciada pelos Deficientes Auditivos no Ensino Médio Integrado-EMI. O objetivo do projeto era o de disseminar a Libras entre os alunos para promover a socialização desses estudantes em turmas regulares, de modo a estimular sua autonomia, espírito crítico, criativo e o exercício da cidadania.

O espaço escolar na perspectiva inclusiva, deve se pautar, principalmente, pelo respeito às diferenças e, também, por ser uma exigência legal. Apesar da constatação de que a legislação brasileira aponte para a obrigatoriedade da educação inclusiva, a leitura que se faz do contexto escolar nem sempre condiz a essas expectativas e apontam uma realidade diferente. O trabalho desenvolvido no interior da escola, muitas vezes, não atende aos ideais inclusivos.

A legislação assegura que a escola, que é uma instituição social, ofereça uma educação de qualidade a todos os alunos matriculados. E no caso do deficiente auditivo, desde o início de sua escolarização, deve ser garantido o seu direito de ser inserido na escola comum em turmas regulares. Assim, na participação, na interação no contexto escolar, na relação concreta entre o deficiente auditivo e a educação escolar que a inclusão se efetiva.

Porém, para que a educação inclusiva se efetive no ensino regular, há vários obstáculos a serem superados, como por exemplo, a dificuldade no processo de aprendizagem escolar que acompanha esse aluno até o Ensino

Médio, a comunicação em Libras com docentes e demais estudantes, a escassez de Intérpretes de Libras para atender a demanda nas escolas, fatores internos da organização administrativa e disciplinar que dizem respeito ao currículo, aos métodos, aos recursos humanos e materiais da escola comum.

Mas a mídia apresenta a inclusão como uma postura adotada pela maioria das escolas, mais do que isso, como uma realidade de sucesso, onde os objetivos inclusivos são totalmente alcançados. Apresenta, também, uma escola preparada, pronta para receber o aluno e garantir-lhe uma educação de qualidade. O que se observa no contexto escolar é que os professores, na sua grande maioria, encontram-se despreparados para lidar com esse desafio que demanda, muitas vezes um planejamento especializado e personalizado.

A relevância desse projeto de extensão se pautou na asserção de que o tema inclusão do Deficiente Auditivo no Ensino Médio é importante diante da trajetória escolar do estudante e dos desafios que enfrenta, principalmente em uma Instituição de Educação Profissional e Tecnológica. Para se conhecer o sentido que se dá à educação inclusiva no ambiente escolar foi importante, portanto, conhecer os aspectos legais que regulamentam o atendimento educacional especializado, conhecendo, também, o que os especialistas da área consideram sobre o assunto, para fazer um paralelo entre a teoria e a prática educacional.

Assim, esse artigo traz os aspectos legais e teóricos em torno da temática, o relato desta experiência, bem como os resultados obtidos.

Referencial Teórico

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 tem como fundamentos, dentre outros, a cidadania; a dignidade da pessoa humana e os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa. E, como objetivos fundamentais, a construção de uma sociedade justa e solidária, a erradicação da pobreza, marginalização, reduzir as desigualdades sociais e regionais, promover o bem de todos, sem preconceitos e quaisquer outras formas de discriminação. É regida por princípios e dentre eles destacamos a prevalência dos direitos humanos.

É, então, legado de todo cidadão brasileiro os direitos à cidadania, numa sociedade mais justa e solidária, na qual se busque erradicar os problemas sociais. Nela os direitos devem ser usufruídos por todos, sem que haja preconceitos de qualquer espécie. Tal garantia está expressa em seu artigo 6º que define como “direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados” (BRASIL, 1988, art. 6).

Essa garantia de direitos nem sempre se reflete na realidade da sociedade brasileira. No percurso histórico brasileiro muitos cidadãos foram desrespeitados e discriminados, por variados motivos, entre eles, por possuir algum tipo de deficiência. A exclusão vivenciada por esses grupos acontece por ter sido cultivada a crença de que suas características os tornavam inferiores aos que eram considerados “normais” e que eram socialmente aceitos.

O princípio da igualdade faz com que as pessoas se percebam como iguais às outras pela condição de seres humanos. Mas ao vivenciarem a vida em sociedade, as pessoas percebem-se, também, diferentes das outras. Nesse contexto, cabe à educação conscientizar cada pessoa de que essa diferença é natural, que a diversidade é característica social, onde cada pessoa, porém, é considerada única. Fala-se em inclusão, pois a sociedade em que vivemos é excludente. A afirmativa encontra respaldo em Lima (2005, p. 17):

Aí reside a nossa contradição. Temos de falar em inclusão porque fazemos parte de uma sociedade excludente. Assim, a proposta de inclusão de todos como participantes da produção social, cultural e econômica enfatiza a igualdade concreta (histórica) entre os sujeitos, com o reconhecimento das diferenças nos aspectos físico, psicológico e cultural. A diversidade não se opõe à igualdade. A desigualdade socialmente construída é que se opõe à igualdade, pois supõe que uns valem menos que os outros.

Infere-se que há a quebra do princípio universal da igualdade entre os homens na sociedade, pois o meio social muitas vezes é excludente opondo igualdade e diversidade. A diversidade, assim, é confundida com desigualdade social e é, também, entendida como deficiência.

A diversidade entre as pessoas implica numa revisão de conceitos, em perceber que as pessoas vivem em um mundo complexo, no qual a ética deveria ser o elemento definidor das relações intersociais e interpessoais. Conhecer a diversidade leva a pessoa à compreensão de que deve haver o respeito às diferenças apresentadas pelo outro. A diferença deve ser, portanto, compreendida em seus aspectos éticos, na forma como se faz a percepção social.

A normalidade é percebida pela sociedade e muitas diferenças apresentadas pelas pessoas são consideradas naturais, pois não se distanciam muito do que é considerado normal e ideal. Assim, a cor dos olhos, de cabelos, a estatura que uma pessoa apresenta apesar de torná-la diferente das outras não são considerados aspectos anormais.

Mas outras diferenças, físicas, sensoriais, psíquicas, criam impacto, pois fazem com que os indivíduos não correspondam ao que é considerado normal dentro dos padrões pré-estabelecidos socialmente. As pessoas deveriam conviver construindo vínculos, de forma, de forma que cada uma visse a outra em si mesma, sem desprezar a diferença ou rotulá-la. Tal postura individual assumida no convívio social contribuiria para a aceitação da diversidade e que o princípio da igualdade entre os homens fosse respeitado. Essa igualdade diz respeito aos direitos humanos e não às características das pessoas, que sentem, pensam e apresentam necessidades diferenciadas. (CARVALHO, 2004).

A luta pelos direitos humanos, pelo respeito ao outro, a democratização da sociedade, apontam para a necessidade de espaços sociais menos excludentes e de alternativas para se conviver na diversidade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 9394/96, reafirmou o que foi estabelecido pela Constituição Federal sobre a Educação como um direito de todos os cidadãos. Nela foi destinado o capítulo V à Educação Especial e no seu artigo 58 é definido que a educação de alunos com necessidades especiais deve ser realizada em escolas da rede regular de ensino.

As discussões em torno da implementação da LDBEN e diversos outros instrumentos legais intensificaram as reivindicações no sentido de estimular a participação das pessoas com necessidades especiais na escola comum, ficando expressa a necessidade de ruptura com o sistema vigente, considerado segregador para a grande maioria dos alunos. A proposta de Educação Inclusiva passou a ser destacada. Já em 1996, observou-se um aumento no número de crianças com necessidades especiais nas escolas comuns, especialmente nas grandes cidades. (LIMA, 2005, p. 23)

Para atender de forma eficiente os alunos com deficiência no ensino regular tornou-se necessária a compreensão dos conceitos de integração e inclusão. Ao termo integração, dá-se o sentido, inicialmente, de partilhamento do mesmo espaço, que poderia ser o espaço da sala de aula comum da escola. Ao termo inclusão, porém, dá-se o sentido de pertencimento, de fazer parte de. Carvalho (2004, p. 67) explica que “no modelo organizacional que se construiu sob o princípio da integração, os alunos deveriam adaptar-se às exigências da escola e, no da inclusão, a escola é que deve se adaptar às necessidades do aluno.”

Um dos desafios da escola é a inclusão do deficiente auditivo no ensino regular. Isto se deve muitas vezes, na forma como se estruturam as

propostas educacionais tradicionais, pelo receio de alguns docentes frente à realidade de incluir um deficiente auditivo, e pela própria dificuldade de encontrar o profissional intérprete de libras para atender o aluno. Damázio (2007, s.p.) explica que

A inclusão de pessoas com surdez na escola comum requer que se busquem meios para beneficiar sua participação e aprendizagem tanto na sala de aula como no Atendimento Educacional Especializado [...] o aperfeiçoamento da escola comum em favor de todos os alunos é primordial. Esta autora observa que os professores precisam conhecer e usar a Língua de Sinais, entretanto, deve-se considerar que a simples adoção dessa língua não é suficiente para escolarizar o aluno com surdez. Assim, a escola comum precisa implementar ações que tenham sentido para os alunos em geral e que esse sentido possa ser compartilhado com os alunos com surdez. Mais do que a utilização de uma língua, os alunos com surdez precisam de ambientes educacionais estimuladores, que desafiem o pensamento, explorem suas capacidades, em todos os sentidos.

Com embasamento na fala da autora, percebe-se a necessidade de não somente adotar a linguagem LIBRAS nas escolas, mas também implementar ações diversificadas e inclusivas que se adéquem tanto para o aluno surdo, como para o aluno ouvinte, de modo a favorecer o desenvolvimento cognitivo e de aprendizagem, além de possibilitar de modo mais socializado a sua participação concreta nas atividades escolares.

Metodologia

Sendo a Libras reconhecida como meio de comunicação e expressão legalizado no Brasil, o estudo dos aspectos legais que regulamentam o atendimento que deve ser prestado ao deficiente auditivo foi fundamental para o desenvolvimento do projeto. Consideramos que o processo de inclusão do deficiente auditivo no EMI deveria contemplar a aprendizagem da Libras pelos alunos ouvintes, por acreditarmos que essa ação favorece a aprendizagem e o processo de socialização do surdo na escola regular. Esta modalidade de ensino é complexa por contemplar a formação humana e técnica.

Assim, buscamos oferecer aos alunos do EMI e servidores do IFMG *campus* Congonhas a socialização desta língua, através de um curso básico de Libras, respeitando a carga horária exigida para os bolsistas do PIBEX-JR. O fator motivador aos alunos ouvintes foi a utilização da música como

um recurso de aprendizagem. O cantar é uma forma de expressar e levar aos outros sentimentos. A Libras exige expressão para que o surdo compreenda a linguagem dos sinais e corporal e assim se comunique. Desta forma, esse projeto de extensão buscou unir essas características através da composição de um canto-coral com a utilização da Libras.

O projeto *LIBRAS- O som das mãos* contou com três bolsistas (Figura 1), sendo que uma delas era a responsável em ministrar as aulas. Essa aluna conhecia a Libras de forma fluente e isso estimulou ainda mais a participação dos alunos pois, havia uma identificação. Os bolsistas tinham que se dedicar dez horas nas atividades do projeto. O curso básico foi realizado por seis meses, para que então fosse iniciada a aprendizagem de novos sinais para a apresentação musical.

Figura 1. Ensaios Projeto de Extensão – LIBRAS-O Som das Mãos.



Fonte: Acervo Setor de Comunicação IFMG- Campus Congonhas (2012)

O cronograma (Quadro 1) foi estabelecido tomando por referência livros didáticos da Libras, para que não fosse perdido o caráter de aprendizagem da língua.

Quadro 1 – Cronograma Curso Básico de Libras

Aula	Período	Descrição da Atividade
Abril		
1	06 a 08	Socialização: dinâmica: cegos, mudos e mancos
2	11 a 16	Alfabeto – Identificação pessoal - Saudações
3	18 a 20	Definição da apresentação Musical
4	25 a 30	Bloco de Provas – Treinamento
Mai		
5	2 a 6	Números/ elementos das músicas
6	9 a 13	Dia das Mães / tempos
7	16 a 20	Calendário

8	23 a 28	Revisão de todo conteúdo/ Treinamento
Junho/Julho		
9	30/05 a 03/06	Sentimentos, atitudes, qualidades
10	6 a 10	Sentimentos, atitudes, qualidades
11	13 a 17	Cores
12	20 a 24	Profissões
13	27/06 a 01/07	Família
14	4 a 9	Revisão de todo conteúdo/ Treinamento/Aula do Silêncio
15	25 a 30/07	Revisão de todo conteúdo/ Treinamento
Agosto		
16	01 a 05	Contextualização dos Sinais aprendidos
17	8 a 12	Revisão Geral
18	15 a 19	Hora
19	22 a 26	Preparação para o Dia do Surdo
20	29 a 2/09	Revisão de todo conteúdo/ Treinamento
Setembro		
21	5 a 9	Preparação para o Dia do Surdo
22	12 a 16	Preparação para o Dia do Surdo
23	19 a 24	Preparação para o Dia do Surdo
24	26 a 01/10	Dia 26 – Apresentação dos Alunos
Outubro		
25	3 a 7	Comunicação/ Transporte
26	10 a 14	Falas, e Expressões
27	17 a 21	Diálogos
28	24 a 29	Apresentação dos trabalhos dos bolsistas
31/10 Encerramento		

Fonte: Acervo Libras – O som das mãos (2011)

O mecanismo de acompanhamento e avaliação do projeto de extensão *LIBRAS – O som das mãos* se dava de forma processual, nas reuniões periódicas com os bolsistas e nas aulas do curso básico. Nessas reuniões os bolsistas eram orientados quanto às atividades a serem realizadas, metodologias a serem adotadas e quaisquer situações que surgissem.

Na etapa de aprendizagem dos sinais para as apresentações musicais eram criados os sinais necessários pela bolsista para os ensaios. Além dos alunos que aprendiam LIBRAS para o coral, contávamos com alunos que davam o suporte musical com instrumentos e canto (Figura 3).

Figura 2. Músicos do Projeto de Extensão – *LIBRAS-O Som das Mãos.*



Fonte: Acervo Setor de Comunicação IFMG- Campus Congonhas (2012)

Os ensaios dos músicos e do coral aconteciam juntos (Figura 3) para que ocorresse a sincronização dos sinais com as músicas.

Figura 3. Ensaios Projeto de Extensão – *LIBRAS-O Som das Mãos.*



Fonte: Acervo Setor de Comunicação IFMG- Campus Congonhas (2012)

Assim, várias músicas foram interpretadas pelo coral, levando a arte, a cultura mineira e a inclusão em suas apresentações.

Resultados

As ações promovidas pelo projeto de extensão *LIBRAS- O som das mãos* superou as expectativas iniciais. Participamos de eventos promovidos pela Prefeitura Municipal de Congonhas, eventos internos como a Semana de

Ciência e Tecnologia, entre outros que debatiam a inclusão. Fomos selecionados para apresentar o projeto no II Fórum Nacional da Educação Profissional e Tecnológica que ocorreu em Florianópolis (Figura 2).

Figura 4. Banner apresentado no Fórum Nacional de EPT



Fonte: Acervo Projeto – LIBRAS – O som das mãos (2012)

Para a organização da apresentação e fortalecimento da identidade do projeto promovemos um concurso para a escolha da sua logomarca, que seria utilizada nas camisas, materiais impressos, certificados e *banner*. Esse concurso foi regulamentado por edital e vários alunos que não participavam do projeto tiveram a oportunidade de se inscrever. A logomarca escolhida (Figura 3) remetia à mensagem que o projeto buscava transmitir em suas apresentações pela sua finalidade e objetivos.

Figura 5. Logomarca do Projeto de Extensão – LIBRAS-O Som das Mãos.



Fonte: Acervo Projeto – LIBRAS – O som das mãos (2012)

A experiência que o Fórum (Figura 6) proporcionou à equipe e aos alunos foi enriquecedora para a reflexão acerca dos processos inclusivos no espaço escolar.

Figura 6. Equipe do Projeto após a Apresentação no II Fórum Nacional de EPT.



Fonte: Acervo Projeto – LIBRAS – O som das mãos (2012)

A audição é um dos sentidos fundamentais para que a pessoa seja capaz de interagir no mundo em que vive, pois, as pessoas recebem informações veiculadas pelo canal auditivo e aprendem a falar e a se comunicar fazendo uso da palavra, que é o signo da linguagem oral. Mas o deficiente auditivo, muitas vezes, não pode contar com esse sentido para se comunicar, pois conforme o grau da perda da audição eles podem ter maior dificuldade em discriminar as palavras ou até ser incapaz de ouvi-las. A surdez se caracteriza pela perda da audição que pode ser total ou parcial, congênita e adquirida e apresenta diferentes níveis, conforme o grau da perda do ato de ouvir, da data de surgimento, da causa e de acordo com os fatores educacionais e comunicativos envolvidos. Pode acontecer em qualquer faixa etária, sendo que muitas vezes ela poderia ser evitada.

O aprendizado da linguagem de sinais, Libras, faz com que o estudante surdo se sinta inserido de forma mais efetiva no contexto em que vive, e para que a interação seja mais significativa seria necessário que as pessoas com as quais convive a aprendessem também. E essa foi a lacuna que o projeto procurou superar no período em que esteve ativo.

Figura 7. Equipe do Projeto após a Apresentação no II Fórum Nacional de EPT.



Fonte: Acervo Setor de Comunicação IFMG- Campus Congonhas (2012)

Considerações Finais

Os aspectos jurídicos relacionados à inclusão presentes na Constituição Federal, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e no Decreto Presidencial nº 5626/2005 (relativo à regulamentação da Lei Federal nº 10.436/2002) garantem ao deficiente auditivo sua inclusão, através do acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior.

Deve haver, portanto, tanto na escola quanto em todos os espaços, esforços teóricos, técnicos, políticos, operacionais, para que se construa a educação inclusiva, de forma que se perceba a amplitude das transformações sociais que um processo como este implicaria na sociedade. Desta forma, ações inclusivas são o ideal de educação de qualidade para todos, que se efetivaria com a remoção de barreiras para a participação de pessoas com deficiência no espaço escolar, que é o primeiro espaço em que há a interação da criança fora do espaço familiar.

O papel da escola é atender a todos os alunos na diversidade, abarcando as diferenças de forma justa e democrática. O conhecimento e a consciência de que cada estudante é único e seus direitos devem ser respeitados. Na sua tarefa de educar é esperado que a escola promova a inclusão em todas as atividades para que o estudante possa conviver e interagir com seus colegas.

Ações inclusivas como o projeto de extensão *Libras- o som das mãos* são possíveis para estimular e despertar a sociedade para o aprendizado dessa

língua que possibilita que o surdo se comunique com o mundo em todos os espaços, mesmos os não escolares.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1998. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 outubro 1998.

_____. Lei Federal nº. 7.853, de 24 de outubro de 1989. Regulamenta o apoio às pessoas portadoras de deficiências e sua integração social. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 outubro 1989.

_____. Lei Federal nº. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 abril 2002.

_____. Decreto Federal nº. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 outubro 1989.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação inclusiva: com os pingos nos “is”**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

DORZIAT, Ana. In. DAMÁZIO, Mirlene Ferreira Macedo. **Atendimento Educacional Especializado – Pessoa com surdez**. Brasília: MEC, SEESP, SEED, 2007.

FILIDORO, N. In. BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Documento Subsidiário à Política da Inclusão**. Brasília: SEE, 2005.

IFMG *campus* Congonhas. **Acervo Projeto – LIBRAS – O som das mãos**. IFMG *campus* Congonhas, 2011.

_____. **Acervo Projeto – LIBRAS – O som das mãos**. IFMG *campus* Congonhas, 2012.

_____. **Acervo Setor de Comunicação**. IFMG *campus* Congonhas, 2012.

LIMA, Priscila Augusta. Educação Inclusiva. In. MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Educação. **Veredas – Formação superior de professores**. módulo 7, volume eletiva 3. Belo Horizonte: SEE – MG, 2005.

Estudo de um Projeto Participativo em Paisagismo no Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Congonhas*

Franciele Maria Costa Ferreira (franciele.ferreira@ifmg.edu.br);
Francismara Fernandes Guerra (francismara.fernandes@ifmg.edu.br)

Resumo

O presente trabalho refere-se ao desenvolvimento de um projeto de pesquisa realizado com a colaboração de alunos bolsistas do curso técnico integrado em Edificações, cujo objetivo foi elaborar um estudo e proposta de paisagismo participativo no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - IFMG Campus Congonhas. A abordagem metodológica adotada é o desenvolvimento de um projeto participativo com a realização de oficinas junto aos alunos dos cursos integrados e entrevistas com alguns professores e funcionários do campus. É realizada uma investigação da vegetação existente (espécie, tipo de folha, porte), mobiliário e elaborado um memorial fotográfico. Também é realizado um mapeamento das sombras por parte dos prédios existentes e da vegetação local. As principais contribuições do trabalho referem-se à proposição de um estudo de paisagismo de caráter colaborativo, observando e respeitando todos os usuários e comunidade acadêmica do Campus Congonhas e suas necessidades e formas de apropriação dos espaços livres existentes.

Palavras-Chave: Projeto participativo; Paisagismo; Edifícios escolares.

Introdução

O Campus Congonhas do IFMG apresenta grandes problemas de conforto térmico já identificados por professores e alunos, principalmente no período da tarde. Embora algumas salas possuam ventiladores, estes não são capazes de dissipar o calor dos ambientes. Já outras salas não possuem qualquer tipo de ventilação forçada. Na área externa, por sua vez, a vegetação existente não é capaz de sombrear toda a área do estacionamento e muitos espaços que poderiam servir de recreação para os alunos estão sem vegetação, ou seja, com sol a pino.

Segundo Souza (2012), planejar a vegetação de um espaço é indispensável no desenvolvimento do mesmo, pois é fator determinante da salubridade ambiental, por ter influência direta sobre o bem-estar do ser humano. A presença da vegetação tem sido considerada um sinônimo de qualidade de vida, uma vez que contribui para a estabilização climática, o embelezamento do ambiente, além de fornecer abrigo e alimento à fauna e proporcionar espaços sombreados e frescos.

De acordo com Beer et. al. (2003), a presença de espaços verdes exerce várias funções sociais como apoio recreacional e experiencial, bem como atende às necessidades de saúde física e emocional de pessoas locais e visitantes. Gera ainda um sentimento de orgulho da comunidade em relação à sua localidade, contribui para a limpeza do ar e reduz o efeito de ilhas de calor.

O plantio de mudas que acontece atualmente no Campus Congonhas é realizado por um funcionário terceirizado que não possui conhecimento aprofundado em paisagismo. Dessa forma, as plantas são escolhidas a despeito do critério de insolação e, por isso, grande parte acaba morrendo, seja pelo excesso ou pela falta de radiação solar. Muitas vezes é possível observar que, a fim de evitar tal fim, as mudas são replantadas. Contudo, o replantio ainda continua sem critério em relação à insolação e ao melhor local.

Diante desse cenário foi proposta uma pesquisa aplicada na área de paisagismo que pudesse estudar os problemas encontrados no campus e que ainda funcionasse como um movimento de reflexão da comunidade acadêmica para discutir a situação existente e levantar uma solução para esses problemas. Esse movimento foi proposto por meio de um projeto participativo, que envolvia a elaboração de um projeto arquitetônico, no qual o usuário final participa do seu processo de desenvolvimento. Ou seja, as decisões tomadas são compartilhadas pela equipe de profissionais e por alunos, funcionários e terceirizados da escola visando atender as necessidades em suas variadas formas de uso dos espaços existentes.

Portanto, o objetivo principal do projeto é de criar soluções que poderiam ser colocadas em prática pela administração escolar a longo prazo.

Contudo, no curso técnico em Edificações, os conceitos de paisagismo são vistos de forma muito superficial. Visando conseguir um maior embasamento teórico, retorna-se à literatura especializada com os alunos a fim de possibilitá-los a identificação dos critérios para escolha da vegetação, dos diferentes tipos de solo e de formas de irrigação. Assim sendo, com este projeto, os alunos teriam ainda a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos sobre paisagismo e colocá-los em prática.

Algumas vezes também denominado como arquitetura da paisagem, o paisagismo trabalha com a busca do equilíbrio da forma e da estética entre todos os elementos da paisagem: vegetação, área construída, espaços livres para circulação, ocupando-se não só em ser, o mínimo possível, agressivo à natureza, bem como dela tirar proveito, aliando a particular beleza vegetal aos espaços edificados (CURADO, 2007).

O paisagismo reúne características geográficas, hidrográficas, bióticas e humanas. Seu campo de atuação promove a convivência entre diversos elementos naturais como a terra, a água, a atmosfera, a fauna e a flora além, claro, dos elementos antrópicos. Para Curado (2007), o paisagismo vai além do que apenas preocupar-se em construir admiráveis jardins e paisagens, abarca todo um estudo ambiental e social: agrupa o prazer estético a usos e funções, em busca da tão sonhada e indispensável harmonia entre os mais diversos elementos partes do meio em que vivemos.

Ali, Rostam e Awang (2015) observam que a paisagem auxilia significativamente o processo de aprendizagem e as atividades acadêmicas nas escolas. Os autores afirmam que um ambiente natural no ambiente escolar contribui com atividades envolvendo temas transversais e a interdisciplinaridade, pois os professores podem usar o jardim dentro do complexo escolar para temas como ciência, geografia, artes e outros.

Uma escola cercada por uma paisagem atraente é uma inspiração para todos os alunos, professores, funcionários da escola e os pais. A função da paisagem nas escolas não é apenas para embelezar o ambiente e fornecer sombra, mas deve também auxiliar o processo de aprendizado dos alunos e incentivá-los a amar e apreciar o meio ambiente. (ALI, ROSTAM E AWANG, 2015)

Discutir projetos participativos de paisagismo no Brasil ainda é uma tarefa incipiente, pois remete a poucas experiências parecidas e ainda com avaliação pouco explorada (GONÇALVES, 2005). No entanto, pode-se dizer, que no caso do projeto paisagístico de uma escola, o envolvimento de alunos, funcionários e terceirizados parece ser primordial para que todos aceitem os projetos desenvolvidos e contribuam na manutenção dessa

paisagem, embora a continuidade da qualidade dos espaços envolva também outros fatores.

Ainda segundo Gonçalves (2005), o projeto participativo, ou desenho comunitário, é um método de trabalho já bastante utilizado em projetos de arquitetura em diversos países. Este método de projetar com a inclusão das pessoas que futuramente usufruirão do local se apresenta como um exercício de gestão participativa dos recursos e permitem maior apropriação dos espaços quando em funcionamento.

O ensino do Paisagismo

Durante muito tempo no Brasil, o Paisagismo ficou restrito às escolas de Arquitetura e Urbanismo com algumas cadeiras específicas relacionadas à requalificação urbana e ambiental (PIRES, SCHENK, 2018; ROSANELI, 2015). O aprofundamento do Paisagismo aparece em seguida como uma opção para arquitetos e urbanistas por meio dos cursos de pós-graduação que vão surgindo nessa área (COCOZZA, ROCHA, 2014; COCOZZA, TAVARES, 2014). Com a criação dos cursos técnicos e superiores de Design de Interiores, o conhecimento de paisagismo é ampliado, atingindo um número maior de estudantes.

Algumas escolas ainda optam por dar a habilitação de paisagista para aqueles alunos que cumprirem uma carga horária mínima das escolas de Design nessa área. Dentro do IFMG, no Campus de Santa Luzia, foi criado recentemente o curso técnico em Paisagismo, afim de habilitar profissionais com visão direcionada para esse fim, sem a necessidade de passar pelas escolas de Arquitetura e de Design de Interiores.

O curso técnico de edificações do Campus Congonhas, por outro lado, foi criado para atender a demanda por profissionais qualificados na área da construção civil em decorrência do grande número de obras e indústrias na região do Alto Paraopeba. Pode-se dizer que o técnico em edificações possui uma formação que atende dois quesitos fundamentais de uma construção que são projeto e execução. Os alunos são capazes de fazer o levantamento de um terreno, elaborar um projeto arquitetônico relacionado e em seguida realizar todos os projetos complementares como estrutural, elétrico, hidro sanitário, além de fazer testes de solo para identificar suas características e potencialidades. Em relação à execução eles aprendem tecnologias e materiais que podem ser empregados em uma obra, elaboram seu planejamento para um determinado período, levantam preços e serviços necessários e recebem orientação sobre normas de segurança e gestão do trabalho.

O conhecimento a respeito das questões ambientais está diluído

dentro de algumas disciplinas sem grande aprofundamento. Não existe atualmente uma disciplina voltada para o paisagismo e suas contribuições no espaço público. Esta máxima se encontra vinculada à matéria de Projeto Arquitetônico quando se estuda questões referentes à sustentabilidade, educação ambiental e conforto térmico, mas possui tanta importância como muitos outros conteúdos. Somente dentro dessa disciplina, o aluno tem condições de desenvolver um senso crítico a respeito do Paisagismo e sua influência na paisagem e na qualidade de vida dos espaços públicos e urbanos e aprender questões inerentes à implantação da vegetação.

O ensino de Paisagismo reúne conceitos e conhecimentos de desenho, ecologia, biomas, clima, solos, sustentabilidade, patrimônio, infraestrutura, vegetação e história (SANTOS, 2007). engloba um levantamento, estudos de insolação e sombra, espécies, espaços e necessidades, em seguida um planejamento, o projeto propriamente dito e a ordenação da paisagem, tudo isso de forma integrada (LIMA, ARAÚJO E NOBRE 2014). A compreensão do Paisagismo está diretamente relacionada à Educação Ambiental e conscientização da necessidade de espaços verdes para melhor controle da qualidade de vida dos habitantes das médias e grandes cidades.

A percepção sobre paisagismo nas escolas

O Paisagismo dentro do ambiente escolar pode se mostrar uma ferramenta eficiente para abordar temas acerca da Educação Ambiental, uma vez que visa o desenvolvimento educacional desde a produção de artesanatos, propagação e manejo de cultivares e intervenções nas paisagens de modo a propiciar a interação dos homens e o meio ambiente (SILVA, NOGUEIRA E PEREIRA, 2015).

A manutenção, exposição e contato dos estudantes com elementos da natureza não apenas influencia a percepção deles com relação à beleza do lugar, mas também influencia no aprendizado, no stress e na qualidade de vida (LI, SULLIVAN, 2015; FEGHALI, 2015).

Muitas escolas entendem que educação ambiental é plantar uma árvore, independente de entenderem se estão escolhendo a árvore correta para aquela região ou não e proporcionar palestras sobre sustentabilidade na Semana do Meio Ambiente. De acordo com Reigota (2011), a educação ambiental tem sido realizada a partir da concepção que se tem de meio ambiente. No entanto poucas escolas compreendem que o paisagismo é um dos instrumentos que podem ser utilizados para a melhoria da qualidade de vida de espaços externos ou mesmo internos através do conforto ambiental assim como servir de instrumento prático à essa educação por aliar diversos

tipos diferentes de conhecimentos (DIAS, SCHENK, 2016; Rodrigues et. al, 2019, e SORRIGOTTO, CONSTANTINO, 2010).

As escolas públicas geralmente trabalham com uma equipe terceirizada na realização de serviços de jardinagem e muitas vezes sabe-se plantar, adubar e regar mas não escolher um tipo correto de vegetação, analisar o solo e ver se está adequado ao plantio ou se precisa de algum nutriente, qual a melhor forma para se criar uma infraestrutura de rega, sem desperdício de água e conferindo essa mesma água a todas as plantas, entre outras tantas questões, nas quais o conhecimento em Paisagismo poderia ajudar.

Muitas escolas entendem o Paisagismo unicamente como a criação de uma horta vertical ou jardim suspenso e fazem dessa prática seu ponto principal de disseminação da Educação Ambiental. Não está errado, talvez apenas incompleto e abranger questões de paisagismo aliando diversas disciplinas e conhecimentos pode ser uma forma de fazer os alunos entenderem seu conceito, sua ligação com as questões ambientais, sua importância, sua relação com o conforto dos espaços livres e principalmente sua ligação com a qualidade de vida nas cidades, sejam elas pequenas ou grandes (LIMA, 2018).

Material e Métodos

A estratégia de pesquisa adotada é a pesquisa qualitativa com proposta de projeto participativo, que não se baseia em representatividade numérica, mas, principalmente, em compreender um grupo social ou uma organização de forma profunda. Preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que talvez, não possam ser quantificados, mas compreendidos e explicados de forma dinâmica com as relações sociais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A metodologia do projeto participativo no campo disciplinar do paisagismo vem sendo desenvolvida desde 1960, com uma produção acentuada a partir da década de 1990. Os trabalhos desenvolvidos se destacam devido a parceria com a comunidade escolar (GONÇALVES, 2005).

Segundo Ramos (2015) a fim de legitimar o processo de intervenção coletiva e tornar o espaço cada vez mais apropriado aos seus usuários, é essencial que o arquiteto assuma tanto a postura de expectador e mediador, quanto a de educador, extraindo as informações com objetividade e embasamento, reconhecendo a necessidade dos interlocutores e dando-lhes voz, atuando como um interprete de desejos, tirando dúvidas e fomentando discussões sobre o espaço e as relações espaço-sociedade.

A primeira etapa executada foi uma pesquisa bibliográfica executada pelos alunos com levantamento dos principais temas relacionados com a área de pesquisa: paisagismo, vegetação, insolação, tipos de solo, irrigação.

A segunda etapa consistiu na realização de oficinas que envolveram os alunos dos cursos integrados e alguns funcionários e técnicos administrativos do Campus. Foram realizadas visitas guiadas com os alunos ao longo de alguns dias, com grupos separados e ao final foi solicitado que cada grupo levantasse por meio de mapa mental (desenhos, croquis, recortes, palavras chave, poesia etc) o sentimento que os espaços dentro da escola fizeram aflorar.

Na terceira etapa foi realizado o levantamento da vegetação existente no Campus e o reconhecimento de alguns tipos de plantas, bem como o memorial fotográfico de cada um dos espaços pesquisados. Também foi realizado um mapa de sombras das áreas da escola para verificar as potencialidades de paisagismo e confrontar com os pedidos dos alunos e funcionários.

Todas essas atividades foram concretizadas dentro do período aproximado de 7 meses. Em seguida foram realizadas propostas de intervenção e apresentadas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) para participação de toda a comunidade escolar.

Resultados e Discussão

Por meio de discussões e de mapas mentais apresentados pelos alunos acerca dos prédios e das áreas livres da escola, foi possível perceber uma evidente sensação de desconforto térmico em relação a esses espaços. Muitos alunos representaram o calor excessivo através da figura do sol em vários locais de convivência, não houve desenhos de jardins floridos, alguns escreveram palavras-chave também se referindo ao calor como sol, lugar-quente etc.

Após realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas principais de um projeto de Paisagismo, os alunos estavam preparados para iniciar o levantamento das áreas de sombra e da vegetação existente do campus. Contudo, uma das maiores dificuldades encontradas era o problema de registro da vegetação, tendo em vista que o jardineiro da escola mudava com frequência as plantas de lugar, como se realizasse um teste de adaptação da vegetação naquele local.

Também foi elaborado um memorial fotográfico para ajudar nesse levantamento e as vegetações existentes nessas áreas foram todas catalogadas. No programa de 3D Sketchup foi realizado um mapa de sombra para melhor definição da vegetação e confrontação com os problemas

apontados pelos alunos nas oficinas participativas.

A partir do memorial fotográfico e do mapa de sombras foi possível verificar se as plantas já inseridas no Campus Congonhas foram feitas de forma correta, em função das áreas de sombra e pleno sol por exemplo, e em seguida, foram definidos os tipos de vegetações que poderão ser utilizadas e que melhor irão se adequar às condições de cada ambiente.

Depois de todo esse levantamento os alunos bolsistas realizaram então, um estudo com as sugestões de necessidades apresentadas, a vegetação existente e os mapas de sombra e comprovaram a necessidade do Paisagismo como uma possibilidade de proposta de projeto nos espaços livres existentes na escola.

Dentre as necessidades observadas a serem atendidas no projeto de Paisagismo estão: a criação de uma fachada verde no prédio 1, a implantação de uma fonte e trepadeiras perto da biblioteca, execução de uma horta vertical, colocação de mais bancos sombreados, balanços, pergolados com vegetação e arte de rua (Figura 1).

Figura 1. Propostas de paisagismo levantadas pela comunidade escolar do IFMG, Campus Congonhas, 2017



Fonte: Próprio Autor, 2017.

Após a apresentação da proposta para a comunidade escolar, os bolsistas dividiram as áreas para definir qual vegetação sugerir em projeto dentre: forração pisoteável, forração pisoteável ornamental, arbustos grandes de 2 a 3 m, e trepadeiras. Infelizmente não houve tempo hábil para analisar e discutir essas sugestões em grupo, que seria também uma parte interessante do trabalho. Em seguida, foi elaborado o relatório final e entregue para aos setores responsáveis pelas obras do campus.

O tempo e os grandes espaços livres da escola não foram, portanto, aliados para o desenvolvimento de um projeto tão bem detalhado como foi a proposta inicial. A participação voluntária dos alunos dos cursos integrados foi extremamente importante e talvez o ponto mais forte do projeto, que precisa ser mantido em futuras propostas.

Definitivamente a proposta de um projeto de paisagismo participativo visando minimizar problemas de ruído, insolação, criar espaços mais utilizáveis é um passo relevante para o ensino de Paisagismo e a divulgação da sua prática nas escolas públicas de forma geral.

Conclusões

Existem muitas áreas descampadas no Campus Congonhas e, devido a isso, boa parte do dia há uma incidência solar significativa. Nesses locais não existem plantas que promovam nenhuma sombra, pois as poucas plantas que estão lá são de porte médio e outras que são plantadas não vingam devido ao sol pleno e ao solo que tem muita presença de poeira mineral. O que faz com que esses ambientes não sejam assiduamente frequentados por muitas pessoas.

O estudo de sombra teve grande importância na escolha das plantas. Verificou-se que, sem o conhecimento sobre as vegetações de pleno sol, meia sombra e sombra, o jardineiro da escola acabava por plantar de maneira equivocada e algumas dessas plantas acabavam morrendo. A partir do levantamento dos mapas de sombra foi possível direcionar os serviços de jardinagem e escolher de forma mais assertiva as plantas para o projeto de paisagismo. Sugeriu-se, portanto, que nos lugares com mais incidência de sol e pouca sombra seria necessário colocar arbustos de médio e grande porte.

Foi possível contar com a participação de grande parte dos alunos do curso de edificações nas oficinas do projeto, onde aprenderam sobre a influência da vegetação no conforto dos espaços livres, bem como os tipos de vegetação que devem ser utilizados em cada clima e em cada condição. E, ao apresentar o projeto participativo desenvolvido para toda a comunidade acadêmica, durante a SNCT, a equipe obteve um retorno satisfatório de

aprovação das propostas colocadas.

Em relação ao projeto de pesquisa realizado, uma das maiores dificuldades encontradas foi a dimensão do Campus Congonhas. Para se desenvolver um projeto detalhado o prazo de um ano não é suficiente. Nesse sentido, seria interessante envolver os alunos dos anos iniciais no projeto, pois os mesmos vão permanecer na escola por mais tempo e, conseqüentemente, o projeto se estenderá por um período maior.

Esta proposta permitiu ainda que os alunos do curso integrado de Edificações vivenciassem a elaboração de um projeto de forma prática, real e eficaz, desde as conversas iniciais com os clientes, que nesse caso se traduz nos demais alunos, professores e colaboradores do Campus Congonhas, passando pelo estudo preliminar, conhecendo os espaços existentes e a forma de uso desses espaços pelos usuários; conhecendo questões importantes que envolvem um projeto de paisagismo como insolação, sombras, vegetação, equipamentos, iluminação, irrigação etc.

Por fim, acredita-se que o projeto ganhou um alcance importante junto aos demais alunos ampliando a visão dos mesmos na melhoria dos espaços comuns utilizados por todos. A pesquisa contribuiu para o aperfeiçoamento dos alunos envolvidos no conhecimento adquirido e para a própria comunidade acadêmica que agora passará a ganhar espaços pensados para seu conforto nas diversas horas do dia.

Pretende-se dar continuidade futura a este trabalho melhorando e aprofundando mais as possibilidades de projeto aqui sugeridas, dividindo mais a equipe com alunos de todos os anos para que o conhecimento esteja mais diluído, bem como, separar as áreas da escola a serem estudadas a cada ano. Após conclusão da etapa de projeto seria interessante propor sua execução por meio da colaboração dos próprios alunos e da comunidade escolar com o que fosse possível.

Os resultados foram alcançados parcialmente pois poderia haver um aprofundamento maior em relação ao projeto de cada área do Campus e inicialmente foram consideradas muitas propostas mas de forma mais superficial. Essa prática pode ser recomendada para outras escolas da cidade ou próximas, onde os alunos do IFMG Campus Congonhas poderiam passar informações importantes e oferecer o serviço de projeto paisagístico.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da FAPEMIG e de toda a comunidade escolar do IFMG Campus Congonhas.

Referências Bibliográficas

ALI, S.M., ROSTAM, K., AWANG, A.H. School Landscape Environments in Assisting the Learning Process and in Appreciating the Natural Environment. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 202, p. 189 – 198, 2015.

PIRES, Ana Carolina da Fonseca; SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. Planejar com a paisagem: potenciais espaços livres para um Sistema em São Carlos. **Anais**:Cachoeira do Sul: Universidade Federal de Santa Maria - UFSM-CS, 2018.

BEER, A.R.; DELSHAMMAR T; SCHILDWACHT,P. A changing understanding of the role of greenspace in high-density housing: a european perspective. **Built Environment**, v. 29, n 2, p. 132-170, 2003.

COCOZZA, Glauco de Paula; ROCHA, Fernanda Cláudia Lacerda. Exercícios gramaticais no ensino de paisagismo – experiências didáticas em diferentes contextos: UFU/Uberlândia e Unifor/Fortaleza. **Paisagem e ambiente: ensaios** - N. 34 - SÃO PAULO - P. 149 - 164 – 2014.

COCOZZA, Glauco de Paula; TAVARES, Silvia Garcia. O ensino de paisagismo no Brasil e na Nova Zelândia. **Anais:12º Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil**. Vitória, 2014.

CUPERTINO, D.; BRANDSTETTER, M. C. G. de O. Proposição de ferramenta de gestão pós-obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 243-265, out./dez. 2015.

CURADO, Mirian Mendonça de Campos. **Paisagismo contemporâneo: Fernando Chacel e o conceito de ecogênese**. - Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2007. 177 f

LIMA, E. C. de F. **Arborização urbana: um estudo de caso no bairro da Caixa D'Água, município de Pirpirituba/PB**. 2018. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)- Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2018.

DIAS, Larissa Cardillo Acconcia; SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. A educação ambiental em busca de uma universidade sustentável: os caminhos para a curricular do ensino superior. **Anais..**: São Paulo: Pró-

Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo, 2016.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.**

GONÇALVES, Paulo Cássio de Moraes. **Construção coletiva da paisagem: Processos participativos com comunidades escolares.** Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FEGHALI, Maria Elisa. Reflexões sobre os desafios do projeto da paisagem urbana para alunos de arquitetura a partir de uma experiência “piloto” de ensino. **Anais: 7º Projetar**, Natal, 2015.

LANA, Sibelle Meyer. **O arquiteto e o processo de projeto participativo: o caso do RSV.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Arquitetura, 2007.

LI, D., SULLIVAN, W.C. Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. **Landscape and Urban Planning**, v. 148, p. 149–158, 2015.

LIMA, Veronica Maria; ARAÚJO, Natalia e NOBRE, Paulo Jose. Saindo das caixinhas: por um processo ensino-aprendizagem mais próximo da realidade. **Anais:XXXIV ENSEA – Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo**, 2017.

RAMOS, Marina B. R. Integrando Saberes: **A experiência participativa no ambiente da EEHR.** Trabalho Final de Graduação. Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal: UFRN, 2015.

REIGOTA, M. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna.** 4.ed.São Paulo: Cortez, 2011.

RODRIGUES, G. S., PINTO, B. C. T., FONSECA, L. C. de S., & MIRANDA, C. do C. O estado da arte das práticas didático-pedagógicas em Educação Ambiental (período de 2010 a 2017) na Revista Brasileira de Educação Ambiental. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 14(1), 9-28, 2019.

ROSANELI, Alessandro Filla. Apontamentos sobre o ensino de paisagismo nos cursos de arquitetura e urbanismo da região sul do brasil. **Paisagem e**

ambiente: ensaios - N. 35 - São Paulo - P. 199 - 219 – 2015

SANTOS, Emmanuel Antonio dos. A experiência de ensino de paisagismo na faculdade de engenharia, arquitetura e urbanismo da Univap. **Paisagem Ambiente: ensaios** - n. 24 - São Paulo - p. 239 - 246 – 2007.

SILVA, Cleidson da; NOGUEIRA, Maria Josefa Barroso e PEREIRA, Edna Marzzitelli **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PAISAGISMO: um olhar dos gestores da educação infantil no município de Santarém – PA. Revista Exitus. Vol. 5, nº2, 2015**

SORRIGOTTO, R. E.; CONSTANTINO, N. R. T. Espaços livres na escola. **Rev. Ciênc. Ext.** v.6, n.2, p.160, 2010.

SOUZA, Angélica Rossana Castro de. **Diagnóstico ambiental e paisagístico da arborização urbana do bairro Centro de Santiago/RS.** IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. 2012.

Estudo de ligações tipo "T" em aço compostas por perfis de seções tubulares

Gabriel Vieira Nunes(gabriel.nunes@ifmg.edu.br);
Raelyy Atena de Cerqueira Braga(raellyatena@hotmail.com)

Resumo

Neste trabalho, foi avaliada a viabilidade e a eficiência entre diferentes tipos de ligações planas formadas por perfis metálicos de aço com seção transversal tubular. As ligações analisadas são do tipo "T" com variação dos perfis da seção transversal dos elementos que a compõe chamados de banzo e montante. Foram comparados a capacidade resistente de carga e o comportamento de ligações tubulares convencionais (previstas em prescrições de norma) e uma nova tipologia denominada Circular Bird-Beak que possui poucas pesquisas desenvolvidas. As análises foram realizadas por meio de modelos numéricos em elementos finitos utilizando o software ANSYS. Todos os modelos tiveram como modo de falha a plastificação da face do banzo. A ligação Circular Bird-Beak, para os modelos estudados neste trabalho, se mostrou mais eficiente que a ligação convencional, demonstrando uma maior rigidez e resistência de 2,17 a 4,81 vezes maior.

Palavras-Chave: Estruturas metálicas; ligações tubulares; bird-beak.

Introdução

Os perfis tubulares são eficientes quando solicitados por cargas axiais como, por exemplo, em colunas e em sistemas treliçados de coberturas, em pontes e passarelas, entre outros, figura 1.

Figura 1 – Estruturas compostas por perfis tubulares: (a) Sistema de cobertura treliçado (Arquivo pessoal); (b) viaduto (arquivo pessoal) (c) Passarela (V&M do Brasil, 2008); (d) Sistema de cobertura (V&M do Brasil, 2008).



(a)



(b)



(c)

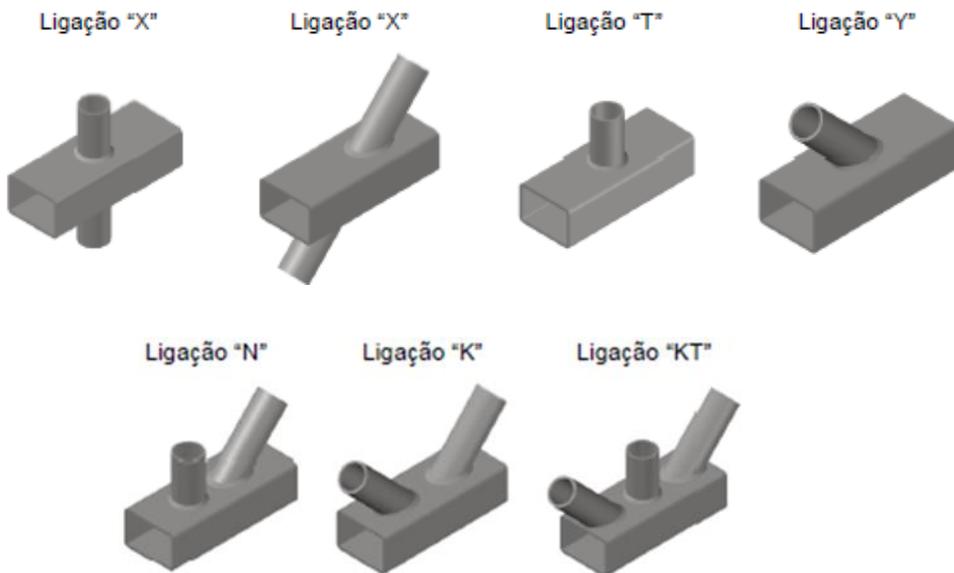


(d)

As ligações em perfis tubulares são classificadas de acordo com o encontro entre o banzo, montante e diagonal, e a figura 2 apresenta algumas configurações de ligação. Para esse estudo foi utilizada a ligação do tipo T,

que é um caso particular da ligação do tipo Y, isso é, o ângulo entre o montante e o banzo é 90° .

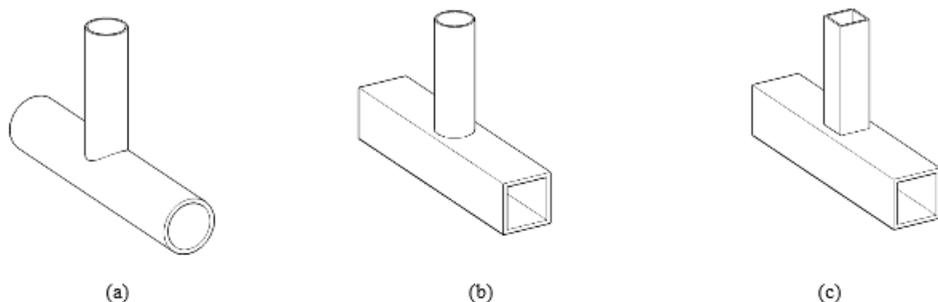
Figura 2: Tipos de ligações com perfis tubulares.



Fonte: Nunes, 2017

As ligações "T", que são objetivo desse trabalho, conectam os elementos estruturais formando um ângulo de 90° . Essas ligações são soldadas e podem conectar perfis com diferentes seções transversais (Pereira, 2018). A figura 3 mostra as tipologias de ligações do tipo T tradicionais.

Figura 3: Possibilidades de geometria das seções transversais de uma ligação "T". (a) Banzo e montante circular; (a) Banzo e montante retangular; (c) Banzo retangular e montante circular.



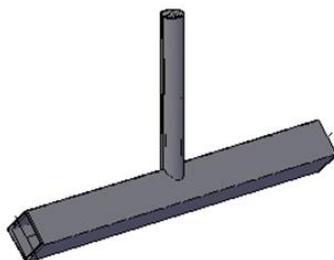
Fonte: Pereira, 2018

Quanto às ligações do tipo Bird-Beak, quando se tem tanto o banzo quanto o montante em perfil tubular quadrado, existem dois tipos: a Square Bird-Beak (SBB), figura 4-b que é formada pela rotação do banzo de uma ligação, figura 4, em 45° em torno do seu eixo longitudinal; e a Diamond Bird-Beak (DBB), formada pela rotação tanto do banzo quanto do montante de uma ligação tradicional em 45° também em torno dos seus eixos longitudinais, figura 4-c. Quando se tem o banzo em perfil tubular quadrado e montante em perfil tubular circular a ligação é do tipo Circular Bird-Beak (CBB), figura 5.

Figura 4: Variações da ligação tipo “T”



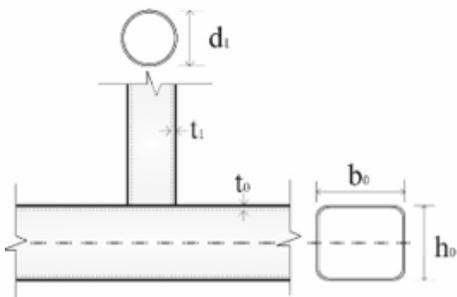
Figura 5: Circular Bird-Beak



Fundamentação teórica

Para as ligações estudadas neste trabalho, tem-se a representação da nomenclatura utilizada com relação à geometria, figura 6. Observa-se que o índice 0 (zero) é relacionado ao banzo e o índice 1 ao montante.

Figura 6: Nomenclatura das ligações compostas por perfis tubulares circulares ou retangulares



Onde:

d_1 - diâmetro externo da seção transversal do tubo do montante

b_0 - largura do tubo retangular do banzo

h_0 - altura do tubo retangular do banzo

t_0 - espessura da parede do tubo do banzo

t_1 - espessura da parede do tubo do montante

Os seguintes parâmetros geométricos serão utilizados nas análises realizadas neste trabalho:

a) relação entre o diâmetro médio ou largura da diagonal ou montante e o diâmetro ou a largura do banzo, representada por β para ligações tipo “T” e dada por:

$$\beta = \frac{d_1}{d_0}$$

b) A relação entre a largura ou o diâmetro do banzo e duas vezes a sua espessura, representada por γ e dada por:

$$\gamma = \frac{d_0}{2t_0}$$

As pesquisas envolvendo perfis tubulares de aço começam a ganhar destaque e maior amplitude através do Comité International pour le Développement et l’Etude de la Construction Tubulaire (CIDECT), que publicou 9 volumes sobre os diversos aspectos do tema (Cheng; Becque,

2016; Wardenier et al., 2010). Algumas prescrições internacionais, como EN 1993-1-8 (2005) e ISO 14346 (2013), tiveram como base muito dos estudos desenvolvidos pelo CIDECT.

Nos últimos anos, estudos na área de ligações em perfis tubulares foram realizados por pesquisadores nacionais como Mendanha (2006), Lima et al. (2011), Nunes (2012), Guerra (2017), Nunes (2017) e Pereira (2018) e por pesquisadores internacionais como Tong et al. (2016), Chen et al. (2015a) e Cheng, S.; Becque (2016). Com o intuito de dar uma visão geral da evolução das pesquisas, tem-se a seguir um resumo dos estudos que foram utilizados como referência para esse trabalho.

Affonso et al. (2011) pesquisaram ligações “T” com perfis tubulares retangulares para os banzos e perfis circulares para os montantes com base no Eurocode 3, e no CIDECT através de um modelo em elementos finitos desenvolvido no software Ansys. Os resultados numéricos foram avaliados quanto aos modos de falha, a distribuição de tensões, a influência da excentricidade e a influência das relações geométricas entre o montante circular e o banzo retangular.

Lima et al. (2011) pesquisaram ligações do tipo “KT” com perfis tubulares retangulares para o banzo e perfis circulares para o montante e diagonais, com base no Eurocode 3, através de modelos em elementos finitos desenvolvido no software Ansys. Os resultados numéricos foram avaliados quanto aos modos de falha, a distribuição de tensões e a influência das relações geométricas entre as diagonais e montante circulares e o banzo retangular.

Nunes (2017) apresentou um estudo experimental, teórico e numérico de ligações tubulares de sistemas treliçados do tipo “T” compostas por tubos retangulares no banzo e circulares no montante. Neste trabalho foram realizados 23 ensaios sendo divididos em três séries distintas segundo os parâmetros geométricos β e 2γ . Os resultados numéricos e experimentais foram comparados às prescrições da NBR 16239: 2013 e ISO 14346: 2013 e houve boa correlação quando não há carregamento no banzo, mas com força de compressão ou tração, não houve boa correlação. Por isso, foram propostas novas equações para quando há compressão ou tração no banzo e os resultados mostraram boa correlação das equações propostas quando comparadas com resultados experimentais e numéricos.

Guerra (2017) realizou um estudo teórico, numérico e experimental de ligações soldadas convencionais do tipo “T” formadas por perfis tubulares de aço de seções esbeltas (os níveis de esbeltez das faces componentes da seção do banzo não eram contemplados nas prescrições normativas, nacionais e internacionais), com seção transversal retangular no banzo e circular no montante com o objetivo de avaliar o comportamento, os

modos de falha e a carga última obtida pelo critério da deformação limite da ligação. Os resultados mostraram que o modo de falha dominante foi a plastificação da face do banzo e que as resistências experimentais foram maiores que as resistências teóricas, ou seja, as prescrições normativas eram conservadoras.

Pereira (2018) realizou um trabalho com ligações do tipo “T” compostas por perfis tubulares de paredes esbeltas através de um estudo numérico paramétrico e ensaios experimentais com o objetivo de avaliar as resistências últimas dessas ligações e avaliar a influência do tamanho do cordão de solda na capacidade resistente das ligações. Os resultados desse trabalho mostraram que o modo de falha dominante foi a plastificação da face do banzo, o que corroboram os resultados de Nunes (2012) e Guerra (2017). Além disso, chegou-se à conclusão de que o tamanho do cordão de solda influencia na capacidade resistente da seção, constatou-se, por exemplo, o aumento de 7% na resistência com um aumento de 59% do tamanho do cordão de solda.

Chen et al. (2015b) propôs equações para o dimensionamento teórico de ligações do tipo “T” SBB e DBB; para isso foram realizados estudos numéricos/paramétricos e teóricos. Com os resultados foram definidos os modos de falha das ligações do tipo T SBB e DBB.

Owen et al. (2001) realizou investigação numérica da ligação X DBB. Os efeitos dos parâmetros adimensionais assim como os efeitos do comprimento e das condições de contorno do banzo são avaliados. Nessa pesquisa os autores destacam que foi utilizado o critério de deformação limite para se calcular as resistências últimas das ligações e com os resultados foi concluído que o comprimento do banzo e as suas condições de contorno são fatores importantes quando o modo de falha da ligação é a plastificação do banzo.

O estudo foi realizado por Chen et al. (2015a), considerando 9 ligações do tipo T, sendo 3 ligações convencionais 3 SBB e 3 DBB, com os objetivos de: avaliar os modos de falha das ligações, as resistências finais e os efeitos do parâmetro β (relação entre $\frac{t}{b}$ na resistência última, na rigidez inicial e na ductilidade das ligações. Os resultados mostram que, no geral, as ligações T SBB e DBB têm capacidade resistente última maior do que as ligações T tradicionais e; a DBB tem sempre a maior capacidade resistente.

Cheng et al. (2014) realizaram um estudo experimental em que o foco foi o fator de concentração de tensão, dado pela razão entre a máxima tensão na seção da ligação e a tensão nominal (que desconsidera a interferência dos elementos de ligação) e o fator de concentração de deformação específica, dado pela razão entre a máxima deformação específica na seção da ligação

e a deformação nominal (que desconsidera a interferência dos elementos de ligação) em ligações do tipo T e Square Bird-Beak. Dentre outras coisas, esses fatores são importantes para a previsão da resistência a fadiga. Para isso foram fabricados 12 protótipos, sendo 3 ligações convencionais e 9 ligações do tipo Square Bird-Beak. Os resultados mostraram que para β menor que 0,75 o fator de concentração de tensões nas ligações SBB podem ser menores do que o fator das ligações convencionais em 40 a 65% e os fatores de deformação específica também são menores do que os fatores de deformação específicas das ligações convencionais. Além disso, foi constatado que os parâmetros adimensionais β (razão entre a largura do montante e a largura do banzo) e τ (razão entre a espessura do montante e a espessura do banzo) têm maior efeito no fator de concentração de tensões do que 2γ (razão entre a largura do banzo e sua espessura).

Dando prosseguimento aos estudos, Cheng et al. (2015) apresentaram um estudo numérico das nove ligações do tipo T e SBB que foram testadas experimentalmente no trabalho de Chen et al. (2015a) e os resultados mostraram que as razões entre os fatores de concentração de deformação específica experimentais e os fatores de concentração de deformação específica dos modelos numéricos estão entre 1,07 e 1,15. Nesse artigo também foi definida a razão entre os fatores de concentração de tensão numérico e os fatores de concentração de deformação específica numéricos, sendo igual a 1,15. Além disso, os resultados validam os resultados experimentais da pesquisa citada anteriormente.

Tendo os trabalhos de Cheng et al. (2014) e Cheng et al. (2015) como algumas de suas referências, Tong et. al., 2016 realizaram um estudo com ligações do tipo T e DBB para avaliar o comportamento à fadiga dessas ligações. Com os resultados foi proposta uma curva de dimensionamento à fadiga e, para valores de β menores que 0,7, as ligações DBB têm comportamento à fadiga melhor do que as ligações convencionais.

Metodologia

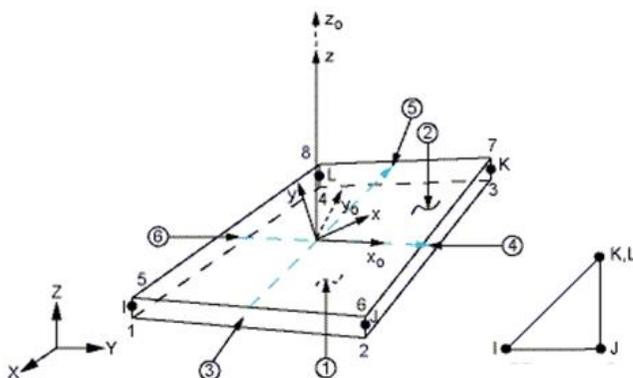
Após o estudo de bibliografias relacionadas ao tema do trabalho, foram desenvolvidos modelos numéricos das ligações reproduzindo as dimensões, condições de apoio e carregamentos. Além disso, foram definidas 6 geometrias para cada tipologia de ligação. Com esses modelos, por meio de análise dos gráficos cargas versus deslocamento e o cálculo das resistências das ligações pelo método da deformação limite, foram comparados o comportamento e a resistência das duas tipologias de ligações.

Modelo numérico

Modelos numéricos foram desenvolvidos utilizando-se o Método dos Elementos Finitos, por meio do programa ANSYS, para obtenção da capacidade de carga dos modelos analisados.

O elemento mais adequado para a análise das ligações apresentadas neste trabalho é o de casca shell181 devido ao baixo custo computacional e bons resultados quanto à convergência. Esse elemento considera esforços de flexão, corte, efeito de membrana e possui 4 nós e seis graus de liberdade por nó, translação em x, y e z e rotação em torno de x, y e z, figura 7.

Figura 7: Elemento de casca Shell 181.

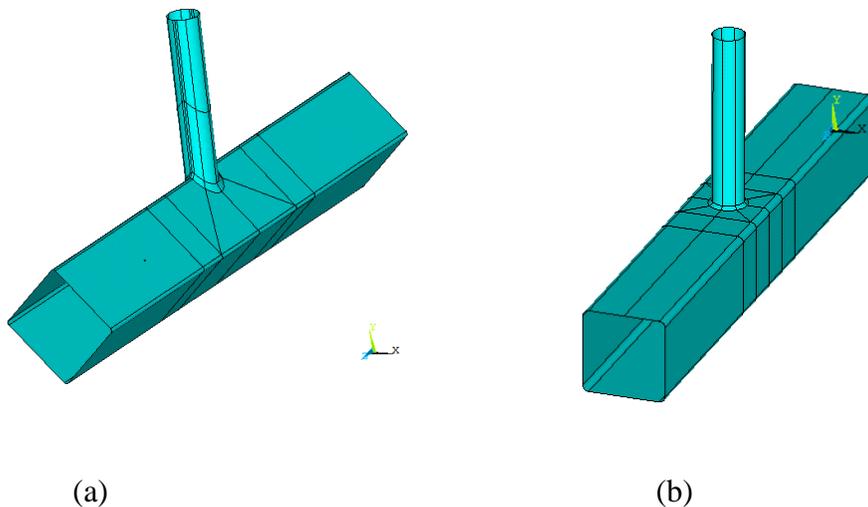


Fonte: ANSYS, 2012

Nos modelos numéricos, foram consideradas tanto a não linearidade física quanto a geométrica. Em todos os modelos, o carregamento no banzo foi feito por controle de carga e no montante, por meio de controle de deslocamento. Esses carregamentos foram controlados automaticamente pelo programa em função de convergência pelo método iterativo de Newton-Raphson padrão.

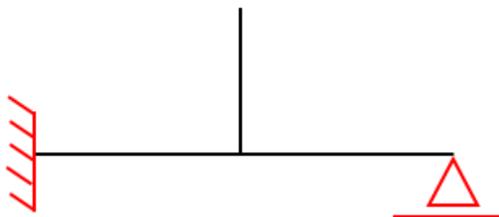
Os modelos foram criados por meio de APDLs (ANSYS Parametric Design Language) que utiliza conceitos e estrutura similar às linguagens de programação. Por meio da APDL, foi gerado um arquivo de entrada com a especificação de parâmetros como: geometria, tipo de elemento, tipo de material, condições de contorno, entre outros.

Figura 8: (a) geometria do modelo CBB, (b) geometria do modelo convencional



Estudos de (Nunes, 2012) indicaram que a variação das condições de apoio não influencia nas análises dos modos de falha das ligações tubulares. Assim, a fim de representar as condições de apoio dos ensaios, o modelo possui uma extremidade do banzo engastada e outra simplesmente apoiada, figura 9.

Figura 9: Condições de apoio



Para os modelos numéricos utilizados neste trabalho, utilizou-se o material com relação tensão versus deformação com diagrama bi linear, figura 10.

Módulo de elasticidade: $E = 200 \text{ GPa}$,

Coefficiente de Poisson: $\nu = 0,3$.

Tensão de escoamento do perfil do banzo: $f_{y0} = 250 \text{ MPa}$

Tensão última do perfil do banzo 4,75mm: $f_{u0} = 400 \text{ MPa}$

Módulo de elasticidade tangente do perfil do banzo: $E_t = 585 \text{ MPa}$

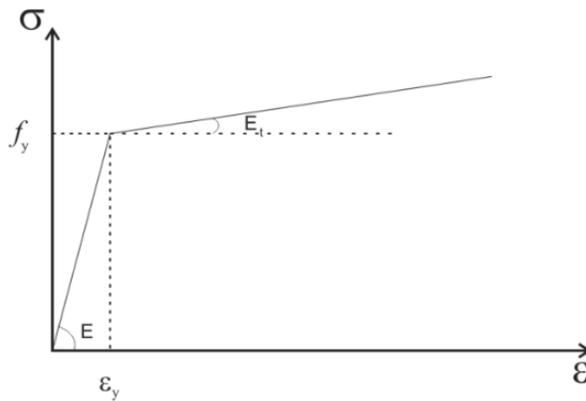
Tensão de escoamento do perfil do montante: $f_{y1} = 250 \text{ MPa}$

Tensão última do perfil do montante: $f_{u1} = 400 \text{ MPa}$

Módulo elasticidade tangente ao perfil do montante: $E_t = 0 \text{ MPa}$

Tensão última do perfil do montante: $f_{u1} = 400 \text{ MPa}$

Figura 10: Representação esquemática do Diagrama tensão x deformação bi linear utilizado nas análises

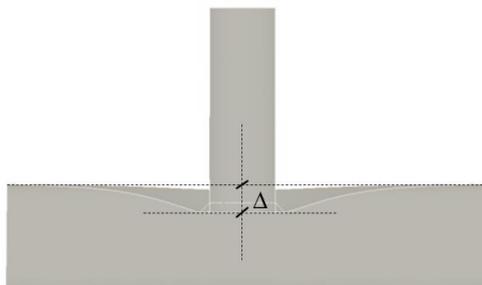


Deformação Limite

Em todos os modelos, o modo de falha observado foi a plastificação da face do banzo na região de encontro entre o banzo e o montante, denominado Modo de falha A.

A capacidade de carga de uma ligação em perfil de seção tubular numérica, para o modo de falha A, é considerada para uma deformação na face do banzo, Δ , figura 11, de 3% da largura da face do banzo sob efeito do amassamento. Para modelos que possuem um pico de carga definido e que essa carga não ocasione uma deformação Δ maior que 3% da largura da face do banzo, toma-se esta como a carga máxima atingida (Wardenier et al., 2010).

Figura 11: Deformação, Δ , na face do banzo sob o montante comprimido para o modo de falha A.



Análise dos resultados

Neste trabalho foram comparadas as ligações do tipo “T” convencional composta por perfil tubular retangular no banzo e perfil tubular circular no montante e a ligação Circular bird Beak.

A partir dos modelos numéricos desenvolvidos, foram analisados 12 modelos, sendo 6 da ligação convencional e 6 da ligação Circular bird Beak, variando os parâmetros geométricos conforme a tabela 1.

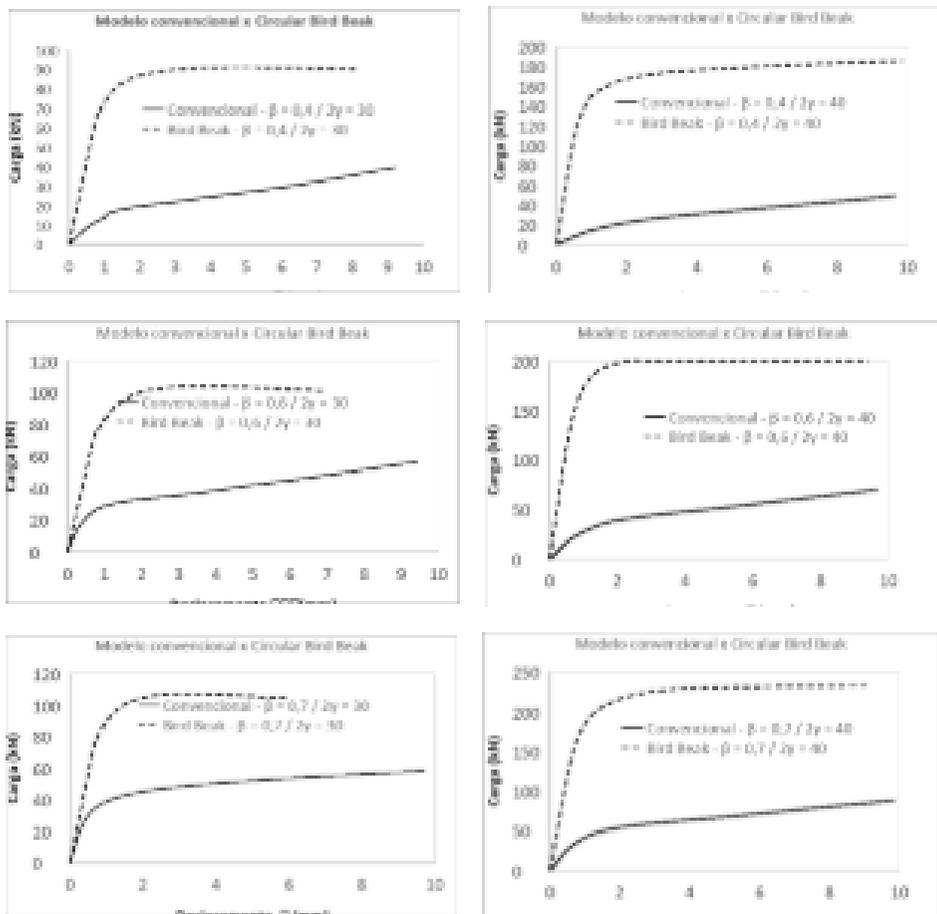
Tabela 1: Geometria dos modelos numéricos.

Modelo	b_0 (mm)	h_0 (mm)	t_0 (mm)	d_1 (mm)	t_1 (mm)	β	2γ					
1 Convencional	120	120	4	48	4	0,4	30					
1 CBB				75		0,6						
2 Convencional								84	0,7			
2 CBB												
3 Convencional				200		200		5	80	5	0,4	40
3 CBB									120		0,6	
4 Convencional	140	0,7										
4 CBB												
5 Convencional	200	200	5		120		5		0,6		40	
5 CBB					140				0,7			
6 Convencional				140		0,7						
6 CBB												

Na figura 12, tem-se os gráficos com as comparações dos resultados, Carga versus Deslocamento, das ligações do tipo Bird beak e convencional

com mesmas propriedades geométricas. Para cada uma das 6 geometrias estudadas.

Figura 12: Gráficos Carga versus Deslocamento comparando os modelos numéricos



Analisando os gráficos da figura 12, constatou-se que a ligação do tipo Bird-Beak tem comportamento mais rígido se comparado a ligação convencional. Para cada par de modelos analisados, os do tipo Bird-Beak atingiram valores maiores para um mesmo nível de deslocamentos.

Além disso, foi possível observar a maior rigidez e melhor distribuição das tensões nos modelos de ligação Bird-Beak. Para um mesmo carregamento no montante, 40kN, fez se a comparação da distribuição das tensões e do deslocamento dos modelos, figura 13. Pode-se observar, no modelo convencional, a plastificação por completo na região da face superior do banzo junto ao montante, enquanto a ligação Bird-Beak em uma pequena região, em torno da solda, atingiu uma tensão próxima a tensão de

escoamento. Com relação ao deslocamento, foi mais acentuado no modelo convencional, chegando 10mm, enquanto no modelo Bird-Beak o máximo foi 2,22mm.

Figura 13 – Tensão de von Mises (MPa): (a) Ligação convencional; (b) Ligação Bird-Beak

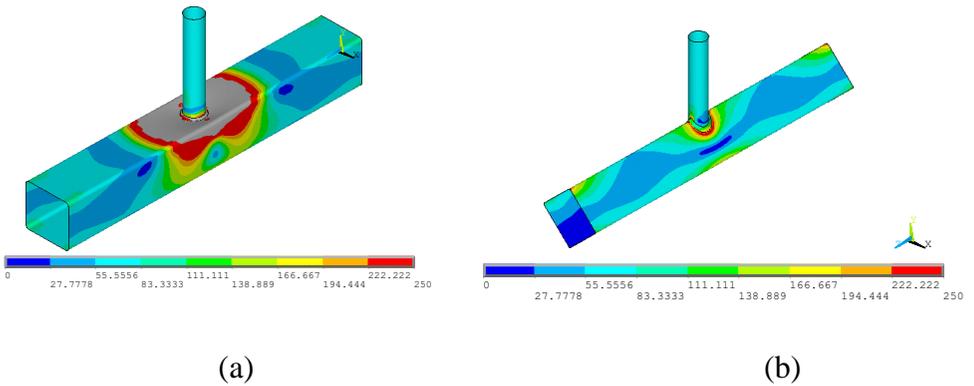
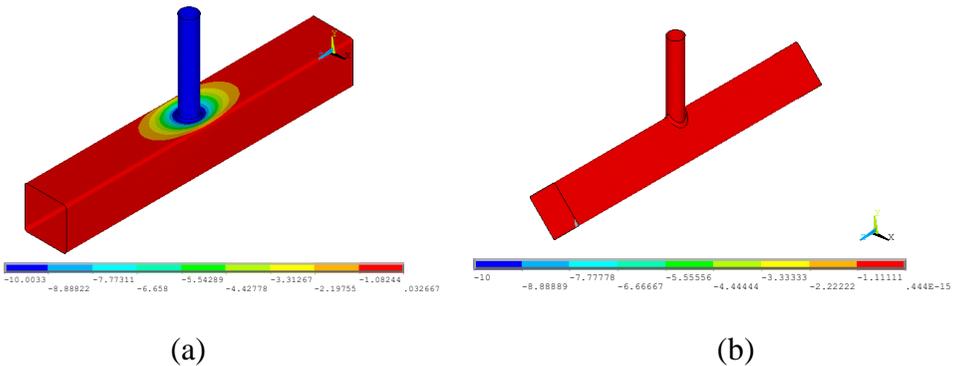


Figura 14: Deslocamentos(mm): (a) Modelo convencional; (b) Modelo Bird-Beak.



Utilizando o método dos estados limites, foram calculadas as resistências das ligações, tabela 2. As ligações do tipo Bird-Beak têm resistência maior quando comparadas às ligações convencionais com mesmas propriedades geométricas. Para todos os modelos analisados, a ligação Bird-Beak teve resistência maior que a convencional, sendo de 2,17

a 4,9 vezes maior.

Tabela 2 – Resistência dos modelos numéricos (kN).

Modelo	β	2γ	(1) <i>Bird-Beak</i>	(2) Convencional	(1) / (2)
1	0,4	30	90,46	23,61	3,83
2	0,6		104,77	37,26	2,81
3	0,7		107,92	49,69	2,17
4	0,4	40	180,43	37,49	4,81
5	0,6		215,13	55,16	3,90
6	0,7		232,04	71,76	3,23

Esses resultados demonstram a maior eficiência da ligação do tipo Bird-Beak se comparada a ligação convencional. Com isso, este estudo indica que essa nova tipologia de ligação é viável. Porém, percebe-se que não há um padrão na relação entre as resistências, e essa relação varia de acordo com os parâmetros β e 2γ . Novos estudos com maior variação dos parâmetros se faz necessário para verificar a influência de cada um no comportamento e na resistência das ligações Bird-Beak.

Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi comparar a eficiência da ligação convencional e a ligação Circular Bird-Beak, ambas do tipo “T”. O critério para determinação da resistência das ligações foi a deformação limite. Analisando os modelos numéricos, os gráficos carga versus deslocamento e a resistência dos modelos, observou-se que os modelos Bird-Beak possuem comportamento mais rígido e maior resistência. Com isso, conclui-se que as ligações do tipo Bird-Beak são mais eficientes que as ligações convencionais tendo a resistência de 217% a 481% maiores. Porém, destaca-se que é necessário estudos adicionais para analisar a influência dos parâmetros geométricos na resistência dos novo modelo de ligações.

Referências Bibliográficas

ANSYS Inc. ANSYS 12.1. EUA: Swanson Analysis System, 2011.

ARAÚJO, A. H. M. DE; SARMANHO, A. M. C.; BATISTA, E. DE M.; REQUENA, J. A. V.; FAKURY, R. H.; PIMENTA, R. J. **Projeto de estruturas de edificações com perfis tubulares de aço**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Vallourec, 2016.

CHENG, S.; BECQUE, J. A design methodology for side wall failure of RHS truss X-joints accounting for compressive chord pre-load. **Engineering Structures**, v. 126, p. 689–702, 2016. EN 1993-1-8.

Eurocode 3: **Design of steel structures**. Part 1-8: Design of joints. Brussels: CEN (European Committee for Standardization), 2005.

GUERRA, M. J. L. **Estudo de ligações tipo “T” com perfis tubulares de seção composta de paredes esbeltas**. Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2017. ISO 14346.

Static design procedure for welded hollow-section joints - Recommendations. Genebra: International Organization for Standardization, 2013.

LOPES GUERRA, M. J.; CUNHA SARMANHO, A. M.; NUNES, G. V.; ROCHA PEREIRA, D. J.; NETO, J. B. DA S. Numerical analysis of “T” joints with thin walled hollow sections. **Revista de Estrutura do Aço**, v. 6, n. 2, p. 124, 2017.

LU, L. H.; DE WINKEL, G. D.; YU, Y.; WARDENIER, J. Deformation limit for the strength of hollow section joints. **Tubular Structures VI**, p. 341–347, 1994.

MAYOR, I. M. S. **Análise teórico-experimental de ligações tipo “K” e “KT” compostas por perfis tubulares de seção retangular e circular**. Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

MENDANHA, F. O. **Análise de ligações de perfis tubulares em aço do tipo “K” e “KT.”** Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2006.

MENDES, F. C. **Análise teórico-experimental de ligações tipo “T”, “K” e “KT” com perfis metálicos tubulares.** Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2008.

NBR 16239. **Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares.** 1. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013.

NETO, J. B. DA S.; PEREIRA, D. J. R.; SARMANHO, A. M. C.; GUERRA, M. J. L.; ALVES, L. G. V. Ligações tubulares sujeitas à plastificação da face lateral do banzo. **VI CONENGE.** Anais. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019.

NUNES, G. V. **Análise teórica-experimental de ligações com perfis metálicos tubulares (retangulares e circulares) considerando o efeito do carregamento do banzo.** Tese de Doutorado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.

PACKER, J. A.; WARDENIER, J.; ZHAO, X. L.; VEGTE, G. J. VAN DER; Kurobane, Y. **Design guide for rectangular hollow section (RHS) joints under predominatly static loading.** 2. ed. Koln, Germany: LSS Verlag, 2009.

PEREIRA, D. J. R. **Análise paramétrica de ligações tipo “T” compostas por perfis tubulares paredes esbeltas.** Dissertação de Mestrado. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2018.

PEREIRA, D. J. R.; SARMANHO, A. M. C.; NUNES, G. V.; GUERRA, M. J. L.; ALVES, V. N. Effect of fillet welds on T-joints with thin-walled chords. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Structures and Buildings**, v. 171, n. 5, p. 1–12, 11 May 2019.

VAN DER VEGTE, G. J.; WARDENIER, J.; PUTHLI, R. S. FE analysis for welded hollow-section joints and bolted joints. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Structures and Buildings**, v. 163, n. 6, p. 427–437, Dec. 2010.

WARDENIER, J.; PACKER, J. A.; ZHAO, X.-L.; VAN DER VEGTE, G. J.
Hollow sections in structural applications. Geneva: CIDECT, 2010.

A terminologia de edificações: construindo um dicionário ilustrado bilíngue para o ensino

Bruno de Assis Freire de Lima (bruno.lima@ifmg.edu.br)

Mara Tatiane Silvério Fagundes (maratatiane2015@hotmail.com)

Carlos Henrique Martinho Duarte (carloscaique12@yahoo.com)

Layza de Paula Egg (egglayza@gmail.com)

Hemilly Cristine Lobo Fernandes (UFSJ/UFOP) (hemilly.ifmg@gmail.com)

Lucas Corrêa Maia Freitas (UFV) (lucas.c.maia.f@gmail.com)

Natália Baeta Vieira Lima (UFMG) (nataliabaeta.lima@gmail.com)

Vitor Mendes Freitas (UFOP) (v.vitor.freitas.mendes@gmail.com)

Resumo

Este texto apresenta a pesquisa realizada no campus Congonhas, sobre terminologias do curso técnico de Edificações. A pesquisa fomenta a elaboração de um “Dicionário Ilustrado Bilíngue de Edificações para o Ensino”, um produto para contribuir com o aprendizado de terminologias dessa área. O público-alvo prioritário do dicionário é o estudante do ensino técnico integrado, principalmente o recém-ingressado nessa modalidade de ensino. A orientação teórica e metodológica situa-se no escopo da Terminologia Linguística BORBA (2003), BARROS (2004); CABRÉ (1993); KRIEGER e FINATTO (2004) e FINATTO e ZÍLIO (2015). Para o desenvolvimento das etapas de construção do dicionário, a pesquisa se valeu de parâmetros da Linguística Computacional (SARDINHA, 2004). A pesquisa contou com uma equipe multidisciplinar, formada por profissionais das áreas de Linguagem, Engenharia Civil e Arquitetura de diferentes instituições, além dos estudantes bolsistas. Visando conferir linguagem pedagógica ao dicionário, o dicionário conta com ilustrações, favorecendo a compreensão dos conceitos apresentados.

Palavras-Chave: Dicionário técnico; Dicionário bilíngue; Dicionário ilustrado; Terminologia; Edificações.

Introdução

As especialidades podem ser compreendidas como um conjunto de conhecimentos que constituem as ciências e técnicas, e até as profissões e ocupações. Esses conhecimentos especializados são acionados durante as atividades requeridas em cada especialidade. Um médico ou um arquiteto, por exemplo, aciona conhecimentos especializados sempre que está atuando em situações relacionadas à medicina e à arquitetura. Quando esses conhecimentos especializados são acionados na comunicação, são articulados diferentes recursos de linguagem, que também podem ser especializados. É o caso dos gêneros textuais especializados e do vocabulário especializado, incluindo as terminologias.

Gêneros textuais como prontuário médico e projeto arquitetônico, para manter alusão à medicina e à arquitetura, constituem-se como gêneros textuais especializados. A utilização de textos desses gêneros é restrita à comunicação dessas especialidades. Não há prontuários médicos e projetos arquitetônicos na comunicação entre advogados e geógrafos. Mas há, em prontuários e projetos, um vocabulário referente aos conceitos da medicina e da arquitetura, ou seja, uma terminologia. Entende-se como termo uma unidade linguística que corresponde a um conceito de especialidade. Um conjunto de termos constitui a terminologia de uma especialidade. É assim com a medicina, é assim com a arquitetura, é assim com qualquer especialidade.

Em um contexto como o dos Institutos Federais, cujo ensino visa, entre outros, à formação técnica, as especialidades e suas terminologias convivem cotidianamente. Além dos conhecimentos especializados das disciplinas escolares tradicionais, circulam nos institutos os conhecimentos de diferentes áreas técnicas, necessárias à formação do futuro especialista. Óbvio dizer que ao longo da sua formação o estudante está em processo de transformação entre leigo e especialista. No entanto, não é óbvio dizer que esse período de transformação entre o aprendiz e o profissional requer um uso da linguagem especializada que seja minimamente aplicada ao ensino. Entre os recursos disponíveis, estão os dicionários terminológicos destinados ao ensino, produto desta pesquisa.

Nesse contexto dos Institutos Federais, a linguagem especializada deve se adequar ao ensino, principalmente porque quando o estudante ingressa nessa etapa de escolarização, ele traz consigo alguns conhecimentos especializados adquiridos nas etapas anteriores. Isso não faz dele um especialista em matemática, ciências ou história, mas o torna um conhecedor dessas especialidades, incluindo noções sobre seus termos. Esse conhecimento prévio não costuma se aplicar à formação técnica. Não raras

as vezes, os estudantes desconhecem por completo a área que escolheu estudar e, claro, suas terminologias. Há ainda estudantes que podem trazer consigo conhecimentos sobre as especialidades, adquiridos em contextos informais de aprendizado.

Esse é um cenário heterogêneo e comum a qualquer escola técnica, para o qual são necessários instrumentos que auxiliem no aprendizado das terminologias. É nesse sentido que surgiu o projeto “Dicionário Ilustrado Bilingue de Edificações para o Ensino” (DIBEE), cujo produto pretende atender a uma necessidade local: o aprendizado de terminologias pelos estudantes do curso técnico integrado de edificações do IFMG-Congonhas. Apesar do foco na questão local, é importante reconhecer que o dicionário possui grande potencial de projeção, dada sua aplicabilidade em outros contextos de ensino, de outras instituições e mesmo de outras modalidades, o que se justifica com escassez de materiais semelhantes para essa área.

Há alguns dicionários impressos, mas que não apresentam linguagem correspondente àquilo que se pretende com o DIBEE. É o caso do “Dicionário de termos técnicos em Engenharia Civil” (SIMÕES, 1993), que faz um recorte de termos de engenharia. Ainda que correlatos, esses termos não correspondem à terminologia necessária ao estudante de edificações, mas a engenheiros civis já formados. Além disso, a obra apresenta alguns termos duvidosos, ou seja, termos que não são propriamente correlatos à área, como ocorre com “plano de voo” (p. 66), “carta de intenção” (p. 95) e “esquerda” (p. 95). Os termos desta obra estão em inglês, com seus correspondentes em português, mas sem definição desses termos, o que compromete o acesso aos conceitos.

Em linha semelhante, há o “Dicionário Técnico Industrial” (FEUTRY et al, 2001), que apresenta uma vasta gama de terminologias de diferentes áreas relacionadas à indústria, como mecânica, metalúrgica, eletricidade, química e construção civil. Trata-se de um recorte amplo, nitidamente distinto dos propósitos pretendidos pelo DIBEE. Assim como o dicionário de Simões (1993), são apresentados os termos, com seus correspondentes em línguas estrangeiras, sem nenhuma definição desses termos. Isso quer dizer que o estudante em formação – ainda que possa eventualmente consultar essas obras – não terá as informações necessárias à compreensão dos termos e seus sentidos. Há, também, alguns glossários on-line cujas lacunas são igualmente patentes.

A elaboração de um dicionário técnico aplicado ao ensino tem algumas particularidades. Não se trata de um dicionário destinado a especialistas – como comumente se vê em dicionários técnicos, como os já citados – mas de um dicionário destinado a estudantes em período inicial de formação. Por isso, a inclusão de ilustrações como suporte pedagógico.

Esses dados delimitam algumas características da proposta: a) a elaboração de verbetes bilíngues, português e inglês, visando a auxiliar não apenas no aprendizado dos termos em língua estrangeira, mas também no desenvolvimento de outras habilidades linguísticas inerentes ao idioma; e b) a inserção de ilustrações autorais correspondentes aos termos do dicionário, visando à plena compreensão dos conceitos apresentados.

Para o desenvolvimento de projetos como este, é necessária uma equipe inter e multidisciplinar, como também interinstitucional. A começar de profissionais de Linguagens e, no caso do DIBEE, Engenharia Civil e Arquitetura. Isso foi possível graças à própria configuração do IFMG-Congonhas, que oferece os cursos de Letras e de Edificações. Desse modo, o projeto contou com a participação de docentes vinculados aos departamentos de Edificações e de Linguagens, além de estudantes bolsistas. A equipe foi formada também por estudantes de graduação e pós-graduação de outras instituições, como as Universidades Federais de Minas Gerais, Ouro Preto, Viçosa e São João del-Rei, além do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Nas próximas seções, o leitor encontrará informações acerca do Referencial teórico adotado, o qual está relacionado à Terminologia e à Linguística de Linguagens Especializadas. Há ainda informações sobre a Metodologia empregada no desenvolvimento da pesquisa terminográfica e da elaboração de dicionário especializado em questão. Dando sequência às discussões do texto, são apresentados os Resultados obtidos, com a apresentação de fragmentos do DIBEE e de algumas das ilustrações terminológicas. Por fim, as últimas seções trazem as Considerações finais e as Referências bibliográficas utilizadas.

Referencial teórico:

As terminologias existem desde tempos muito remotos, como nos lembra Hoffmann (1998). Já nas civilizações mais remotas, com as primeiras divisões dos trabalhos relacionados à caça e à agricultura, o homem criava as especialidades e, com elas, os conceitos e termos relacionados. Ferramentas foram criadas e com isso foi necessário denominá-las, surgindo assim os primeiros termos. Com o passar do tempo, as ciências foram se desenvolvendo, as sociedades foram se tornando mais complexas, o que contribuiu para a proliferação de terminologias. Na Idade Média, por exemplo, as ciências náuticas tiveram grande papel na difusão de conhecimentos especializados.

Ainda que sejam tão antigas quanto a própria humanidade, o estudo científico das terminologias – como área sistematizada do conhecimento –

ocorreu somente a partir da segunda metade do século XX. Essa área de conhecimento foi inaugurada por Wüster (1938), que propôs a organização da terminologia mecânica visando evitar ambiguidades na comunicação entre especialistas. Fundou-se, assim, a Teoria Geral da Terminologia (TGT). Em linhas gerais, a terminologia clássica acreditava na existência de uma relação biunívoca entre termos e conceitos. Nessa perspectiva, buscava-se uma precisão terminológica, na qual um único termo deveria corresponder a um único conceito, e vice-versa. Posicionamento ideal para os propósitos da época.

Com o passar do tempo, essa perspectiva foi questionada. O termo passa a ser compreendido como unidade linguística, como propõem os estudos de Cabré (1993), que reconhece seu caráter polissêmico. Inauguram-se, assim, as bases linguísticas nesses estudos. Desenvolvida por Cabré, a Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT) difere-se dos estudos pioneiros de Terminologia, uma vez que passa a considerar o termo em função da sua ocorrência em textos de especialidade, sejam eles orais ou escritos. Logo, o texto se torna o ponto de partida para a investigação de terminologias, como ocorre no DIBEE. Nessa perspectiva, embora o texto seja central, o termo continua tendo papel de destaque na comunicação especializada, e não os outros mecanismos de comunicação.

A perspectiva linguística da terminologia reconhece a existência de variações conceituais e denominativas, o que não era previsto nos estudos clássicos. Essas variações são observadas principalmente nas ciências menos exatas, mas também são observadas em áreas tecnológicas, como as engenharias. No caso da área de edificações, por exemplo, há os termos “solda” e “soldagem”, que podem remeter ao “Processo de união de metais com o intuito de criar peças a serem utilizadas na construção”, mas apenas o termo “solda” denomina o “Material composto por metais fusíveis, utilizado no processo de soldagem, para ligar materiais também metálicos entre si.”¹ É, portanto, com as bases linguísticas da terminologia que o DIBEE encontra seu suporte teórico.

Para a Terminologia Linguística (BARROS, 2004; KRIEGER e FINATTO, 2004), o reconhecimento dos termos deve partir dos textos que circulam nas áreas especializadas. Os textos também servem de instrumento informativo sobre as suas propriedades conceituais de cada termo. Em outras palavras, além dos termos propriamente ditos, os textos das especialidades carregam o que Wendt (2010) denomina de “contextos definitórios”, ou seja, pequenos fragmentos que contêm informações relacionadas ao conteúdo informacional de cada termo. Assim, os textos especializados utilizados no

¹ Exemplos retirados do DIBEE.

contexto da formação técnica em edificações – livros, apostilas, slides de aula, artigos acadêmicos, projetos técnicos – foram considerados na produção do DIBEE.

Os textos foram processados eletronicamente, como recomenda as literaturas recentes sobre terminologia e estudos correlacionados. É o que propõe Sardinha (2004), com a Linguística de Corpus. Sucintamente, essa perspectiva recomenda a utilização de softwares para processamento de textos. Essa abordagem permite analisar uma quantidade expressiva de dados, otimizando o trabalho de pesquisa. Antes desse período, o trabalho com terminologias com vistas à elaboração de dicionário era integralmente manual, o que demandava um exaustivo trabalho de análise “texto-a-texto”, além de dispendir maior período para realização das pesquisas. No que diz respeito ao processamento eletrônico de textos, a pesquisa utilizou o software AntConc (ANTHONY, 2018).

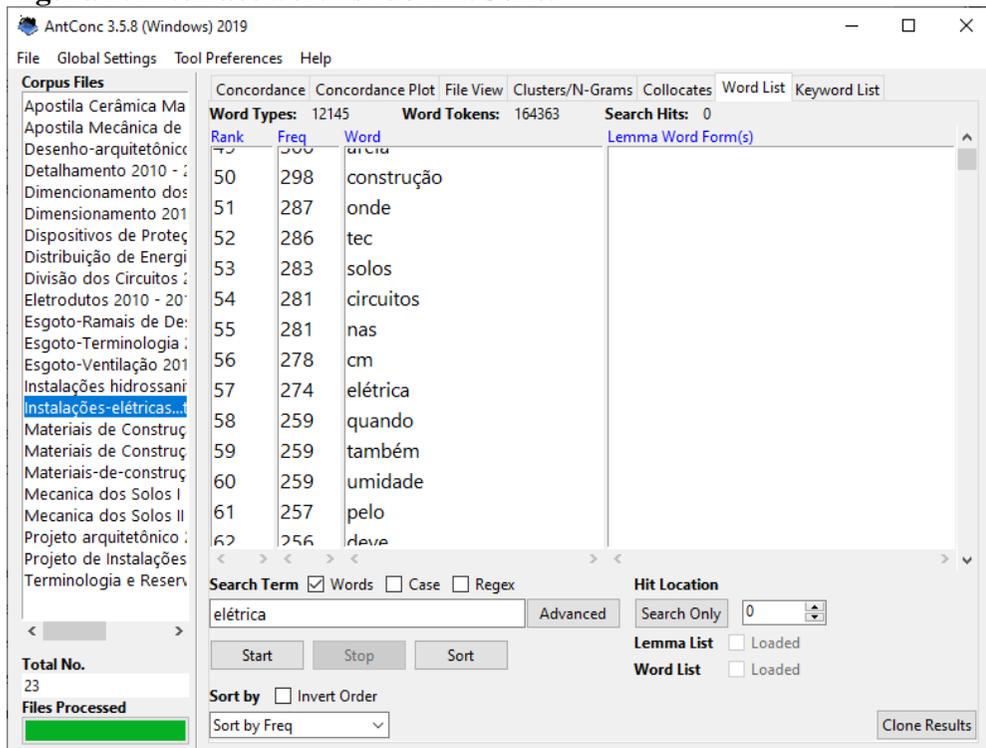
Metodologia:

A metodologia qualitativa obedeceu aos critérios estabelecidos pela Terminologia Linguística, e seguiu as seguintes etapas:

- a. Estudos teóricos em terminologia:** Os estudos teóricos em terminologia foram conduzidos pelo líder do projeto, juntamente com estudantes bolsistas. Tratou-se da leitura e discussão do referencial adotado, em reuniões periódicas, em encontros remotos. Etapa importante para a formação do estudante-pesquisador.
- b. Levantamento de corpus:** A equipe de estudantes do projeto ficou responsável por reunir os textos (livros, apostilas, *slides*, TCCs etc.) para constituir o banco de dados. Como o objetivo do projeto é a produção de um dicionário voltado para técnicos em formação, optou-se por textos que circulam no ambiente escolar, adquiridos por meio de alunos e ex-alunos do curso de Edificações, para a extração dessa lista de terminologias. Como aponta Sardinha (2004), o *corpus* trata-se de um conjunto de dados textuais dos quais serão extraídos os dados de pesquisa.
- c. Processamento eletrônico de textos:** Os textos foram processados no *AntConc* (ANTHONY, 2018). Esse *software* gratuito, desenvolvido pelo pesquisador Laurence Anthony, da Faculdade de Ciências e Engenharia da

Universidade de Waseda, Japão, está disponível para *download* em <http://www.laurenceanthony.net/software/antconc/>, em versões para Windows, Mac e Linux. Para utilizar o AntConc no processamento de textos digitais, é necessário que esses textos estejam em formato *.txt.*, tarefa dividida entre os membros do projeto. Entre as diversas funções do *AntConc*, a pesquisa utilizou a função “WordList” (Figura 1), a qual apresenta a organização de todos os dados linguísticos do *corpus*, ranqueados quanto à frequência.

Figura 1. Interface *wordlist* do AntConc.



Fonte: Dados da pesquisa. Arquivo pessoal.

- d. **Extração e delimitação de termos:** A extração e delimitação de termos partiu da lista obtida por meio do *AntConc*. Dessa lista, foram levantados os candidatos a termos, isto é, vocábulos que, segundo os pesquisadores, podem estar relacionados à área investigada. Os “possíveis termos” são tecnicamente chamados de “candidatos a termos”. Isso porque precisam do crivo do especialista da área sobre a natureza terminológica (ou não) de um dado. Só depois dessa confirmação, a pesquisa partiu para as etapas futuras, que inclui a busca por contextos definitórios.

- e. **Elaboração e preenchimento de fichas terminográficas:** De posse da lista definitiva e dos contextos definitórios, foram criadas fichas terminográficas para o recebimento dos dados, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2: Ficha terminográfica para o projeto DIBEE

DICIONÁRIO ILUSTRADO BILÍNGUE DE EDIFICAÇÕES PARA O ENSINO
Identificação:
Eixo conceitual:
Contexto definitório 1: Referência:
Contexto definitório 2: Referência:
Contexto definitório 3: Referência:
Verbetes: O que é? Para que serve?

Fonte: Métodos da pesquisa terminográfica. Arquivo pessoal.

O modelo das fichas seguiu a seguinte configuração: o primeiro campo, **identificação**, recebeu um dos termos da lista; logo, cada termo possui a sua própria ficha terminográfica. O próximo campo, **eixo conceitual**, se refere às subáreas (disciplinas da grade do curso de Edificações), como Materiais de Construção, Projeto Estrutural, Projeto Arquitetônico, Projeto Elétrico, entre outras. Já os campos seguintes consistem nos contextos **definitórios 1, 2 e 3**. Por fim, tem-se ainda o campo para o **verbetes**, que será abordado adiante.

- f. **Seleção de contextos definitórios:** Para cada termo, foram pesquisados três contextos definitórios. Essa busca se deu *on-line*, priorizando-se as plataformas *Google Books* e *Google Acadêmico*. A opção por essas plataformas visa garantir maior precisão conceitual e credibilidade à redação dos verbetes. As buscas seguiram o esquema “x é” e “x consiste”, em que “x” é o termo pesquisado. A Figura 3 exemplifica a busca de contextos definitórios para o termo “baldrame”.

Figura 3: Busca pelos contextos definitórios do termo “baldrame”

The image shows a Google search for 'baldrame é'. The top result is the book 'Concreto Armado - Eu te Amo - Vol. 2: Com comentários da ...' by Manoel Henrique Campos Botelho and Osvaldemar Marchetti. A snippet from page 185 defines 'baldrame' as a reinforced concrete beam on the ground floor that receives load from the masonry above and transfers it to the sole. The second result is 'Pedreiro assentador' by SENAI-SP Editora, published in 2018. A snippet defines 'baldrame' as a reinforced concrete mold on the surface, approximately 40 cm deep, which can be made of bricks, blocks, or recycled concrete.

Google

baldrame é

books.google.com.br > books

Concreto Armado - Eu te Amo - Vol. 2: Com comentários da ...

Manoel Henrique Campos Botelho, Osvaldemar Marchetti

ENCONTRADO NO TEXTO – PÁGINA 185

A viga **baldrame** é uma viga no andar térreo de uma edificação que recebe a carga da alvenaria desse andar, e só desse andar, e a transfere para o solo. É, pois, um tipo de fundação. Por serem baixas as cargas transmitidas pela alvenaria à ...

Visualizar

books.google.com.br > books

Pedreiro assentador

SENAI-SP Editora · 2018

ENCONTRADO NO TEXTO

Baldrame é uma viga de concreto armado moldada na superfície, a uma profundidade aproximada de 40 cm da superfície do terreno. Também pode ser constituída de tijolos, blocos ou concreto ciclópico feito com pedras, ou ainda uma ...

Visualizar Mais edições

Fonte: *Google Books*.

- g. Redação e revisão de verbetes:** Os bolsistas do projeto ficaram responsáveis pela redação dos verbetes que, por sua vez, atenderam sempre que possível ao esquema “O que é?” x “Para que serve?” (FAULSTICH, 2014). Essa estrutura para redação dos verbetes foi atendida sempre que possível. Em alguns casos, como nos termos que indicam avarias (“fissura”, “rachadura” e “fenda”, por exemplo), não foram incluídas informações referentes à utilidade do termo definido. A compreensão, nesses casos, é de que uma avaria serve para indicar que a edificação possui algum problema em sua estrutura, não sendo necessário registrar isso nos verbetes. Uma vez produzidos, os verbetes foram revisados pelos colaboradores externos ao *campus*, buscando eliminar eventuais inconsistências conceituais. Na sequência, foi feita a revisão linguística e, por fim, uma última leitura do pesquisador vinculado ao departamento de Edificações.

- h. Tradução e revisão de verbetes:** Os verbetes em português foram então encaminhados para o trabalho de tradução e revisão em língua estrangeira. Essa etapa foi feita por docentes do departamento de Linguagens do *campus* e de outras instituições colaboradoras.
- i. Elaboração de ilustrações:** A etapa de ilustrações foi iniciada, por um dos membros da equipe, assim que a lista definitiva de termos ficou pronta. Atualmente, o dicionário conta com 94 ilustrações, e outras 40 estão em fase de finalização, as quais são classificadas em ilustrações simples e complexas, conforme será abordado mais adiante.
- j. Montagem do dicionário e publicação:** No atual estágio do trabalho, o dicionário conta com 180 verbetes já finalizados, e outros 130 em processo de finalização, motivo pelo qual o projeto permanece em andamento pelos próximos seis meses. Estão previstas publicações analógicas (formato impresso) e digitais (formato *e-book*), visando atender às bibliotecas e ao acervo particular dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

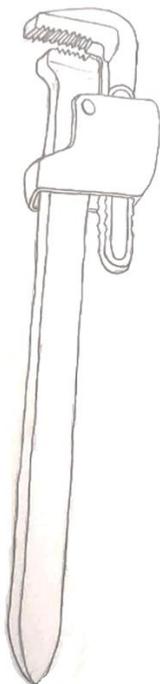
Como o DIBEE é um dicionário que, além dos verbetes em português, traz também a tradução destes em língua inglesa e ilustrações, trata-se de um produto complexo, que demanda tempo para ser finalizado, além de reunir uma equipe diversificada para a sua realização e as diferentes disponibilidades de tempo que cada membro pode destinar ao trabalho. O projeto possui caráter inter e multidisciplinar, o que tem promovido diálogo entre diferentes áreas do conhecimento (Terminologia, Linguística, Arquitetura, Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Língua Estrangeira Moderna). Em uma pesquisa aplicada cujo produto resulta em um dicionário especializado, esse diálogo entre as disciplinas é imprescindível.

O produto desta pesquisa aplicada será útil não apenas para os estudantes do IFMG-Congonhas, mas pode vir a ser consumido por estudantes de outras instituições e níveis de ensino, dada a evidente carência de recursos similares e ao caráter pedagógico que o DIBEE. Também será útil a professores, que terão à disposição o compêndio de termos com os quais seus alunos precisam lidar, impactando positivamente no processo de ensino aprendizagem da área técnica de edificações. Finalmente, poderá ainda ser útil

a estudantes de Linguagens, principalmente aos que se dedicam às pesquisas relacionadas ao Léxico, Terminologias e Linguagens Especializadas.

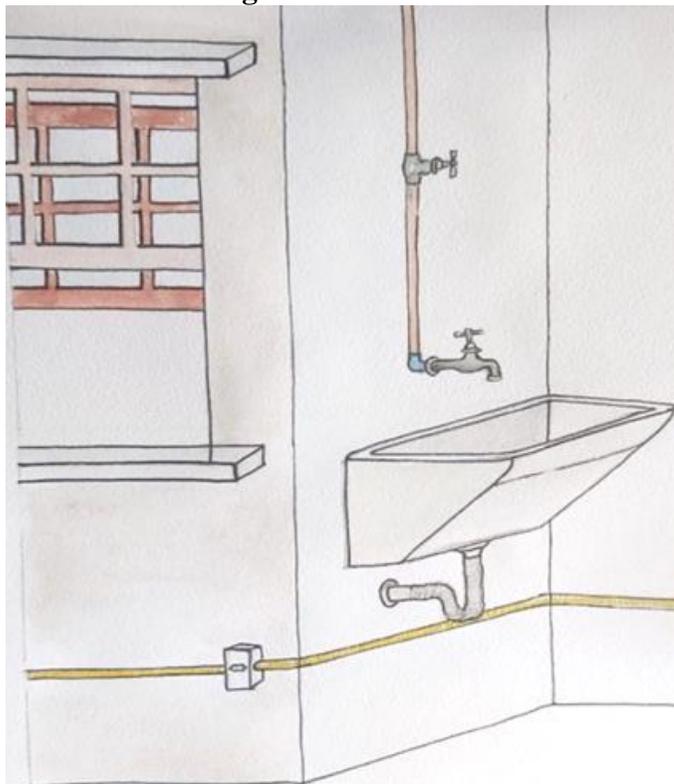
As ilustrações que compõem o DIBEE estão sendo elaboradas como base dois critérios: a) ilustrações simples, as quais correspondem a um único termo, e b) ilustrações complexas, que estão relacionadas a um conjunto de termos. As Figuras 4 e 5 a seguir exemplificam esses critérios:

Figura 4



CHAVE DE
GRIFO

Figura 5



PEITORIL, JANELA GUILHOTINA, VERGA,
CONTRAVERGA, BOJO, REGISTRO DE GAVETA,
JOELHO, SIFÃO, ELETRODUTO, CAIXILHO

Fonte: Dados da pesquisa. Arquivo pessoal.

No caso da Figura 4, a ilustração remete a apenas um termo, “chave de grifo”, sendo caracterizada, portanto, como uma ilustração simples. Já no caso da Figura 5, há a remissão a diferentes termos na mesma ilustração. Isso ocorre porque os objetos denominados são/podem ser utilizados em um mesmo ambiente, como “peitoril”, “janela guilhotina”, “verga” e “contraverga”, além dos outros. Logo, a Figura 5 se trata de uma ilustração complexa.

O DIBEE, em processo de finalização, conta com um *lay-out* próprio, qual seja: termo em caixa-alta e negrito, para definições em português. Essas definições estão formatadas alinhadas à esquerda e Arial 11. Quanto às traduções, o termo possui apenas a inicial em caixa-alta, mantendo o negrito, com alinhamento à direita, Arial 9. Essa formatação permitiu um arranjo visual mais apropriado para o contexto da obra, facilitando a identificação dos verbetes em português e inglês. A indicação (*ilus.*), à frente do termo, indica que há ilustração para o verbete, uma vez que nem todos os termos podem ser representados por ilustrações. Essas ilustrações estão arroladas no final de cada seção, correspondente à letra inicial dos termos, conforme o exemplo dado na Figura 6:

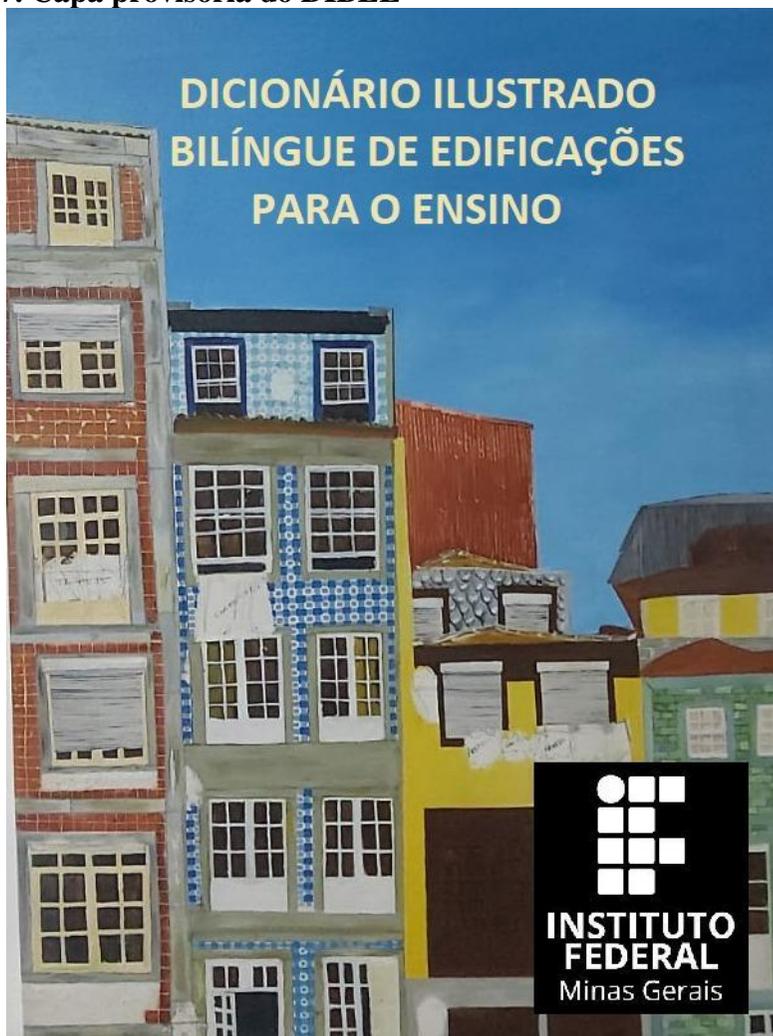
Figura 6: Lay-out do DIBEE.

<p>F</p> <p>FACHADA Vista de uma das faces externas de uma construção.</p> <p style="text-align: right;">Facade View from one of the external faces of a construction.</p> <p>FISSURAÇÃO Processo de surgimento de pequenas fendas, observada nas superfícies do material, devido normalmente à retração do material ou a movimentos estruturais.</p> <p style="text-align: right;">Fissure Process of the appearance of small cracks, noted on the surfaces of the material, usually due to the retraction of the material or structural movements.</p> <p>FLAMBAGEM (<i>ilus.</i>) Tipo de deformação (encurvadura) que surge em uma barra, devida à sua relativa alta esbeltez, quando é submetida a um relativo alto esforço de compressão axial.</p> <p style="text-align: right;">Buckling Type of deformation that appears in a bar, due to relatively high slenderness, when it is subjected to a relatively high axial compression effort.</p> <p>FLANGES (<i>ilus.</i>) Peça utilizada para unir dois componentes de um sistema de tubulações, são montados em pares e, geralmente, unidos por parafusos, atuando com força de compressão na superfície a fim de vedar a conexão e permitindo o desmonte sem operações destrutivas.</p>	<p style="text-align: right;">Flanges Part used to unite two components of a piping system, they are assembled in pairs and, generally, joined by screws, acting with compression force on the surface in order to seal the connection and allowing disassembly without destructive operations.</p> <p>FÔRMA Estrutura, em madeira ou aço, montada para desempenhar funções de moldagem das estruturas de concreto, como vigas, pilares e lajes, responsável por resistir aos esforços do concreto fresco como peso próprio e sobrecargas acidentais antes que se torne autoportante.</p> <p style="text-align: right;">Mould Structure, made by wood or steel, assembled to perform molding functions of concrete structures, as beams, pillars and slabs, responsible for resisting the efforts of fresh concrete as its own weight and accidental overloads before it becomes self-supporting.</p> <p>FORROS (<i>ilus.</i>) Revestimento do teto que pode ter função estética e/ou de isolamento acústico e térmico.</p> <p style="text-align: right;">Ceiling Ceiling cladding that can have an aesthetic and/or acoustic and thermal insulation function.</p> <p>FUNDAÇÃO Parte da estrutura de uma edificação cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao solo.</p> <p style="text-align: right;">Foundation Part of the structure of an edification whose function is to transmit the loads of the structure to the ground.</p>
---	--

Fonte: Dados da pesquisa. Arquivo pessoal.

O DIBEE já conta com uma versão provisória de capa, representada na Figura 7. Trata-se de uma capa original, que está sendo finalizada por um dos ilustradores do projeto. Em sua idealização, a capa busca sintetizar a grande área do dicionário, Edificações, ao mesmo que mantém os aspectos criativos, artísticos e subjetivos do ilustrador. Antes de apresentar a capa, a equipe responsável pelo DIBEE registra o pedido ao Instituto Federal Minas Gerais, e a outros órgãos de fomento, para que sejam lançados incentivos financeiros editoriais para publicação de trabalhos dessa natureza, sem os quais obras assim podem terminar sem a devida – e merecida – divulgação.

Figura 7. Capa provisória do DIBEE



Fonte: Dados da pesquisa. Arquivo pessoal.

CONCLUSÕES:

A pesquisa reitera a necessidade de estudos em linguagens especializadas e terminologias aplicados ao ensino. Nos Institutos Federais, esses estudos são fundamentais, funcionando como instrumento de aprendizado de terminologias e formação profissional. O DIBEE atende aos estudantes do IFMG-Congonhas, e certamente atenderá outros estudantes, do próprio IFMG e outras instituições. O aspecto multi-equipe e multi-institucional corrobora para o interesse nesse tipo de estudo. Acionar pesquisadores de outras instituições na elaboração do DIBEE reitera a urgência de produtos como o que se apresenta com esta pesquisa.

Com sua linguagem mais próxima do pedagógico do que do técnico, além das ilustrações, não há dúvidas de que o DIBEE é um produto inovador, distanciando-se dos materiais terminográficos existentes. Eventualmente, novos termos poderão ser incluídos ou excluídos. Um dicionário nunca é uma obra acabada, mas sempre em construção. Isso se deve a inúmeros fatores, como a própria evolução das técnicas e das ciências. Nesse sentido, o DIBEE estará sempre vivo e em constantes transformações e adequações, confirmando, assim, o caráter dinâmico da linguagem e da produção de terminologias. Revisões constantes deverão ser feitas, para adequar o DIBEE às futuras transformações que certamente estão porvir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTHONY, L. (2018). *AntConc* (Version 3.5.7) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Disponível em: <http://www.laurenceanthony.net/software>. Acesso em 21/05/2018.

BARROS, L. A. **Curso básico de Terminologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

BERBER SARDINHA, T. **Linguística de Corpus**. Barueri, SP: Manole, 2004.

BUICAN, D. **Dicionário temático Larousse: Biologia**. Portugal, Rio de Mouro: Editora Larousse, 2003.

CABRÉ, M. T. **La terminología: representación y comunicación**. Barcelona: Institut Universitari de Linguística Aplicada, 1999.

FAULSTICH, E. Características conceituais que distinguem *o que é* de *para que serve* nas definições de terminologias científica e técnica. In: Aparecida

Negri Isquerdo e Giselle Olivia Mantovanni Dal Corno. (Org.). **As Ciências do Léxico: Lexicologia, Lexicografia, Terminologia**. Campo Grande: UFMS, 2014, v. VII, p. 377-393.

FEUTRY, M; MERTZENFELD, R. M. e DOLLINGER, A. **Dicionário técnico industrial**. Rio de Janeiro: Garnier, 2001.

HOFFMANN, L. (1998) Grundbegriffe der Fachsprachenlinguistik. (Conceitos básicos da Linguística de Linguagens Especializadas). In: FINATTO, M. J. e ZÍLIO, L. **Textos e termos para Lothar Hoffmann**. Porto Alegre: FAPERGS, 2015. p. 39-51.

KRIEGER, M. G.; FINATTO, M. J. B. **Introdução à terminologia: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2004.

SIMÕES, P. R. M. **Dicionário de termos técnicos em engenharia civil**. Salvador: Cepel, 1993.

WENDT, I. S. **Extração de contextos definitórios a partir de textos em língua portuguesa**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de pós-graduação em Ciência da Computação. Porto Alegre, 2011 (Dissertação de mestrado).

WÜSTER, E. (1938) **Introducción a la teoría general de la terminología y a la lexicografía terminológica**. Tradução de Anne-Cécile Nokerman. Barcelona: IULA, 1998.

ZILIO, L e FINATO, M. J. B. **Textos e termos por Lothar Hoffmann: um convite para o estudo das linguagens técnico-científicas**. Porto Alegre: Capes/Fapergs, 2015.

A escrita de resenhas na esfera acadêmica: como estudantes recém-ingressos no Ensino Superior constroem seus conhecimentos acerca do gênero resenha

Érica Alessandra Fernandes Aniceto (erica.alessandra@ifmg.edu.br);
Pollyanna Júnia Fernandes Maia Reis (pollyanna.fernandes@ifmg.edu.br)

Resumo

O foco desta pesquisa foi observar e analisar como se desenvolveram os posicionamentos autoral e identitário dos estudantes do curso de Física, do IFMG, Campus Ouro Preto, ao longo das aulas de Português Instrumental. Assim, no decorrer de um semestre letivo, foi solicitado que os estudantes produzissem duas resenhas – uma no início e outra ao final do curso –, as quais foram analisadas sob o viés das teorizações dos “Novos Estudos de Letramento” e da identidade (IVANIC, 1998; HOLLAND et al., 2003). Os processos autoral e identitário foram analisados sob uma perspectiva discursiva, figurando-se, desse modo, como uma pesquisa etnográfica, de natureza qualitativa. A análise de dados, fundamentada no quadro teórico da Identidade Praticada (Holland et al., 2003), apontou que a identidade dos estudantes, no papel de produtores de textos que circulam na esfera acadêmica, é construída nas interações dos estudantes com o meio acadêmico.

Palavras-Chave: Resenha acadêmica; Posicionamento autoral; Formação de identidade.

Introdução

O projeto de pesquisa “A escrita de resenhas na esfera acadêmica: como estudantes recém-ingressos no Ensino Superior constroem seus conhecimentos acerca do gênero resenha” foi realizado com os estudantes do 1º período do curso de Licenciatura em Física. O objetivo do projeto foi apresentar a escrita como um processo em construção, e que, por meio de escritas e reescritas dos gêneros que circulam na esfera acadêmica, o aluno poderia construir sua identidade como estudante de um curso superior.

O referido projeto visou promover, também, como objetivos específicos, uma discussão sobre a construção autoral e identitária de estudantes universitários, por meio de suas práticas discursivas como integrantes da esfera acadêmica e produtores de textos que circulam nessa esfera; observar a evolução discursiva na escrita dos alunos e avaliar como os alunos descrevem/representam os conceitos do autor no texto resenhado, orquestrando vozes, num processo dialógico de negociação.

A fim de dar sustentação teórica para esta pesquisa, orientamo-nos a partir da perspectiva discursiva dos estudos da linguagem, em sintonia com os pressupostos do Círculo de Bakhtin (2003). Além disso, valemo-nos, também, do apoio teórico-conceitual e metodológico dos Estudos de Letramento, a fim de ter uma noção mais ampla acerca das noções de escrita e de leitura como práticas sociais, e da Análise do Discurso, tendo-se em vista, especialmente, as concepções acerca do dialogismo, com o intuito de compreender o caráter contínuo de constituição da linguagem.

Outra questão que também foi evidenciada ao longo do trabalho foi a de que o domínio de determinados gêneros, em especial a resenha, constituíam-se em fatores que contribuíam para a longevidade escolar dos estudantes e forneceriam, conseqüentemente, ferramentas de acesso às práticas discursivas de poder. Nesse sentido, partimos da premissa de que os estudantes que detêm um bom domínio da Língua Portuguesa e, por conseguinte, de gêneros discursivos valorizados no ambiente acadêmico - como a resenha -, é capaz de agir, se posicionar e intervir tanto em suas práticas sociodiscursivas ligadas ao mundo acadêmico quanto àquelas relativas ao mundo biofísico.

Referencial teórico

Considerando a problemática social do letramento, no cenário das pesquisas atuais, é nítida, nas últimas décadas, a crescente preocupação de vários pesquisadores com a produção escrita do estudante universitário e, nessa direção, com as práticas de letramento acadêmico.

Nesse sentido, perceber o letramento acadêmico como prática social tem sido um grande desafio nas universidades. Nesse contexto, estudos como os de Street (2007, 2009, 2014) e Lea e Street (1998, 2006) diagnosticaram que as produções textuais de universitários refletem muitas dificuldades, de diferentes ordens, no interior das quais estão aquelas que dizem respeito, por exemplo, ao domínio dos gêneros acadêmicos dessa esfera social.

Nessa esteira, incluem-se as questões que abarcam as dimensões enunciativa e discursiva dos textos, os modos de dizer, de se posicionar em relação aos discursos engendrados em esferas de atividade das disciplinas escolares e/ou científicas, entre outros. Salientam Lea e Street (1998, 2006) que, quando se volta para olhar as práticas de escrita e de leitura no contexto acadêmico como práticas sociais, envoltas por relações de poder, fundadas em diferentes sistemas de valores e crenças, oriundos de quadros científicos e institucionais, as dificuldades enfrentadas pelos estudantes universitários transpõem as habilidades linguísticas, foco que perdura no chamado modelo autônomo de letramento (STREET, 2007, 2014).

Distanciando-se desse modelo de letramento, o qual se caracteriza por ser um conjunto de práticas dominantes de letramento particular e culturalmente definidas, que pressupõe que há apenas um modo de o letramento ser desenvolvido, desprezando as práticas marginais de aquisição do letramento e desconsiderando os fatores externos a ela, como o contexto e as condições histórico-sociais de produção, este projeto, em sintonia com os pressupostos do letramento acadêmico (LEA, STREET, 1998, 2006), assume que as dificuldades dos estudantes, embora possam incluir aquelas de cunho linguístico, relativas, por exemplo, ao uso de um registro formal, devem ser significadas a partir de questões que indaguem as condições de produção que cercam a escrita e os discursos que nelas se materializam.

Sob esse enquadre, a opção por uma proposta de letramento acadêmico como prática social² (STREET, 2007, 2009, 2014; LEA, STREET, 1998, 2006; KLEIMAN, 1995, 2006), associa-se à percepção de uma construção de saberes demandados pelas práticas acadêmicas, em cuja constituição estão aqueles que remetem à construção de uma competência discursiva que engloba e afeta os saberes do funcionamento do texto e dos discursos, como salienta Maingueneau (2008).

Dessa perspectiva discursiva, embora tais autores não tematizem questões sobre letramento, procuramos entender, a partir de suas

² Assumimos, aqui, o modelo ideológico de letramento proposto por Street (2003, p. 9), o qual reconhece que habilidades técnicas, como a decodificação de símbolos, o reconhecimento das relações entre fonemas e grafemas, entre outros, estão sempre sendo empregadas em um contexto social e ideológico, que dá significado às próprias palavras, sentenças e textos com os quais o aprendiz se vê envolvido.

contribuições, que falar em inserção nas práticas de letramento acadêmico significa reconhecer, também, com Street e Lea (1984), que tais práticas são múltiplas e heterogêneas, conforme a instituição universitária e o programa curricular que as empreendem.

De modo específico, este projeto de pesquisa teve como finalidade investigar, com base em textos escritos por estudantes que integram a disciplina em pauta, o(s) posicionamento(s) de identidade acadêmica e as formas autorais construídos por eles em práticas de escrita de resenhas, isto é, busca-se aprofundar uma compreensão do trabalho com a escrita acadêmica por parte de estudantes, focalizando, a partir dos modos de dizer e dos lugares de dizer, a assunção da identidade acadêmica. Assim, os estudantes vão se posicionando, representando esse lugar em práticas de escrita dessa esfera social, a partir da posição de sujeito.

Nesse processo de apropriação (Bakhtin, 2003) da escrita de gêneros pertencentes à esfera universitária, pressupõe-se a construção de uma nova identidade - a identidade de estudante de graduação no papel de produtor de textos - a qual está em processo em suas práticas de escrita acadêmica. É importante ressaltar que o conceito de identidade que orienta este estudo é o conceito de *Identidade Praticada* (Holland *et al.*, 2003), por acreditar que as identidades são vivenciadas, praticadas na atividade, isto é, são construídas de forma situada, no curso da interação, e emergem discursivamente.

Desse modo, construir uma identidade acadêmica é se inserir nas práticas discursivas da esfera acadêmica. Em concordância com os estudos que orientam os discursos dos pesquisadores sobre produção de texto na universidade, optamos por pesquisar, especificamente, a escrita do gênero resenha, em uma turma recém-ingressa no Ensino Superior, conduzidos por estudiosos das teorizações dos “Novos Estudos de Letramento” – New Literacy Studies (NLS) –, como Street (2007, 2009, 2014), Lea e Street (1998, 2006), HYLAND, 2000, 2012), Kleiman (1995), e da identidade (IVANIC, 1998; HOLLAND *et al.*, 2003).

O gênero - resenha - escolhido como objeto de estudo desta pesquisa tende a ser um dos mais solicitados durante o período de vida acadêmica (ARAÚJO, 2009). Como nossa intenção é analisar como o estudante, na e pela escrita acadêmica, interage com os modos de dizer do referido gênero e assume um posicionamento crítico diante do que está dizendo, procuramos desvelar, neste estudo, como se dá o processo de construção autoral e identitária desse sujeito como estudante universitário no papel de produtor de textos acadêmicos, por meio da escrita acadêmica.

Metodologia

Este projeto propôs a realização de um estudo de caso etnográfico, aliado à Etnografia Educacional, a qual nos auxilia a compreender o sujeito (alunos recém-ingressos no curso de Geografia) e a construção de identidade destes como produtores de textos no ambiente acadêmico, por meio da escrita e da reescrita de textos produzidos na esfera acadêmica.

Optou-se pelo uso da abordagem qualitativa por entender que essa busca analisar e investigar as mudanças na escrita desses sujeitos. Assim, conforme salientado no projeto inicial, a vivência e as experiências adquiridas no ambiente universitário contribuem para a construção da identidade acadêmica dos estudantes enquanto produtores de textos que circulam nessa esfera.

Desse modo, ao considerarmos que o objetivo geral deste estudo foi investigar como se dá o processo de construção autoral e identitária de estudantes universitários por meio da escrita de resenha por esses sujeitos, a pesquisa teve a finalidade de investigar e analisar os dados, apresentando uma descrição das mudanças que se darão na escrita e reescrita de resenhas pelos referidos alunos.

Os dados analisados foram coletados durante o primeiro semestre letivo de 2018, na turma do primeiro período da disciplina Português Instrumental, do curso de Física, do IFMG – Campus Ouro Preto. O processo metodológico da pesquisa aconteceu da seguinte maneira: inicialmente, a bolsista leu e fichou textos acerca do letramento acadêmico e de construção de identidades e participou de reuniões de orientação.

Posteriormente, a bolsista começou a assistir as aulas de Português Instrumental, na turma do 1º período de Física. Durante a etapa de observações em sala de aula, a bolsista fez anotações dos pontos mais importantes das aulas, como as dúvidas mais frequentes e os comentários acerca do gênero resenha. As aulas também foram gravadas e transcritas, e os dados obtidos neste período de observação, juntamente com os textos escritos e reescritos pelos alunos, compõem o *corpus* da pesquisa.

Para o desenvolvimento do projeto, foram disponibilizados uma série de textos científicos para leitura que foram discutidos em sala de aula. Após o debate de alguns textos, a professora regente entregou o artigo acadêmico “Juventude, ensino médio e os processos de exclusão escolar”, de Juarez Tarcísio Dayrell e Rodrigo Ednilson de Jesus, e pediu aos alunos que produzissem uma resenha a partir do esclarecimento feito acerca do gênero e de seus conhecimentos prévios.

De acordo com a bolsista, em um primeiro momento - como era de se esperar -, os alunos se mostraram um pouco desconfortáveis quando foi solicitada a produção da resenha, uma vez que a elaboração de textos científicos ainda não fazia parte de suas práticas de escrita de modo tão

sistematizado. De acordo com Matencio (2002), essa inquietação inicial é bastante comum, uma vez que “os alunos ingressantes desconhecem como são produzidos, recebidos e como circulam os textos produzidos na área” (2002, p: 6).

Ainda segundo observações da bolsista, os estudantes suscitaram algumas dúvidas que já haviam sido previstas em nossas reuniões, como confundir resenha com resumo, com fichamento e até mesmo com artigo científico. Essas reações confirmaram nossa hipótese inicial: a de que estudantes universitários que não estão familiarizados com os gêneros da esfera acadêmica apresentarão, naturalmente, dificuldades para ler, interpretar e produzir tais gêneros, uma vez que não possuem uma identidade de estudante de Ensino Superior, no sentido de assumirem o papel de produtores desses textos que circulam na universidade.

Após a correção, a docente devolveu os textos aos alunos e endossou que, por se tratar de um gênero discursivo que requeria que os estudantes evidenciassem seus posicionamentos autorais, seria necessário que eles demonstrassem, de modo mais evidente, os diversos pontos de vista nas produções que elaboraram, haja vista que os textos apresentaram pouco ou quase nenhum posicionamento e diálogo com o autor resenhado. A partir desse momento, a professora começou a ensinar algumas maneiras de revelar e apontar essas marcas autorais a partir das características e as atribuições inerentes ao gênero resenha.

Conforme a bolsista da pesquisa, à medida que a professora foi demonstrando tais elementos, observou-se a presença de mais momentos de debate na turma em relação ao descortinamento de posicionamentos autorais e, conseqüentemente, da constituição identitária nos textos utilizados como exemplos. Desse modo, foi solicitado aos estudantes mais resenhas e a produção de outros gêneros relativos à esfera acadêmica.

Ao final da disciplina - com um maior amadurecimento do processo de escrita desses alunos – a bolsista da pesquisa pôde perceber uma questão bastante relevante: o fortalecimento da constituição identitária de estudante do Ensino Superior. Consideramos que esse robustecimento foi ocorrendo à medida que esses estudantes interagiam com as práticas letradas da esfera social na qual estavam inseridos, seja em relação à própria disciplina que norteava o projeto - Português Instrumental - ou outras que faziam parte da grade curricular. Após esse momento, a docente solicitou aos discentes que reescrevessem a primeira³ resenha produzida, quando tiveram a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos sobre o gênero.

³ Como já apontado, anteriormente, a primeira resenha escrita durante o decorrer deste projeto tomou como referência o artigo acadêmico intitulado “Juventude, ensino médio e os processos de exclusão escolar”, de autoria de Juarez Dayrell e Rodrigo Ednilson de Jesus.

De posse das resenhas - escritas e reescritas -, a bolsista iniciou o processo de análise de dados e teve a possibilidade de observar a forma como o posicionamento autoral e a evolução do discurso foram emergindo nas resenhas produzidas.

É válido dizermos, ainda, que todos os textos foram lidos e explorados a partir de seus aspectos linguísticos e discursivos e analisados à luz das teorias dos “Novos Estudos de Letramento” (NLS) e da construção de identidade acadêmica, a fim de identificar a marcação de autoria e, conseqüentemente, da construção identitária.

Nesses novos textos, muitos autores modificaram seu posicionamento inicial, começaram a colocar as suas próprias vozes e, mesmo que de forma tímida, conseguiram dialogar com a voz do autor.

Além disso, foram identificados nas reescritas os verbos do dizer, adjetivos avaliativos, modalizadores, pronomes pessoais, entre outros recursos linguísticos que são utilizados para realizar os enunciados, para construir o projeto de dizer, para promover os efeitos de sentido, como expor a opinião do produtor frente ao que lê e delimitar o pensamento dos autores de textos-fonte de resenha.

Resultados

A avaliação com relação ao alcance dos objetivos foi extremamente positiva. Foi possível, por meio da observação, da gravação das aulas e da análise das resenhas produzidas, perceber claramente como se dá processo de construção da identidade acadêmica dos estudantes recém-ingressos no Ensino Superior a partir da metodologia utilizada para conduzir a pesquisa.

Por meio da escrita e da reescrita dos textos, foi possível perceber os diferentes modos de dizer dos participantes da pesquisa, principalmente porque a reescrita propiciou desenvolver habilidades mais alinhadas à perspectiva acadêmica, evidenciando, sobretudo, posicionamentos autorais mais claros e, conseqüentemente, identitários.

Tais posicionamentos puderam ser identificados a partir da presença de verbos do dizer, adjetivos avaliativos, modalizadores, entre outros recursos linguísticos que são utilizados para evidenciar a exposição da opinião do produtor de texto frente ao que lê a partir do pensamento dos autores de textos-fonte de resenha.

Para chegarmos a esses resultados, foi necessário que comparássemos a primeira resenha com as versões de suas reescritas, a fim de que avaliássemos os diferentes modos de dizer com o objetivo de averiguar se eles apresentavam mudanças significativas em relação ao posicionamento autoral e, por conseguinte, de constituição identitária.

A partir desse confronto, foi possível perceber a emersão das vozes desses sujeitos de modo mais evidente, principalmente por meio desses modos de dizer, da orquestração de diferentes vozes que emergem nos discursos e do uso de variados recursos linguístico-enunciativos e discursivos que foram empregados no decorrer das reescritas, denotando, portanto, a evolução discursiva dos alunos.

Uma das hipóteses que levantamos e que foi confirmada pela bolsista e pelas autoras do projeto diz respeito ao fato de que a produção de versões de textos mais autorais foi alcançada à medida que esses sujeitos também foram se reconhecendo como pertencentes àquela nova modalidade de ensino e como sujeitos partícipes daquele espaço.

Vale salientarmos, ainda, que, embora não seja o objetivo deste artigo fazer uma discussão sistemática sobre como esse posicionamento autoral foi se constituindo do ponto de vista enunciativo e linguístico-discursivo, os dados coletados a partir da elaboração das versões das resenhas – escrita e reescrita de 70 textos produzidos pelos alunos que se constituem como *corpus* deste trabalho - possibilitaram que reuníssemos material de análise para a escrita de um artigo acadêmico, que está em fase de confecção, a fim de que seja publicado em revista especializada sobre letramento acadêmico, contribuindo, assim, com um campo de pesquisa relativamente novo.

Considerações finais

As resenhas produzidas pelos alunos foram o principal recurso deste estudo, cuja análise focou em como os alunos empregaram as estratégias linguístico-discursivas que configuraram o gênero resenha, assim como o modo com que promoveram o gerenciamento de diferentes vozes no texto. A partir daí, analisou-se como se dá a construção autoral e identitária dos alunos recém-ingressos no Ensino Superior.

A pesquisa objetivou identificar como o processo identitário e autoral acontecem durante a escrita e reescrita de resenhas, e os resultados corroboraram a hipótese inicial: a de que estudantes universitários apresentarão, naturalmente, dificuldades para ler, interpretar e produzir gêneros típicos desse espaço social, uma vez que não possuem uma identidade de discentes de Ensino Superior, no papel de produtores e leitores de gêneros da esfera acadêmica e que tal habilidade desponta na medida em que práticas de letramento acadêmico são inseridas no cotidiano do estudante.

Desse modo, é preciso que, nós, professores, admitamos que a universidade se afigura como um espaço social novo ao estudante, com práticas discursivas diferentes das que faziam parte de sua história de

letramento até então. Nesse sentido, cabe a nós - especialmente os docentes que ministram disciplinas como Língua Portuguesa e Português Instrumental - contribuirmos para o desenvolvimento dessas habilidades tão necessárias para que esses estudantes se assumam como escritores e protagonistas desse novo lugar social que passaram a ocupar.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. D. O gênero resenha acadêmica: organização retórica e sinalização lexical. In: BIASI-RODRIGUES Bernadete; ARAÚJO, Júlio César; SOUSA, Socorro Cláudia Tavares. **Gêneros textuais e comunidades discursivas: um diálogo com John Swales**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 77-93.

BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: **Estética da criação verbal**. Trad. Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003, p. 261-306.

DAYRELL, J. JESUS, R. Juventude, ensino médio e os processos de exclusão escolar. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 37, nº. 135, p.407-423, abr.-jun., 2016

FISCHER, A. Letramento Acadêmico: uma perspectiva portuguesa. **Acta Scientiarum: Language and Culture**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 177-187, jul./dez. 2008.

HOLLAND, D.; LACHIOTTE, W.; SKINNER, D.; CAIN, C. **Identity and agency in cultural worlds**. Cambridge, Massachusetts, Londres, Harvard University Press, 2003.

HYLAND, Ken. **Disciplinary Discourses: Social Interactions in Academic Writing**. London: Longman, 2000.

IVANIČ, R. **Writing and Identity: The discursual construction of identity in academic writing**. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1998.

KLEIMAN, Angela B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola”. In: KLEIMAN, Angela B. (Org.). **Os significados do letramento**. Campinas, S.P.: Mercado de Letras, 1995. 294 p. p. 15-61.

LEA, M.R.; STREET, B. Student Writing in higher education: an academic literacies approach. In: **Studies in Higher Education**. London, v. 23, n. 2, pp. 157-16, June, 1998.

LEA. M. R. & STREET, B.V. The ‘**Academic Literacies’ Model**: Theory and Applications, Theory into Practice Fall, Vol. 45, no 4, pp. 368-377, 2006.

MAINGUENEAU, Dominique. **Gênese dos Discursos**. Tradução de Sírío Possenti. São Paulo: Parábola, 2008.

MATENCIO, Maria de Lourdes M. Atividades de (re)textualização em práticas acadêmicas: um estudo do resumo. **Scripta**, Belo Horizonte, v. 6, n. 11, p. 109-122, 2º sem. 2002.

STREET, B. Perspectivas interculturais sobre o letramento. **Revista de Filologia e Linguística Portuguesa da Universidade de São Paulo**. n. 8, p. 465-488, 2007.

STREET, B. **Revista Língua Escrita**, número 7, jul./dez. 2009. Entrevista concedida a Gilcinei Teodoro Carvalho e Marildes Marinho. Tradução Gilcinei Teodoro Carvalho. Disponível em: <http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/files/uploads/revista%20lingua%20escrita/LinguaEscrita_7.pdf> ISSN 1981-6847. Acesso em 03/03/2015.

STREET, Brian. **What's "new" in New Literacy Studies?** Critical approaches to literacy in theory and practice. *Current Issues in Comparative Education*, Londres, 5 (2): Maio, 2003.

STREET, Brian. “Hidden” Features of Academic Paper Writing. In: **Working Papers in Educational Linguistics**. UPenn, Vol 24/1: 1-17, 2009.

STREET, Brian. **Letramentos sociais**: abordagens críticas do letramento no desenvolvimento, na etnografia e na educação / Brian V. Street; tradução Marcos Bagno. - 1. ed. - São Paulo: Parábola Editorial, 2014.

STREET, Brian. **Literacy in theory and practice**. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1984. 256 p.

A transformação da metáfora em imagem: uma leitura do poema XIX, de Manoel de Barros

Thadyanara Wanessa Martinelli Oliveira
(thadyanara.martinelli@ifmg.edu.br)

Resumo

O objetivo deste texto é empreender uma leitura do poema XIX, presente em O livro das ignoranças (1993), de Manoel de Barros. Nosso intuito é analisar como, por meio de processos metafóricos, o poeta constrói imagens e desautomatiza a linguagem usual, desconstruindo, assim, os sentidos fixos e arbitrários da língua corrente. Desse modo, o eu-lírico descreve as imagens que vê como se estivesse vendo-as pela primeira vez e reitera, então, o olhar primeiro e o estranhamento. Para realizar a análise, utilizaremos, sobretudo, os textos de Paz (1982) e Chklovski (1973) a respeito das relações entre desautomatização, imagem e linguagem poética.

Palavras-Chave: Manoel de Barros; Desautomatização; Metalinguagem; Metáfora; Imagem.

*Em poesia que é voz de poeta, que é voz
de fazer
nascimentos –
o verbo tem que pegar delírio.*
(Poema VII, de *O livro das ignorâncias*)

Quando tratamos de produção artística de Mato Grosso do Sul, um dos nomes mais importantes e representativos no meio literário é o do poeta Manoel de Barros, escritor conhecido por sua afeição poética pelas pequenas coisas e pequenos seres, como caracóis, lagartixas e formigas. Os animais e o mundo natural habitam o fazer literário de Barros, fazendo com que a poesia das coisas da natureza seja alçada à suma importância textual em sua obra poética.

Manoel de Barros nasceu em 1916 no centro-oeste brasileiro, lugar onde está situada a maior planície alagada do mundo, conhecida como Pantanal. Estreou no mundo literário em 1937, com o livro *Poemas concebidos sem pecado*, porém, foi reconhecido apenas em meados da década de 1980. Sua produção é muito vasta e conta com mais de trinta obras publicadas, como *Gramática expositiva do chão* (1966), *Livro de pré-coisas* (1985), *O livro das ignorâncias* (1993), *Livro sobre o nada* (1995), *Poemas Rupestres* (2004), entre outras.

O escritor sul-mato-grossense é um poeta que, apesar de frequentemente utilizar-se de elementos referentes à natureza, não pode ser considerado um artista de cunho regionalista, pois, como afirma Carpinejar *apud* Philadelfio & Cruz (2008), sua poesia aborda problemáticas inerentes ao homem, de uma maneira geral, e ao poeta, em particular. Dentre as questões abordadas pelo autor, destacamos os desejos de desautomatização da linguagem e de descrystalização dos sentidos das palavras. Isso pode ser visto em um dos poemas de *O livro das ignorâncias* (2016):

VII

No descomeço era o verbo.

Só depois é que veio o delírio do verbo.

O delírio do verbo estava no começo, lá onde a
criança diz: *Eu escuto a cor dos passarinhos.*

A criança não sabe que o verbo escutar não funciona
para cor, mas para som.

Então se a criança muda a função de um verbo, ele
delira.

E pois.

Em poesia que é voz de poeta, que é a voz de fazer
nascimentos —

O verbo tem que pegar delírio.

(BARROS, 2016, p. 17)

Posto isso, é notório que, no projeto artístico de Manoel de Barros, está “instaurada [...] uma certa poesia do ‘des’ ” (AZEVEDO, 2007), que é a poesia da negação, da desconstrução; desconstrução essa que retorna à espontaneidade e ignorância (que muitas vezes são relacionadas ao olhar infantil), que liberta a linguagem de sua função estritamente denominadora, reinventando-a e, conseqüentemente, tornando-a mais criativa, conforme afirma Azevedo (2007):

A poesia do “des” em Manoel de Barros é a poesia que busca o originário, que subverte radicalmente a linguagem para apresentar o “real”, pois é construída a partir da negação. Desconstruir “as coisas” do seu significado mais habitual, desconstruir para construir, fazer “delirar”, como afirma o próprio poeta, o verbo, descoisificar a realidade. E quando ele descoisifica o real ele constrói uma gama de significados inexistentes. (AZEVEDO, 2007).

Entendemos que “descoisificar” a linguagem, como afirma Azevedo (2007), é torná-la mais pura, mais primal, despida dos sentidos impostos pelo uso denotativo da língua e livre para o poeta se valer de outras imagens para representar o mundo. Assim, Manoel de Barros, como pudemos notar ao ler o *Livro das Ignoranças*, busca apoio no olhar primeiro da criança, um olhar que ainda não está automatizado, que desconhece os sentidos prévios de uma palavra, e que, justamente por isso, preenche-a criativamente com novas formas, significados e usos. E é neste ínterim que criança e poeta se encontram: ambos operam a linguagem a ponto de recriá-la de modo inventivo e não utilitário.

O ato de descoisificar nos remete à função da arte, defendida pelo formalista russo Chklovski, em seu texto *A arte como procedimento* (1973), função essa que é justamente a de causar o estranhamento, desautomatizando o olhar que foi corrompido pela necessidade de praticidade cotidiana. Assim, a poesia “não tem como objetivo facilitar a compreensão, mas particularizar a percepção do objeto, criando uma visão, não apenas um reconhecimento” (COSTA, 2010, s.p.). A libertação do automatismo pode ser alcançada por vários meios, mas Chklovski ressalta um deles, que é o processo de singularização do objeto, ou seja, o objeto não é simplesmente nomeado, mas sim descrito como se fosse visto pela primeira vez.

É justamente isso que acreditamos fazer parte do labor poético de Manoel de Barros, mais especificamente do poema analisado neste trabalho. O poeta não nomeia, ele descreve, criando metáforas que nos fazem ver um mesmo objeto sob diferentes perspectivas imagéticas e imaginativas. Assim, um rio não é apenas um rio, mas pode ser tanto um vidro mole como uma cobra de vidro.

O que foi discutido até aqui se relaciona com uma das centralidades da poética moderna: a poesia “volta-se para si própria, enfocando a matéria que a torna arte, ou seja, a linguagem” (SANTOS, 2011, p.158). E esse é um dos pontos da poética manoelina: a reflexão sobre a poesia no próprio poema, “o que o poeta faz utilizando, entre outros recursos, a função metalinguística, que tem como base as concepções de consciência e construção” (SANTOS, 2011, p.158).

Podemos notar isso desde o título do livro – *O livro das ignoranças* – em que está inserido o poema analisado – XIX. Desde um primeiro momento, o leitor é atingido pelo estranhamento em consequência da forma como a palavra “ignorância” é grafada. Semanticamente, o vocábulo está ligado justamente a ideia do desconhecimento; ortograficamente, há inventividade na forma de grafar a palavra, que foge ao padrão normativo de escrita do termo. Já no título, e consubstanciando estrutura e conteúdo, pode-se supor uma crítica à maneira rígida que temos de enxergar o mundo, pois essas “ignoranças” são justamente o olhar primeiro sobre algo, o olhar livre de sentidos impostos e, por isso, o olhar poético. Percebemos, assim, que o objetivo de Manoel de Barros é “renovar as mesmices e fugir à esclerose dos lugares-comuns. Para tal, ele recorre a um processo permanente de reinvenção da linguagem, de desautomatização do discurso” (SILVA, 2009, p.544).

Dito isso, este trabalho tem como objetivo fazer uma análise do poema XIX, levantando aspectos tanto estruturais como de conteúdo com a finalidade de verificar como o poeta Manoel de Barros cria imagens por meio de metáforas, de modo a reinventar a linguagem.

Manoel de Barros é considerado um poeta moderno. Segundo Cruz & Philadelfio (2008), a poética de Manoel de Barros é marcada pelas seguintes temáticas:

Dentre os traços pertinentes ao universo literário do poeta, sobressai a reinvenção do cotidiano, que é marcado pelo desvio do sentido usual, e o desejo de explorar o não-sabido, instaurando uma poética do delírio, da experimentação, cujo propósito é reverter vícios do uso linguístico corrente e oficial (CRUZ E PHILADELFIO, 2008, p.1).

Dentre as temáticas citadas acima, sobressai, no poema XIX, a poética da experimentação da linguagem, conforme podemos notar abaixo no poema que será analisado:

XIX

- 1 O rio que fazia uma volta atrás de nossa casa era a
 - 2 imagem de um vidro mole que fazia uma volta atrás
 - 3 de casa.
 - 4 Passou um homem depois e disse: Essa volta que o
 - 5 rio faz por trás de sua casa se chama enseada.
 - 6 Não era mais a imagem de uma cobra de vidro que
 - 7 fazia uma volta atrás de casa.
 - 8 Era uma enseada.
 - 9 Acho que o nome empobreceu a imagem.
- (BARROS, 2016, p.20)

O poema possui uma estrofe única com nove versos. Com um sujeito poético em primeira pessoa, o qual proporciona ao leitor a sensação de que se está lendo um “causo”- história que é parte da memória do eu lírico - , o texto tem a estrutura de uma narrativa, com começo, meio, fim, uma conclusão e uma reflexão particular no último verso. No poema, havia um rio que circundava a parte de trás da casa do sujeito lírico e que ele descrevia-o como “vidro mole” e “cobra de vidro”, até o dia em que um homem passa e afirma que a “volta que o rio faz” é chamada de enseada. A partir dessa informação fornecida pelo homem, o eu lírico, no último verso, reflete: “Acho que o nome empobreceu a imagem.” (BARROS, 2016, p.20). Um aspecto que é facilmente notado em XIX é sua sintaxe simples, com um uso eloquente da linguagem, sem rebuscamento ou palavras desconhecidas, com exceção da palavra “enseada”, a qual é uma palavra-chave para a leitura do poema.

A respeito da palavra “enseada”, esse vocábulo de ordem técnica – trata-se de um termo específico da geografia – é capaz de causar estranhamento, pois é o único termo que, provavelmente, seria desconhecido para leitores em geral. Na primeira definição dada pelo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009), *enseada* é uma pequena baía ou recôncavo na costa de mar, lago ou rio, a qual serve de porto a embarcações; angra. Vale ressaltar que o verso 8, segunda vez em que está presente essa expressão (“Era uma enseada”), é justamente o mais breve e o mais referencial em comparação ao restante do poema, dando a sensação de que ele está deslocado do texto poético de forma a separar o que será dito a partir dele.

De fato, a partir do verso 8, a enunciação do eu lírico é tecida de uma perspectiva mais direta e referencial. Utilizando os termos do próprio poema, podemos notar que, a partir do momento da afirmação particular de que o fenômeno era uma enseada – verso 8 – não há mais imagens poéticas sobre o rio no poema.. Se antes, com a utilização de termos “vidro mole” e “cobra de vidro”, o sujeito poético dispunha de plasticidade na sua enunciação sobre a água, a partir da denominação e da utilização da palavra “enseada”, a criação de imagens na mente do sujeito lírico - e do leitor - se realiza de modo menos elaborado no procedimento da visualidade poética, o qual era operado nos versos anteriores pela via das metáforas e comparações. É importante salientar o que o poeta e crítico mexicano Octavio Paz diz, em *O arco e a lira* (1982), a respeito da construção da imagem:

Convém advertir, pois, que designamos com a palavra imagem toda forma verbal, frase ou conjunto de frases, que o poeta diz e que, unidas, compõem um poema. Essas expressões verbais foram classificadas pela retórica e se chamam comparações, símiles, metáforas, jogos de palavras [...] (PAZ, 1982, p. 119)

Dentro do poema, as construções metafóricas “cobra de vidro” e “vidro mole” descrevem aquela porção de rio ao leitor, mas não a definem terminologicamente como um evento natural específico. Enquanto o eu-lírico não conhece a nomenclatura e cria imagens por meio de metáforas, a cada vez que olha, ele é capaz de enxergar uma possibilidade imagética diferente, não se limitando a uma definição técnica. Relacionando o poema com o texto de Chklovski, quando o homem diz que a volta que o rio faz por trás da casa chama-se enseada, o olhar do sujeito poético torna-se automatizado e limitado pela terminologia. A partir de então, ele não tem mais diante de si uma miríade de imagens, mas sim uma determinação categórica. O poema relaciona-se, então, com o próprio nome do livro em que ele está inserido, pois a busca poética manoelina por essa “ignorãça” se coaduna com o desejo de alumbrar o olhar para as coisas de tal modo que as miradas sobre elas aconteçam sempre de modo desautomatizado e, por isso, poético.

Assim, na arquitetura textual do poema, a definição da porção de rio como “enseada” elimina a criação linguístico-imagética em versos subsequentes, de modo que o verso 8 (“Era uma enseada”) é o início de um discurso que está mais próximo de uma linguagem utilitária, fazendo, inclusive, com que o sujeito poético conclua no verso 9: “Acho que o nome empobreceu a imagem” (BARROS, 2016, p.20).

O poema é composto por versos livres e brancos, o que reitera a liberdade que é buscada na composição de imagens e na comparação com o rio com os elementos “cobra” e “vidro”. O texto também possui uma

frequência rítmica repetitiva nos seguintes fragmentos:

[...] que fazia uma volta atrás de nossa casa [...]

[...] volta atrás de casa.

[...] que fazia uma volta atrás de casa.

(BARROS, 2016, p. 20)

Em um dos versos, podemos perceber uma informação ambígua: o uso do pronome possessivo “nossa”. Esse pronome pode incluir tanto os familiares/pessoas que moravam com o eu lírico como o próprio leitor, pois este acompanha em sua leitura a plasticidade que vai sendo construída ao longo do poema. Nessa segunda leitura, a casa, então, atuaria como o próprio poema, já que é nele que o eu lírico e o leitor habitam e se encontram no ato da leitura. Esse rio, que a cada vez que o eu-lírico vislumbra se transforma em uma imagem distinta, pode ser uma metáfora para a própria linguagem, já que, como o rio circunda a casa, a linguagem envolve o poema.

Enquanto a volta que o rio faz não é definida, podemos notar que ela é fluída, tem certo movimento. Octavio Paz (1982), no seu capítulo sobre a linguagem, diz que:

A primeira tarefa do pensamento consistiu em fixar um significado preciso e único para os vocábulos; e a gramática se converteu no primeiro degrau da lógica. Mas as palavras são rebeldes à definição (PAZ, 1982, p. 35).

Quando a volta que o rio faz é definida como enseada, o eu-lírico não enxerga mais o rio por meio de imagens, mas somente por uma definição estática e limitadora. A linguagem, então, também se torna represada, como a própria noção de enseada.

Como foi visto anteriormente, uma das propostas poéticas de Manoel de Barros é trabalhar a experimentação linguística, com a finalidade de desautomatizar os sentidos fixos da língua. Logo, com a não-nomeação do rio, o eu-lírico cria suas próprias imagens e impressões acerca daquilo que vê, tendo, assim, um olhar primeiro a cada vez que ele contempla o rio.

No texto XIX, de Manoel de Barros, a linguagem poética é o *locus* enunciativo privilegiado onde o verbo é capaz de delirar. O corpo do poema se transfigura, então, num espaço criativo da imaginação. A poesia nos proporcionaria, assim, um olhar primeiro sobre as coisas e nos traria diferentes perspectivas e sensibilidades sobre o que nos rodeia. E sobre as coisas do mundo, a própria linguagem estaria inclusa e necessitaria desse estranhamento, pois segundo Paz (1982) “as palavras não vivem fora de nós.

Nós somos o seu mundo e elas o nosso”. Isso pode ser visto no poema por meio das metáforas utilizadas, pois o poeta desmantela os significados enraizados, deixando fluir novas possibilidades de sentidos e de invenções linguístico-poéticas.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, C. S. A “desutilidade” poética de Manoel de Barros: questão de poesia ou filosofia?. Disponível em: <www.revistapontodoc.com/3_cristianesa.pdf>. Acessado em: 03 de agosto de 2020.

BARROS, M. **O livro das ignoranças**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2016.

CHKLOVSKI, V. A arte como procedimento. In: TOLEDO, Dionísio de (org.). **Teoria da literatura: formalistas russos**. Porto Alegre: Globo, 1973.

COSTA, B. A. A imagem e o discurso poético: uma análise de A arte como procedimento, de Victor Chklovski. In: **Zunái – Revista de Poesia e Debates**. Disponível em: <http://www.revistazunai.com/ensaios/bianca_albuquerque_da_costa_victor_chklovski.htm>. Acessado em: 03 de agosto de 2020.

FHILADELFIO, J. A.; CRUZ, W. **Manoel de Barros: Cosmologia Poética**. Disponível em: <http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_32/joana_e_wanessa.pdf>. Acessado em: 03 de agosto de 2020.

PAZ, O. **O arco e a lira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.

SANTOS, S. D. A metalinguagem em Manoel de Barros: uma tática de criação. In: **Estação Literária**, Londrina v. 8, dez. 2011. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15221907-A-metalinguagem-em-manoel-de-barros-uma-tatica-da-criacao-the-metalanguage-in-manoel-de-barros-a-creation-tactic.html>> . Acessado em: 03 de agosto de 2020

SILVA, C. S. *Manoel de Barros: sem margens para as palavras*. In: **Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 19, n. 7/8, p. 541-550, jul./ago. 2009. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/19963>> . Acessado em: 03 de agosto de 2020

Desenvolvimento de experimentos quantitativos para atender aos laboratórios de física experimental

Esdras Garcia Alves (esdras.alves@ifmg.edu.br)
Andre Lucas Matthaeus Santos (as0645922@gmail.com)

Resumo

Embora a literatura de pesquisa em educação em ciências aponte divergências quanto à forma como a experimentação pode ser usada nas salas de aula, há certo consenso entre professores, pesquisadores e estudantes acerca da importância das atividades experimentais no ensino das ciências naturais. Contudo, a implementação de atividades experimentais, principalmente no Ensino Superior, demanda quantidades significativas de recursos financeiros, pois alguns experimentos de cunho quantitativo requerem equipamentos mais precisos e sofisticados. Considerando o atual cenário de cortes de verbas vivenciado pelas instituições, associado aos altos preços praticados pelas empresas que comercializam experimentos, tem-se tornado difícil equipar os laboratórios das instituições escolares. No sentido de buscar soluções com custo reduzido para esse problema, realizamos um projeto de pesquisa que teve por objetivo o desenvolvimento de três montagens experimentais destinadas à realização de explorações quantitativas. Os resultados obtidos mostram boa concordância com os modelos teóricos elaborados pela física.

Palavras-Chave: Física Experimental; Experimentos Quantitativos; Ensino de Física.

Introdução

O A experimentação é uma atividade de grande relevância na construção da ciência e do pensamento científico, uma vez que a ciência depende, não apenas, mas fortemente, da investigação de fenômenos e das observações empíricas (ARAÚJO, 2003). De modo semelhante, levando-se em consideração as especificidades pelas quais passam os saberes ao longo da transposição didática sofrida entre sua produção e a escola (FILHO, 2000), as atividades experimentais didáticas constituem uma importante estratégia de ensino à disposição do professor de física.

A despeito da importância dada às atividades experimentais por professores, alunos e pesquisadores, elas raramente são utilizadas nas escolas de Ensino Médio (LABURÚ; BARROS; KANBACH, 2007). Baseados em diversas pesquisas, esses autores listam uma série de razões dadas pelos professores para a não utilização de experimentos em suas aulas. Dentre elas, destacamos a indisponibilidade ou a qualidade dos materiais experimentais, a deficiência na formação do professor para lidar com esse tipo de atividade, a pouca bibliografia existente para orientá-los, a falta de atividades preparadas e a ausência de tempo para o professor planejar e montar suas atividades.

Algumas das razões listadas no parágrafo anterior também têm afetado a realização de atividades experimentais no Ensino Superior, em particular, no curso de Licenciatura em Física do IFMG – campus Congonhas. A carência de materiais apropriados tem comprometido a realização de atividades experimentais adequadas às necessidades de um curso de formação de professores de física. Em nossa avaliação, um dos principais fatores é o alto custo dos experimentos comercializados por empresas que fornecem materiais para laboratório, que somado a um cenário de constantes cortes de verbas destinadas às instituições de ensino públicas, tem se tornado um obstáculo à aquisição de equipamentos para os laboratórios de ensino.

Diante da dificuldade em equacionar estas variáveis – equipar o laboratório da instituição, alto custo dos equipamentos e cortes de verbas – propusemos a realização do projeto de pesquisa “Desenvolvimento de experimentos de física: uma alternativa às empresas do ramo de materiais para laboratório”, que teve por objetivo o desenvolvimento de três montagens experimentais: um interferômetro de Michelson, um aparato para o estudo do efeito fotoelétrico e outro para o estudo da indução eletromagnética de Faraday. Elencamos essas três montagens pois os fenômenos que elas permitem reproduzir/estudar tiveram importância fundamental no desenvolvimento da física, além disso, elas poderiam integrar imediatamente

as atividades práticas do laboratório, uma vez que temos grande deficiência com experimentos quantitativos nas áreas de eletromagnetismo e física moderna.

A orientação pelo desenvolvimento de experimentos quantitativos tem relação com o fato de o laboratório didático de física atender a um curso de Licenciatura em Física. Em um curso de formação de professores é necessário oferecer aos estudantes a possibilidade de demonstrar quantitativamente a validade dos modelos teóricos da física. Outra orientação importante que seguimos no desenvolvimento das montagens experimentais foi o custo reduzido. Procuramos utilizar, sempre que possível, materiais comuns, adaptados para a nossa finalidade, de modo a manter o custo baixo. Naturalmente, o uso de materiais robustos, que possibilitem a manipulação contínua pelos alunos, e também de alguns aparelhos de medidas específicos, necessários às atividades de cunho quantitativo, elevam um pouco o custo dos experimentos, porém, como veremos, ele ainda é muito menor que versões semelhantes comercializadas por algumas empresas.

Além do desenvolvimento dos experimentos o projeto contou, também, com a elaboração de documentos contendo orientações detalhadas sobre a construção dos aparatos experimentais e sugestões de roteiros para a utilização das montagens em aulas práticas. O objetivo de tais documentos é possibilitar que outros professores e estudantes possam se beneficiar com os resultados de nosso trabalho, pois, com base nas orientações, eles podem reproduzir as montagens para utilizá-las em suas instituições.

Neste trabalho nos ocupamos em apresentar os aparatos experimentais desenvolvidos e os resultados quantitativos obtidos a partir deles. Procuramos mostrar como nossos resultados experimentais concordam com os modelos teóricos da física. Por limitações de espaço não tratamos aqui sobre os documentos contendo a construção e os roteiros de utilização dos experimentos. Provavelmente esses documentos serão publicados no formato de e-book, a serem disponibilizados gratuitamente a toda a comunidade.

Referencial teórico

Há certo consenso entre professores, alunos e pesquisadores acerca da relevância das atividades experimentais no ensino das ciências naturais, particularmente no ensino da física, pois a utilização de atividades experimentais permite uma participação mais ativa do estudante no desenvolvimento de tarefas, além de despertar seu interesse e permitir uma melhor assimilação dos conteúdos teóricos apresentados em sala de aula (SILVA, 2017). No entanto, muito se discute sobre o modo como essas

atividades são conduzidas nas salas de aula e quais os resultados que se obtém com sua aplicação (ARAÚJO; ABIB, 2003; BORGES, 2002). Alguns autores argumentam que o professor pode empregar diferentes enfoques ao propor um experimento aos alunos, o que implica em finalidades distintas para a atividade experimental (SÉRE; COELHO; NUNES, 2003; ARAÚJO; ABIB, 2003).

O uso da experimentação pode contribuir tanto para o aprendizado de conceitos, quanto para uma percepção de como a ciência produz e valida seus conhecimentos, bem como para o desenvolvimento de habilidades e posturas relacionadas ao fazer da ciência e à atuação do indivíduo na sociedade (PAULA, 2004). Há que se considerar, no entanto, que o desenvolvimento de todo um conjunto de habilidades e atitudes a partir das atividades experimentais demanda o envolvimento ativo do estudante, não apenas na compreensão dos conceitos, modelos e teorias elaborados pela ciência para explicar os fenômenos naturais, mas também na execução dos procedimentos práticos requeridos pelas atividades experimentais. Somente nas atividades experimentais em que os estudantes manipulam materiais, executam certos procedimentos, realizam medidas e interpretam seus resultados, é possível o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências (OLIVEIRA, 2010). Nesse sentido, a aprendizagem em ciências se situa tanto dentro do compreender, como do fazer (SÉRE, 2002).

O fazer está muito presente nas atividades experimentais destinadas ao Ensino Superior, uma vez que há disciplinas específicas (como as disciplinas de Física Experimental) para que os estudantes possam manipular os experimentos, realizar medidas e interpretar os resultados. Dentre os objetivos que essas disciplinas visam cumprir junto aos estudantes, há quatro que nos parecem mais relevantes: i) desenvolver habilidades de manuseio de aparatos experimentais e instrumentos de medição; ii) compreender e explicar fenômenos físicos a partir de modelos matemáticos; iii) relacionar o fenômeno real com o modelo teórico; iv) obter e interpretar dados de medidas. Portanto, em um curso de Física Experimental no Ensino Superior, em geral, e na Licenciatura em Física, em particular, a realização de experimentos com cunho quantitativo é de extrema importância, pois eles possibilitam forte aproximação entre fenômenos naturais e modelos teóricos.

Julgamos pertinente oferecer aos futuros professores a oportunidade de não apenas observar, qualitativamente, a ocorrência do fenômeno, mas também comparar, quantitativamente, os resultados obtidos na atividade experimental com os valores previstos pelos modelos teóricos. Os experimentos quantitativos possibilitam a verificação das leis e teorias físicas, e a avaliação dos seus domínios de validade (ARAÚJO; ABIB, 2003). Segundo estes mesmos autores, a realização de experimentos quantitativos

pode, ainda, possibilitar a introdução dos estudantes nos conceitos relacionados ao tratamento estatístico de dados, bem como ajuda-los a desenvolver uma percepção crítica acerca dos procedimentos e instrumentos necessários à realização das medidas.

É importante ressaltar que a realização de experimentos quantitativos demanda equipamentos específicos, que, como afirmamos na introdução deste trabalho, costumam apresentar custo elevado. Por esse motivo, diversos pesquisadores têm procurado elaborar e publicar sugestões de propostas experimentais de baixo custo. Nos principais periódicos dedicados ao ensino de física, seja no Brasil, ou no exterior, é possível encontrar diversas propostas, em diferentes épocas, que tratam do desenvolvimento de experimentos de custo reduzido (AHLGREN, 1963; BOYS et al., 1978; AZEVEDO et al., 2019). Nossa proposta se insere nesta perspectiva.

Metodologia

O projeto tem, por objetivo geral, o desenvolvimento de versões de custo reduzido de três aparatos experimentais. Para alcançar estes objetivos a metodologia adotada envolveu, em linhas gerais, quatro etapas: i) iniciamos com uma busca por informações referentes aos três experimentos a serem desenvolvidos; ii) elaboramos um projeto para a construção, com base na utilização de materiais de custo reduzido; iii) realizamos a construção e os testes experimentais para verificar se os resultados obtidos concordam com os modelos teóricos da física; iv) elaboramos os documentos sobre a montagem e o uso dos equipamentos.

Para a realização da primeira etapa utilizamos duas principais fontes de informação: i) uma revisão da literatura em periódicos dedicados à pesquisa e ao ensino da física; ii) uma busca por informações técnicas nos sites dos grandes fabricantes de equipamentos para laboratório. Por meio dessa busca, foi possível reunir informações relevantes tanto do ponto de vista pedagógico, quanto do ponto de vista técnico, para nortear a elaboração dos experimentos.

A revisão da literatura dedicada ao ensino de física nos permitiu levantar possíveis explorações didáticas que poderiam ser realizadas com os experimentos, o tipo de demonstração que poderia ser feito, bem como sugestões de uso dos experimentos em sala de aula. Por outro lado, a busca de informações nos sites dos principais fabricantes nos forneceu informações técnicas relevantes para o desenvolvimento de nossas versões dos experimentos. Por exemplo, descobrimos que a célula usada no experimento do efeito fotoelétrico comercializado por uma grande empresa estrangeira era a válvula 1P39. Essa mesma válvula havia sido citada em alguns trabalhos a

respeito do efeito fotoelétrico no periódico *American Journal of Physics*. Além disso, de posse de informações dos sites dos fabricantes, foi possível ter uma noção de dimensões, aspectos mecânicos e tipos de materiais que poderiam ser usados. Também levantamos informações sobre instrumentos e materiais que poderiam ser adaptados de modo a atender às nossas finalidades com os experimentos.

Uma vez reunido um conjunto de informações sobre cada experimento, elaboramos os projetos para a construção das montagens. Na fase de submissão do projeto havíamos previsto a participação de um estudante do curso de Engenharia Mecânica nesta etapa, para a elaboração de desenhos em CAD com as especificações detalhadas de cada experimento. Contudo, devido às dificuldades com as bolsas, não pudemos contar com esse estudante. Desse modo, nós mesmos elaboramos alguns desenhos simples para orientar a construção.

De posse de um projeto mínimo, a terceira etapa consistiu na construção efetiva dos equipamentos. Nessa etapa foram utilizadas a infraestrutura da oficina mecânica do campus e nossa oficina particular. Em função da pandemia, tivemos que adaptar a construção de forma a manter o distanciamento social. A usinagem das peças mais complexas e maiores foi realizada na oficina mecânica do campus, que possui torno, fresa, furadeira de bancada, dentre outras ferramentas. A montagem final dos experimentos e a confecção da parte eletrônica foi realizada em nossa residência, pois exigia apenas ferramentas simples.

Finalizadas as montagens, realizamos os testes e medidas com os experimentos para verificar a consistência dos resultados junto aos modelos teóricos da física. Caso não houvesse uma aproximação satisfatória, teríamos que rever a concepção do experimento, uma vez que nosso interesse era pelo desenvolvimento de versões de custo reduzido de experimentos quantitativos.

Por fim, como apontamos na introdução deste trabalho, uma vez produzidos os experimentos e realizados os testes, elaboramos os documentos com as orientações sobre a construção dos dispositivos e com os roteiros de utilização deles em aulas práticas experimentais. Essa etapa tem por finalidade reunir informações na forma de textos explicativos que visam auxiliar professores e estudantes de outras instituições a construírem seus próprios experimentos.

Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos com a realização do projeto. Em particular, nos ocupamos em detalhar as montagens físicas dos

três equipamentos e os resultados das medidas obtidos com seu uso. Para melhor organizar a apresentação das informações dividimos a seção em três partes, cada uma dedicada a um dos experimentos.

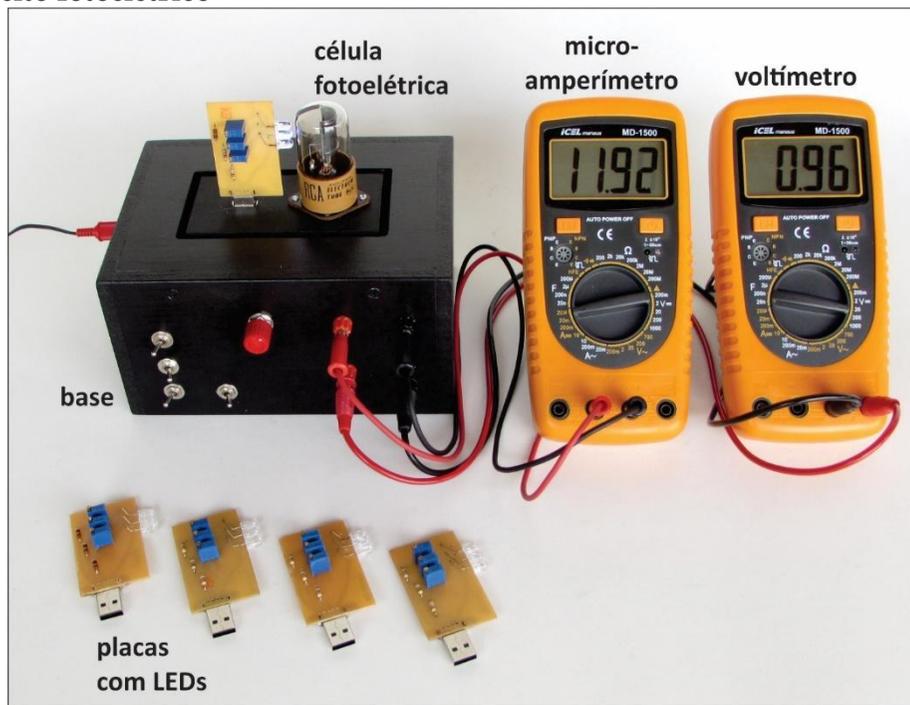
a - Efeito fotoelétrico

A Figura 1 mostra uma visão geral do aparato experimental destinado ao estudo do efeito fotoelétrico. Com a montagem proposta é possível verificar a ejeção de elétrons (corrente fotoelétrica) de uma placa metálica em função da incidência de luz, o aumento da corrente fotoelétrica em função da intensidade da luz, e a relação entre a energia dos fotoelétrons emitidos e a frequência da luz incidente. A partir desta última, é possível determinar a constante de Planck.

Na parte superior de uma base de madeira há conectores para o encaixe das placas com LEDs e da célula fotoelétrica (válvula 1P39). Cada placa possui LEDs com diferentes cores de luz (vermelha, amarela, verde, azul e violeta), de modo a ser possível iluminar o catodo da célula fotoelétrica com luz de frequências distintas. No interior da célula fotoelétrica há vácuo e dois eletrodos metálicos, o anodo e o catodo. Quando luz de frequência apropriada incide sobre o catodo, elétrons podem absorver a energia dos fótons e deixar o metal em direção ao anodo, formando uma corrente fotoelétrica.

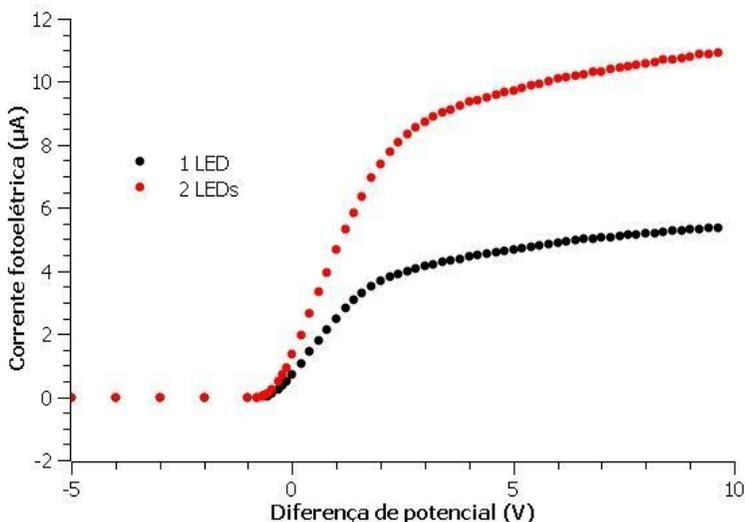
A corrente fotoelétrica gerada pela incidência de luz e o potencial de aceleração dos elétrons são medidos pelo microamperímetro e pelo voltímetro, respectivamente. É importante mencionar que este modelo de multímetro, MD-1500, da Icel, possui uma escala de 20 μA para a medida de correntes elétricas contínuas. O controle dos LEDs é feito pelas chaves na parte frontal do experimento, que permitem ligar/desligar cada um deles separadamente. O potencial elétrico entre o anodo e o catodo da válvula, responsável pela aceleração dos elétrons, pode ser alterado pelo potenciômetro, que está internamente ligado a duas baterias de 9 V.

Figura 1 – Visão geral do aparato experimental destinado ao estudo do efeito fotoelétrico



Na Figura 2 temos o gráfico da corrente fotoelétrica em função da diferença de potencial entre o anodo e o catodo, para duas intensidades diferentes da luz verde. Pelo gráfico, podemos ver que, sendo a frequência suficiente para produzir o fenômeno, a intensidade afeta a quantidade de elétrons emitidos, mas não a energia deles, pois as curvas começam a subir no mesmo valor do potencial anodo/catodo. Também vemos que a corrente fotoelétrica tende para uma estabilização à medida em que o anodo se torna mais positivo que o catodo, pois todos os elétrons emitidos por este tendem a ser capturados por aquele.

Figura 2 – Gráfico da corrente fotoelétrica em função da diferença de potencial elétrico entre o anodo e o catodo para duas intensidades de luz diferentes.

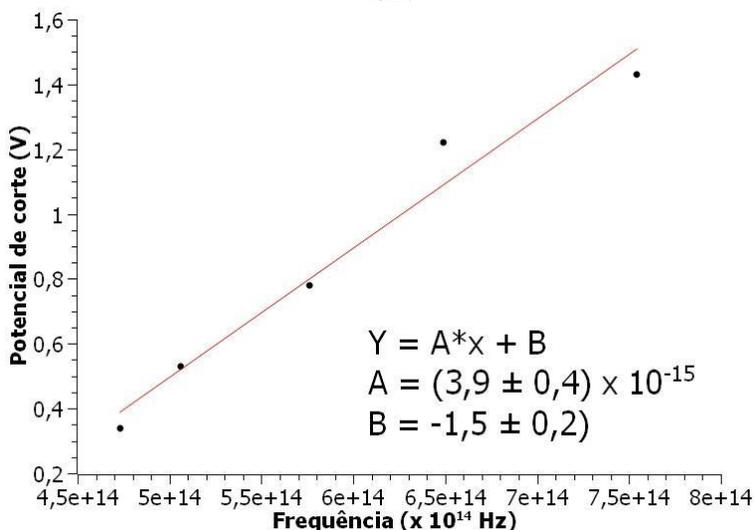


Na Figura 3 temos o gráfico do potencial de corte em função da frequência da luz que incide sobre o catodo. Determinamos a frequência da luz emitida por cada LED com o auxílio de um espectrofotômetro HR2000+, da Ocean Optics, e medimos o potencial de corte (o potencial anodo/catodo que torna a corrente fotoelétrica nula) para cada frequência. Pela equação de Einstein para o efeito fotoelétrico, que pode ser escrita na forma (1), podemos determinar a constante de Planck a partir da inclinação da reta de um gráfico do potencial de corte (V_0) em função da frequência da luz (f):

$$V_0 = \frac{hf}{e} - \frac{\phi}{e} \quad (1)$$

Na equação (1), h é a constante de Planck, cujo módulo é $6,626 \times 10^{-34}$ Js, ϕ é a função trabalho do metal e e a carga elementar, que vale $1,602 \times 10^{-19}$ C.

Figura 3 - Gráfico do potencial de corte em função da frequência da luz.



A partir dos dados do gráfico e da equação (1) encontramos o valor de $(6,2 \pm 0,5) \times 10^{-34}$ Js para a constante de Planck (uma diferença de 6 % em relação ao valor mais aceito). Embora este valor atenda, do ponto de vista didático, a uma exploração quantitativa do fenômeno, uma vez que o valor mais aceito se encontra dentro da incerteza calculada, é possível reduzir esta diferença utilizando um medidor de corrente mais sensível. Utilizando um picoamperímetro, que permite medir correntes da ordem de 10^{-12} A, refizemos as medidas do potencial de corte em função da frequência. Com os novos dados, obtivemos para a constante de Planck o valor de $(6,7 \pm 0,3) \times 10^{-34}$ Js, o que corresponde a uma diferença menor que 2% em relação ao valor mais aceito. Portanto, todos os resultados experimentais obtidos com a montagem estão em ótima concordância com os modelos teóricos da física para o efeito fotoelétrico.

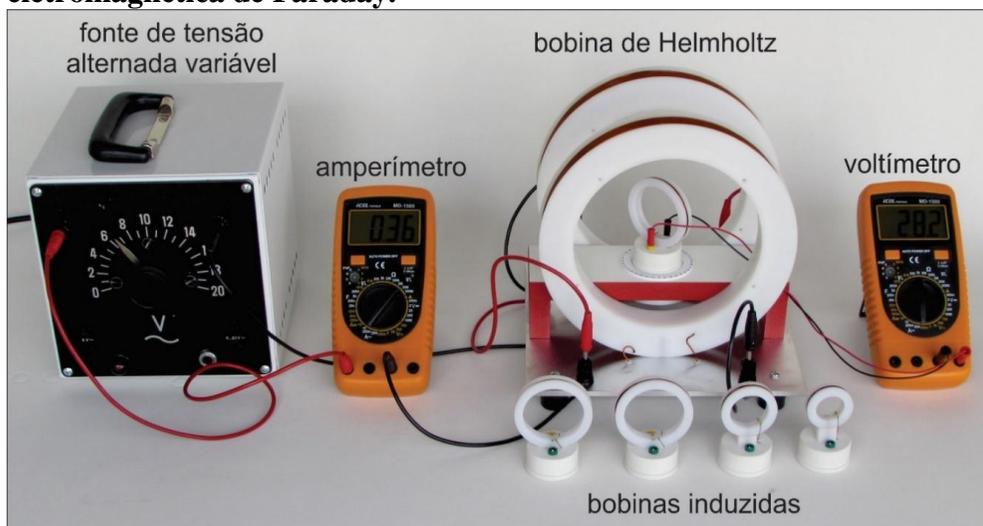
Por fim, sobre o custo total da montagem, temos uma estimativa de custo em torno de R\$ 800,00, incluindo-se aí o preço dos dois multímetros e dos demais itens necessários. A título de comparação, este valor é cerca de 16 vezes menor que o valor de um experimento semelhante comercializado pela empresa 3B Scientific⁴.

b - Indução eletromagnética

⁴ https://www.3bscientific.com.br/constante-de-planck-aparelho-115-v-5060-hz-1000536-u10700-115-3b-scientific,p_663_16634.html. Acesso em 18/07/2021.

A Figura 4 apresenta uma visão geral do aparato experimental destinado ao estudo da lei da indução eletromagnética de Faraday. O conjunto de bobinas grandes, denominado bobina de Helmholtz, é usado para produzir um campo magnético variável no tempo, denominado campo magnético indutor. As bobinas menores (bobinas induzidas) são introduzidas nesse campo para se estudar aspectos da tensão induzida. Neste experimento podemos estudar a tensão induzida em função do número de espiras e da área das bobinas menores. Também podemos estudar o comportamento da tensão induzida em função do ângulo entre as bobinas menores e a direção do campo magnético indutor, bem como em função do módulo do campo magnético indutor (se for utilizada uma fonte de tensão alternada de módulo variável).

Figura 4 – Aparato experimental destinado ao estudo da indução eletromagnética de Faraday.



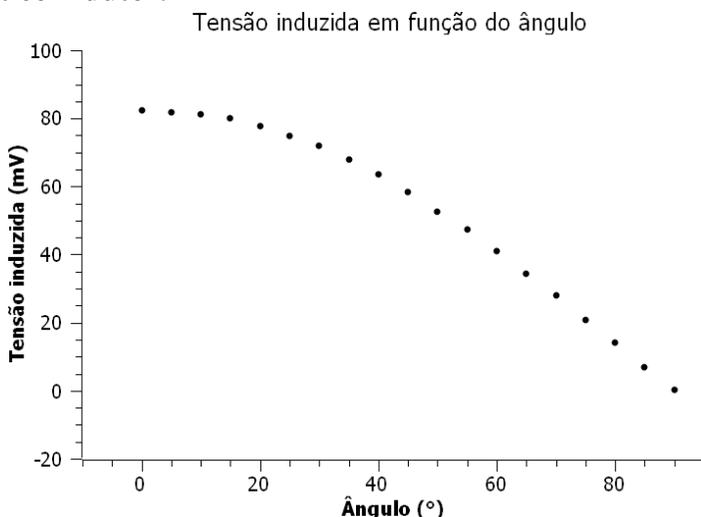
A fonte de tensão alternada, variável, permite aplicar diferentes valores de tensão à bobina de Helmholtz. Desse modo, valores distintos de corrente elétrica circularão pela bobina, produzindo campos magnéticos alternados com diferentes módulos. Um amperímetro é usado para medir a corrente elétrica alternada na bobina de Helmholtz.

Diferentes bobinas induzidas podem ser colocadas no interior da bobina de Helmholtz. Produzimos cinco bobinas induzidas, de modo a ter três delas com a mesma área ($28,3 \text{ cm}^2$) e diferentes números de voltas (20, 40 e 60 voltas), e três com o mesmo número de voltas (60 voltas) e diferentes áreas ($9,4 \text{ cm}^2$, $14,1 \text{ cm}^2$ e $28,3 \text{ cm}^2$). Uma tensão induzida alternada surgirá nessas bobinas devido à oscilação do campo magnético na bobina de Helmholtz e poderá ser lida por um voltímetro conectado a elas. É importante mencionar

que este multímetro, o MD-1500, da Icel, possui uma escala de 200 mV para a medida de tensões alternadas. Um transferidor, fixado na base onde são encaixadas as bobinas menores, permite medir o ângulo entre o vetor área dessas bobinas e a direção do campo magnético produzido pela bobina de Helmholtz.

No gráfico da Figura 5 podemos visualizar o comportamento da tensão induzida em função do ângulo com o campo magnético indutor. Este comportamento é previsto pela lei da indução de Faraday, cuja tensão induzida depende da variação temporal do fluxo do campo magnético e este, por sua vez, depende do cosseno do ângulo entre o vetor área da bobina induzida e a direção do campo indutor.

Figura 5 – Gráfico da tensão induzida em função do ângulo com o campo magnético indutor.



Os gráficos das Figuras 6 e 7 mostram o comportamento da tensão induzida em função do número de voltas (Figura 6) e da área (Figura 7) das bobinas menores. Para obter esses dados posicionamos as bobinas induzidas concentricamente com a bobina de Helmholtz (ângulo de 0°). Conforme previsto pela lei de Faraday, quanto maior o número de voltas e maior a área, maior a tensão induzida. Além disso, podemos verificar que a relação entre essas variáveis é linear.

Figura 6 – Gráfico da tensão induzida em função do número de voltas das bobinas induzidas.

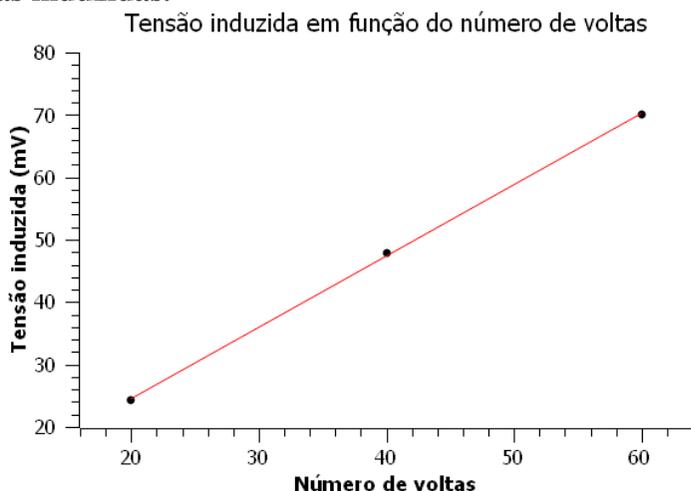
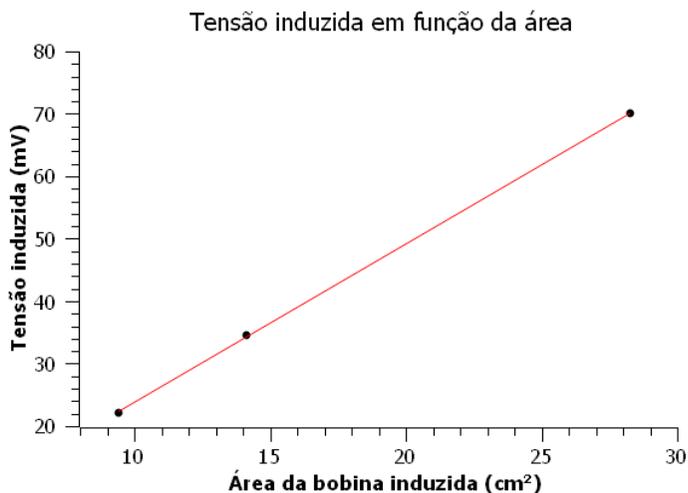
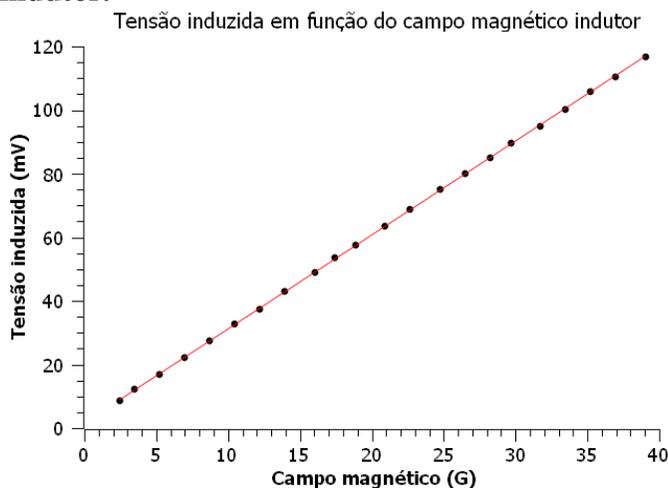


Figura 7 – Gráfico da tensão induzida em função da área das bobinas induzidas.



Por fim, pelo gráfico da Figura 8 podemos verificar que a tensão induzida varia linearmente com o módulo do campo magnético indutor. Os valores do campo magnético exibidos nesse gráfico foram obtidos por meio da equação para o cálculo do campo a partir da corrente para uma bobina de Helmholtz.

Figura 8 – Gráfico da tensão induzida em função do módulo do campo magnético indutor.

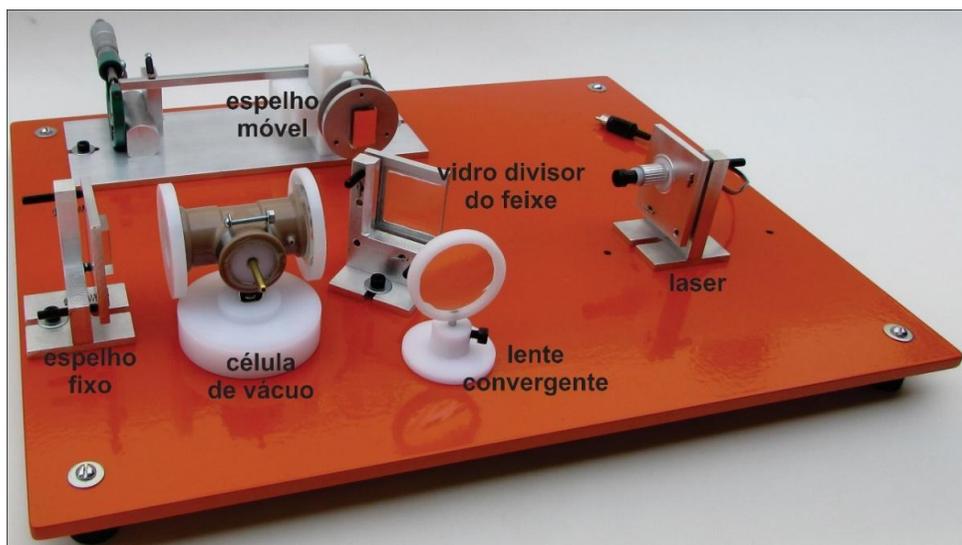


Embora não tenhamos encontrado no mercado um experimento semelhante, que possibilite todas essas explorações, o custo da montagem elaborada por nós é menor que alguns componentes comercializados pelas empresas especializadas. Por exemplo, apenas uma bobina de Helmholtz comercializada pela empresa 3B Scientific possui um custo maior que todo o aparato experimental que desenvolvemos.

c - Interferômetro de Michelson

A Figura 9 apresenta uma visão geral do interferômetro de Michelson desenvolvido no projeto. Com a montagem da Figura 9 seria possível utilizar o interferômetro para realizar a medida do comprimento de onda da luz do laser, bem como para estudar a variação do índice de refração do ar (ou outros gases) em função da pressão. Na Figura 9 é possível ver as diversas estruturas utilizadas para a realização dos experimentos com o interferômetro: o laser, o vidro divisor do feixe, o espelho fixo, o espelho móvel, a lente e a célula de vácuo.

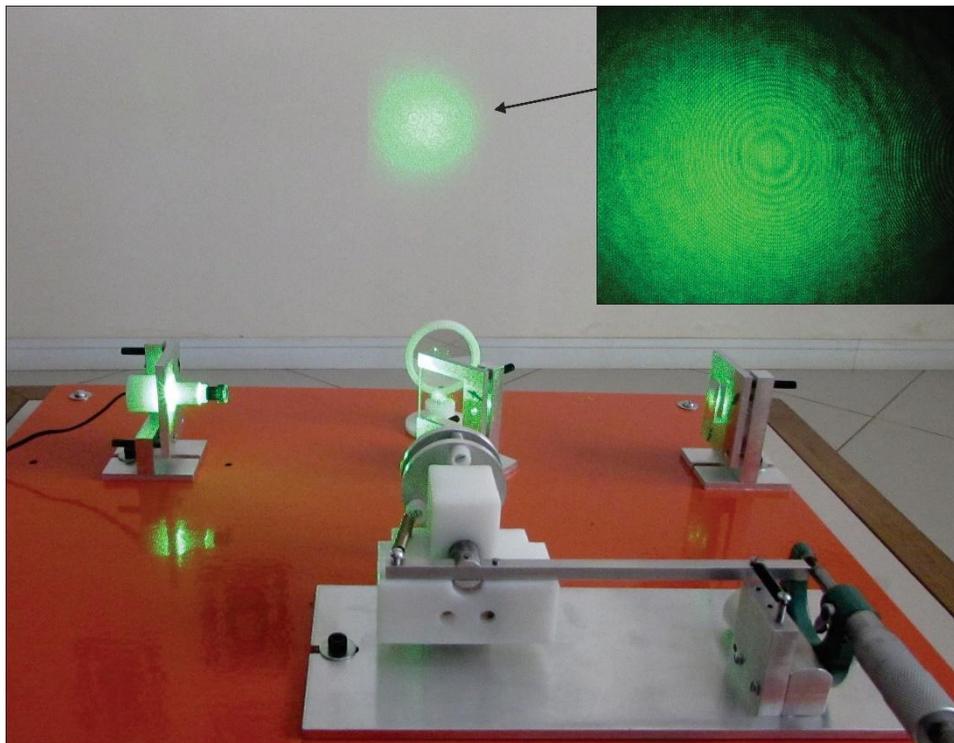
Figura 9 – Aspecto geral do interferômetro de Michelson.



Todas as estruturas mostradas na Figura 9 foram produzidas a partir de materiais simples. O vidro divisor de feixe, por exemplo, é um pedaço de vidro comum. A célula de vácuo, por sua vez, foi produzida a partir de uma conexão de PVC. Os suportes das estruturas foram produzidos em alumínio e polietileno, e o laser, retirado de um apontador. O objetivo em usar materiais simples tem relação com a orientação de desenvolver experimentos com custo reduzido.

O resultado do interferômetro em funcionamento pode ser visto na Figura 10: um padrão de interferência projetado na parede. Este padrão pode ser modificado pela alteração do caminho óptico do feixe de luz em um dos braços do interferômetro, o que pode ser obtido pela modificação do meio óptico (com a célula de vácuo, por exemplo), ou movimentando o espelho pelo mecanismo em primeiro plano na Figura 10.

Figura 10 – Interferômetro de Michelson em funcionamento. No detalhe, o padrão de interferência.



Embora seja possível demonstrar qualitativamente o uso do interferômetro nos experimentos inicialmente planejados, os resultados quantitativos obtidos não se mostraram bons. O cálculo do comprimento de onda da luz do laser, por exemplo, forneceu o resultado de 487 nm, mas o valor indicado pelo fabricante era de 532 nm. Tal discrepância está diretamente relacionada à dificuldade em contar com precisão o número de franjas de interferência durante a execução de uma medida experimental. Pelo fato de termos utilizado materiais simples e estruturas grandes, qualquer esforço sobre as partes do interferômetro, no momento de realizar a medida, afetam a contagem das franjas.

Nossa expectativa é que com a modificação do experimento, substituindo algumas partes de polietileno por aço e reduzindo o tamanho das estruturas, possamos ter melhores resultados quantitativos. De todo modo, o fato de termos obtido um padrão de interferência tão nítido e facilmente ajustável, com uma estrutura baseada em materiais simples, pode ser considerado um grande avanço. Em termos de comparação, o custo de um interferômetro de Michelson nas empresas que produzem materiais para

laboratório está em torno dos cinquenta mil reais. O material necessário para produzir a versão mostrada na Figura 9 não chegou a R\$ 600,00.

Considerações finais

Neste trabalho procuramos compartilhar os resultados obtidos com a execução de um projeto de pesquisa voltado para o desenvolvimento de experimentos quantitativos, de custo reduzido, para atender às demandas de um laboratório didático de um curso de Licenciatura em Física.

Mesmo utilizando materiais comuns, adaptados para funcionarem como componentes de experimentos, vimos que os resultados das medições, em grande parte, concordam em boa medida com os modelos teóricos da física. Sobre o equipamento construído para o estudo do efeito fotoelétrico, obtivemos bons resultados, como pôde ser visto no valor encontrado para a constante de Planck, por exemplo. O aparato para o estudo da indução eletromagnética também se mostrou bastante satisfatório, principalmente quanto ao grande número de explorações que podem ser realizadas. O interferômetro de Michelson, em particular, ainda não se mostra satisfatório do ponto de vista quantitativo, mas temos um caminho definido para buscar melhorias. Diante desses resultados e considerando as restrições orçamentárias impostas às instituições de ensino públicas, vemos que o desenvolvimento de experimentos pode ser uma boa alternativa para equipar os laboratórios de ensino a um custo relativamente baixo. Além desse ponto positivo, não podemos deixar de mencionar o crescimento dos bolsistas envolvidos na produção dos equipamentos, uma vez que a verificação do funcionamento dos equipamentos requer o domínio dos modelos físicos.

Nossa expectativa é que os bons resultados obtidos com a realização deste projeto de pesquisa possam contribuir para motivar outros professores e estudantes a buscar alternativas para equipar os laboratórios de ensino. Tanto pelo crescimento da equipe envolvida, que mergulha no estudo de temas específicos e na busca por soluções alternativas para a construção dos equipamentos, quanto pelo melhor aproveitamento dos recursos financeiros, acreditamos que o desenvolvimento de experimentos pode ser uma boa alternativa para as instituições públicas. Investir em ações orientadas nesse sentido é uma forma de democratizar o acesso a experimentos e atividades experimentais.

Referências bibliográficas

AHLGREN, A. Apparatus for teaching physics: inexpensive apparatus for studying the photoelectric effect and measuring Planck's constant. **The Physics Teacher**, v. 1, n. 4, 1963.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003.

AZEVEDO, A. L.; SOUSA, A. K. S.; CASTRO, T. J. Espectroscopia óptica de baixo custo: uma estratégia para a introdução de conceitos de física quântica no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis**, v. 19, n. 3, 2002.

BOYS, D.; COX, M.; MYKOLAJENKO, W. Photoelectric effect revisited (or na inexpensive device to determine h/e). **American Journal of Physics**, v. 46, n. 2, 1978.

FILHO, J. P. A. Regras da Transposição Didática aplicada ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis**, v. 17, n. 2, 2000.

LABURÚ, C. E., BARROS, M. A e KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, 2007.

OLIVEIRA, J. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, 2010.

PAULA, H. **A ciência escolar como instrumento para a compreensão da atividade científica**. 2004. 364 f. Tese (Doutorado em educação) - Programa de pós-graduação em Educação da FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2004.

SÉRÉ, M. La enseñanza em el laboratorio. ¿Qué podemos aprender em términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? **Ensenãza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, 2002.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. N. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, 2003.

SILVA, C. C., GIACOMELLI, A. C., PÉREZ, C. A. S. e SILVA, B. L. Construção de um interferômetro de Michelson-Morley com materiais de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017.

Percepção do ensino contextualizado em ciências para alunos de um Instituto Federal de Educação

Lívia Ferreira do Carmo (flivia549@gmail.com);
Amanda H. G. Marinho Gomes (amandamarinho775@gmail.com);
Paula Cristina Aguiar Cardoso (cristina.paula147@gmail.com);
Daniel Afonso de Mendonça Toledo (daniel.toledo@ifmg.edu.br)

Resumo

O ensino de ciências e suas metodologias, têm ganhado bastante enfoque nas últimas décadas, sendo, muitas vezes responsabilizado pelo fraco desempenho mundial da percepção e interesse dos alunos sobre as ciências. Acredita-se que, associado a esse problema, esteja a incapacidade de percepção e entendimento dos alunos do contexto histórico e filosófico dos conhecimentos abordados nas salas de aula. No trabalho, foi realizado um levantamento sobre o nível do ensino em ciências nas salas de aulas, contextualizado, obtendo um retorno dos alunos acerca do conhecimento de autores e eventos históricos das ciências naturais. Foi realizada a aplicação de questionários, em turmas do terceiro ano do ensino médio, os quais geraram relatórios e gráficos práticos acerca do entendimento contextualizado das ciências. Observamos através dos dados que há uma deficiência significativa dos alunos acerca do conhecimento real sobre os autores e temas que aprendem em sala, o que torna o ensino menos atrativo.

Palavras-Chave: Ensino, Contextualizado, Ciências, Educação, Desenvolvimento.

Introdução

Em décadas passadas, devido a ineficiência do ensino em ciências observado dentro de salas de aulas do ensino médio e superior, muitos autores e pesquisadores alertaram para a abordagem dogmática e mecanicista desse ensino, que mascarava e muitas vezes omitia a contextualização dos acontecimentos (PUMFREY, 2009; ALLCHIN, 2011).

Muitas propostas passaram a ser discutidas, com grande eficiência, baseado no contexto histórico e filosófico, menos romantizado dos conceitos principais. Com a percepção de que o ensino em ciências, que se baseia em dogmas ligados a autores reverenciados por si só, e que não é uma forma tão eficiente e interessante para o aprendizado, trouxeram grandes interesses no ensino contextual em ciências nas salas de aulas, com diversos autores e publicações demonstrando tais evidências (HODSON, 1985; BRUSH, 1989; CARNEIRO, 2005).

Sabemos, em decorrência de análises mais detalhadas e estudos aprofundados das ciências como um todo, que há uma distorção na construção histórica do conhecimento, desconectado da realidade. Portanto, como afirmam JUSTI & GILBERT (2000), “conhecer, como chegamos a conhecer, o que conhecemos sobre as ciências é algo que um cidadão cientificamente culto do século XXI não pode ignorar”.

A necessidade incontestável de se melhorar o ensino básico no Brasil e, em particular, o ensino de ciências se faz necessária com urgência. O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano (MELO, 2007). Temos observado debates retrógrados e irrelevantes, que poderiam ser evitados, abrindo assim mais caminhos para o desenvolvimento, se uma educação científica eficiente fosse possível no Brasil e no mundo.

Entender a real percepção dos alunos sobre as ciências, sua capacidade de contextualizar eventos e autores, identificando de forma correta a posição de indivíduos protagonistas e coadjuvantes no contexto da produção do conhecimento, é fundamental para se entender a base que está sendo adquirida, o direcionamento do ensino em ciências, criando assim um alicerce para que uma intervenção através de propostas possa ser aplicada.

O eficiente conhecimento científico, mais do que qualquer arma, tem o potencial de revolucionar uma nação, gerando cidadãos críticos, informados e com potencial e interesse para produção de desenvolvimento e

tecnologias, compreensão de problemas públicos e necessidades individuais (BARRETO, 2004)

O objetivo desse projeto consistiu em realizar um levantamento acerca do conhecimento contextualizado de ciências pelos alunos do Instituto Federal de Educação de Minas Gerais campus Congonhas, traçando assim um perfil comparativo e produzindo dados para que possíveis e futuras intervenções no ensino de ciências secundarista possam ser realizados. Assim, buscou-se com tal objetivo, entender a base do conhecimento e o que está sendo realizado no mundo acadêmico para sanar o problema do ensino em ciências. Para que o objetivo geral fosse elucidado, foram realizados um levantamento acerca do conhecimento contextualizado de ciências pelos alunos do IFMG campus Congonhas com abordagens de questionários; análises estatísticas do nível de conhecimento observado, avaliando a noção contextualizada, tão importante no ensino em ciências.

Conforme anteriormente descrito, o ensino em ciências, mais do que sua importância didática, educacional e formadora de cidadãos críticos e conscientes, em integração com outras disciplinas, é fundamental para a base desenvolvimentista e tecnológica de qualquer nação. Países que possuem foco no ensino em ciências e estímulo para a prática de tal, são referências em produção de tecnologias e desenvolvimento humano. Logo, o ensino de ciências é ponto estratégico para qualquer nação que pretenda evoluir em vários sentidos. Nesse ponto, também descrito e referenciado, foi demonstrado que o ensino em ciências é realizado de forma pouco eficaz, de forma dogmática, obsoleta e muitas das vezes errada e pouco didática. Considerando tais afirmações anteriores, podemos esperar que os resultados nos mostrem uma carência no entendimento das ciências de forma contextualizada, corroborando com o que observamos na bibliografia sobre esse tema.

Referencial Teórico:

Com o estudo em educação científica e a demonstração das fraquezas que eram apresentadas nas metodologias e abordagens das ciências em sala de aula, foi gerado um impulso fundamental para o estabelecimento do campo da pesquisa nessa área, ensino contextualizado das ciências. Focado em tal problema, em 1989, ocorreu a First International Conference on History and Philosophy of Science and Science Teaching, que aconteceu na Universidade da Flórida. Várias discussões sobre o assunto foram realizadas e subsidiou a criação, em 1992, do periódico *Science & Education: Contribution from History Philosophy and Sociology of Science and Mathematics*, um marco para o tema proposto. No Brasil, a discussão sobre o assunto vem ganhando

foco desde a década de 90. A referência no país, consiste no Parâmetro Curricular Nacional, que apresenta proposta para o ensino em ciências sem que haja o cumprimento do papel estruturante, considerando de forma efetiva a contextualização, história e filosofia das ciências. Também é evidente a ausência do apelo ao ensino contextual das ciências no documento lançado em 2007 pela Academia Brasileira de Ciências, referência para ciência brasileira, intitulado “O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise” (MELO, 2007).

O maior problema enfrentado e presente na forma de ensinar ciências, está no fato de o ensino de ciências para alunos de ensino médio e alunos de cursos superiores, na sua grande maioria, se limita a citar autores, que podem ter duas conotações, “heróis”, ou seja, aquele que trouxeram algo inovador, correto e que persistiu e contribuiu para as ciências e “vilões”, ou seja, aqueles que tentaram de alguma forma explicar conceitos e hipóteses e acabaram errando em suas abordagens que foram rapidamente contestadas pela comunidade científica, trazendo assim a ideia de que, se não fosse pelo gênio e herói com ideias corretas, um ramo das ciências ficaria mal interpretado (CARNEIRO, 2005). Além disso, histórias criadas e propositalmente inseridas no contexto da construção do conhecimento ocorreram para tornar o ensino mais didático, porém, o efeito acaba por se tornar reverso, uma vez que a desconstrução dessas falácias gera frustrações e perda de confiança no ensino dado dentro de sala de aula. Podemos citar o exemplo de Newton e sua famosa maçã caindo em sua cabeça e alavancando os estudos em gravidade da física clássica. No caso, sabemos que não há referência ou veracidade nesse evento que esteja registrado, descreditando o ensino e tornando-o virtual, fictício (BARRETO, 2004).

Com o passar dos anos até a presente data, muitos pesquisadores em educação científica defendem o caráter pedagógico da história da ciência (MATTHEWS, 1995; GUERRA, 2004; FORATO, 2011; RAICIK, 2015). Em um levantamento em periódicos internacionais em artigos em língua inglesa sobre o uso didático da história e filosofia da ciência, é encontrado, 152 artigos publicados entre 1940 e 2008, que defendem tal abordagem, um grande número, corroborando com a importância do tema antes mencionado. A maioria dos estudos examinados associava a pertinência do uso da história e filosofia da ciência buscando a mudança conceitual, procurando traçar semelhanças entre as concepções alternativas dos alunos e a evolução histórica dos conceitos científicos. Além disso, como mencionado anteriormente, um aspecto que vem sendo bastante discutido nas pesquisas refere-se à importância da aproximação da História e Filosofia da Ciência para a melhoria do ensino, tanto na Educação Básica, quanto na formação de professores (ROSA, 2007; MARTORANO, 2012).

Metodologia:

O trabalho foi realizado com a aplicação de questionários próprios, em turmas de terceiros anos do Instituto Federal de Minas Gerais – campus Congonhas, contendo sequência de perguntas que irão indicar a percepção dos alunos sobre autores e temas importantes das ciências. Foram submetidas ao preenchimento do formulário três turmas de terceiro ano, que cursam o integrado em edificações, Mineração e Mecânica. Foram abordados 97 alunos, considerando as três turmas.

O questionário aplicado continha a seguinte estrutura e informações: Um total de 30 perguntas, abrangendo 10 autores importantes das ciências naturais modernas e contemporânea, Galileu Galilei, Robert Hooke, Isaac Newton, Jean Baptiste de Lamarck, Charles Darwin, Gregor Mendel, Louis Pasteur, Marie Curie, Albert Einstein e Rosalind Franklin. Tais autores foram selecionados por representarem em conjunto, o que pretendíamos trazer de informações em forma equilibrada no trabalho. As perguntas consistiam em três por autor. A ideia do questionário é basicamente entender se o aluno conhece o autor e qual motivo. Assim, uma pergunta consistia em marcar “sim ou não”, para o questionamento se o aluno conhecia o autor em questão e as outras duas, contendo quatro alternativas cada, traziam uma passagem importante da vida e obra desse autor. As perguntas envolveram conhecimentos contextualizados e contraditórios a dogmas e erros didáticos conhecidos em livros, muitas das vezes, sabidamente reproduzidos pelo professor. Obtendo os dados de erros e acertos dos alunos, foi realizada análise estatística comparando os resultados implicando assim, de forma quantitativa, uma noção do nível de conhecimento contextualizado dos alunos acerca das ciências. O software utilizado foi o Graphpad Prism® e as análises estatísticas foram realizadas utilizando o test t de student e ANOVA para geração dos gráficos de setores e distribuição.

Resultados:

Analizamos, em um primeiro momento, o nível de conhecimento dos alunos em relação aos 10 autores abordados e descritos na metodologia. Apesar dos autores serem bastante conhecidos e importantes para os conteúdos aprendidos em salas de aulas, observamos que há um nível de desconhecimento dos autores de 22,7%, em detrimento de 77,3% que dizem conhecer (Figura 1A). Nota-se que o número absoluto em porcentagem reflete e elucida de forma geral o nível de conhecimento de todos os autores ao mesmo tempo, considerando todos os alunos provocados com a primeira

pergunta do questionário (conhece o autor?). Apesar do resultado trazer a ideia de conhecimento muito acima do desconhecimento, a análise deve ser feita considerando o fato de os autores em questão serem fundamentais no ensino em ciências e que ao longo de toda a trajetória do aluno, que no caso está no final do terceiro ano, ou seja, passou por ensino em ciências no fundamental, primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, não conhecer cerca de três autores, de forma geral, dos dez perguntados, nos traz um dado alarmante. Não é aceitável, que autores tão marcantes e representativos, que suas obras são massivamente difundidas, ou deveriam ser, tenham um nível de desconhecimento de aproximadamente 30%.

Quando retiramos da análise, um autor que é absoluto, pois está na mídia e faz parte do senso comum, da cultura pop, como Albert Einstein, as proporções passam a ser 34% que não conhecem e 66% que dizem conhecer (Figura 1B), considerando os outros 9 abordados nessa perspectiva. Perceba que autores como Newton e Darwin, também majoritariamente conhecidos não foram retirados, somente Einstein nessa segunda abordagem (Figura 1B). Tal informação, corrobora com a discussão acima apresentada, referente ao dado da Figura 1A e só reforça o que foi explicitado.

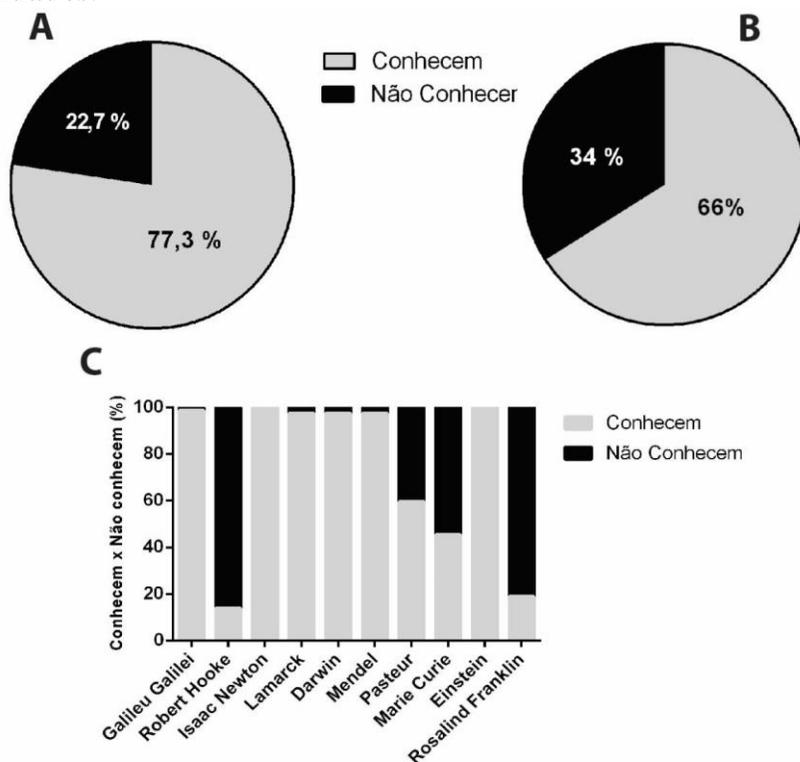
Aprofundando nos dados obtidos e na análise realizada, foi demonstrado na Figura 1C o nível de conhecimento dos alunos referente a cada um dos dez autores abordados, demonstrando quais eram mais e menos conhecidos. Reparemos que Albert Einstein, Isaac Newton são unânimes (100% conhecidos), enquanto Galileu Galilei (98,74% conhecido), Darwin, Mendel e Lamarck (97,47% conhecidos) são quase unânimes. Autores, que esperávamos ser unânimes, ou quase unânimes, como Louis Pasteur (59,50% conhecido), Marie Curie (45,57% conhecido) são pouco conhecidos pelos entrevistados. Pasteur, além de um grande cientista da época em que viveu, participou de episódios interessantíssimos, envolvendo o império de Napoleão Bonaparte, igreja e a busca pelas discussões sobre biogênese e abiogênese. Leva o nome do processo que hoje é mundial e está no lar de todos, a pasteurização. Marie Curie é sem sombra de dúvidas uma das maiores cientistas de todos os tempos, respeitadíssima, foi a primeira mulher a ser laureada com um Prêmio Nobel, a primeira pessoa e única mulher a ganhar o prêmio duas vezes e até hoje é a única pessoa a ganhar o Nobel em duas áreas do conhecimento distintas. Além disso, de todo escopo de Curie na parte científica, com suas contribuições, principalmente no campo da radioatividade e seus prêmios, ela representa muito mais para sociedade, sendo um símbolo feminista, de luta das mulheres por espaço na ciência, no reconhecimento. Marie Curie, amiga de Einstein, visitou o Brasil, em uma viagem digna de filme, ou seja, não é aceitável que haja um desconhecimento tão grande de Marie Curie (45,57% conhecido) por alunos no final do terceiro

ano do ensino médio de uma escola federal, que possui as maiores notas avaliativas, se comparado a outros setores, tanto público quanto privado.

Robert Hooke, importantíssimo no campo da física, contemporâneo e digno de uma história de ficção com Isaac Newton e idealizador dos microscópios compostos, realidade hoje em qualquer laboratório de pesquisa, apresenta ínfimos 13,92% de reconhecimento, Rosalind Franklin, símbolo de injustiça na ciência, fundamental na descoberta de um dos maiores marcos da ciência, a molécula de DNA, amarga simples 19% de reconhecimento, o que é inadmissível em se pensar, pelo contexto e representatividade que deveria ter em salas de aula.

Tais dados, são bastante alarmantes, principalmente quando analisados separadamente por autor, demonstrando uma fraqueza no ensino de ciências, que deveria ser contextualizado, dinâmico, associando os autores, suas vidas aos resultados de suas obras e assim tornando o ensino mais completo, justo e eficiente.

Figura 1 – Porcentagens dos níveis de conhecimento sobre os autores abordados.



Fonte: Elaborada pelos autores

Em uma análise mais específica, de perguntas sobre a vida e obra dos autores, que deveriam ser ensinadas em sala de aula para maior interesse dos alunos, percebemos que, 55% de erros foram observados, considerando as duas perguntas para cada autor, contrário à 45% de acertos (Figura 2A). Nossas análises foram feitas utilizando a média dos acertos e erros, considerando cada autor e cada pergunta uma unidade de medida para obtenção da média. Tal dado, analisado em conjunto com os dados anteriores, nos mostram outra situação bastante preocupante. De forma geral, demonstra que embora o público perguntado conheça em 77% e 66% os autores (com e sem Einstein), desconhecem na maioria, a vida e obra desses autores (Figura 2A e B). Basicamente, o que percebemos, é que os autores são muito conhecidos, muito falados, seja em sala, na mídia e até mesmo na cultura pop, o que faz com que os alunos reconheçam seus nomes, porém quando indagados sobre o que fizeram, produziram, simplesmente não sabem.

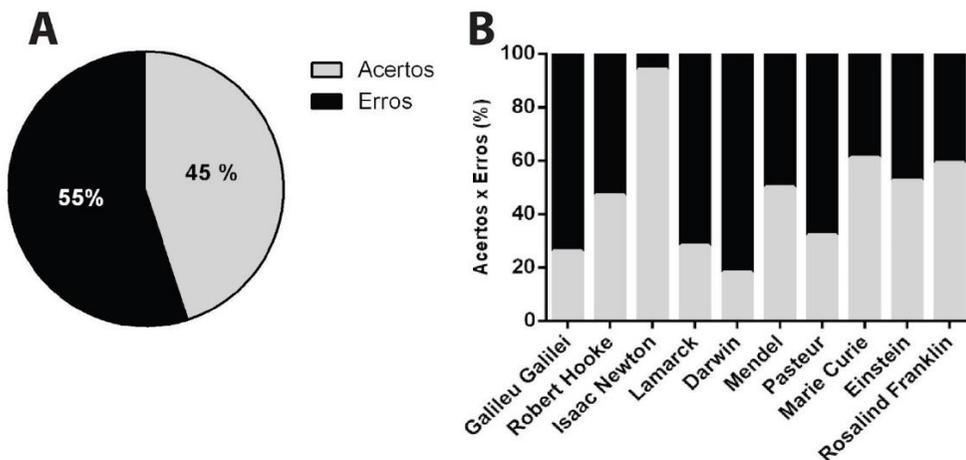
Observamos que embora 100% dos alunos tenham marcado que conhecem Albert Einstein (Figura 1C), há apenas 52,5% de entendimento sobre sua vida e obra (Figura 2B). Charles Darwin demonstra, como já mencionado anteriormente, 97,47% de conhecimento entre os discentes (Figura 1C), enquanto que o entendimento sobre sua vida e obra são de 18% (Figura 2B). Darwin é um dos autores mais difundidos das ciências naturais e sem dúvidas o mais citado dentro do campo da biologia. Galileu Galilei, fundamental na construção do pensamento científico, na elaboração do método científico moderno e o estabelecimento da ciência, figura carimbada nas aulas de ciências, história, filosofia, como pode-se perceber nos resultados (98,74% conhecem), apresenta 26% de acertos quando os alunos são perguntados sobre sua vida e obra (Figura 2B). Isaac Newton, talvez por ser muito falado no campo da física, sendo conteúdo básico por muito tempo no ensino em ciências, devido a física clássica, junto ao fato de ser o maior cientista nessa área do conhecimento, o mais revolucionário e representativo, demonstrou nos resultados um nível satisfatório de conhecimento sobre sua vida e obra, porém outros tão importantes quanto não seguiram esse padrão.

É muito preocupante, quando consideramos os dados obtidos, imaginar que alunos no final do terceiro ano, além de não conhecerem alguns autores importantes, pelo nome (Figura 1), desconhecem em maior grau a vida e obra de autores fundamentais no ensino em ciências (Figura 2). Tais fatos, nos trazem justamente o que havia sido hipotetizado no início do trabalho, que há uma carência no ensino em ciências, tão falado e documentado por autores a dezenas de anos.

É demonstrado que o ensino contextualizado torna-se muito mais eficiente em ciências, porém esse aparentemente não tem sido praticado. É comum, ao tratarem de conteúdos das ciências, que os professores comentem

diretamente sobre leis, fórmulas, dogmas e frases a serem memorizadas, muitas vezes nem mesmo referenciando ou dando a importância ao autor e menos ainda ao contexto da produção daquele conteúdo. Todo autor tem uma história, humana, a qual nos identificamos, todo conteúdo tem um contexto e uma história única na sua produção e são sempre repletos de curiosidades e informações que atraem a atenção e facilitam o entendimento pelo aluno.

Figura 2 – Representação dos níveis de conhecimento sobre a vida e obra dos autores.



Fonte: Elaborada pelos autores

Considerações Finais:

Neste trabalho foi analisado e discutido o entendimento do nível de aprendizado das ciências pelos alunos em virtude da contextualização de autores a partir de um levantamento feito no Instituto Federal de Minas Gerais, campus Congonhas. Desse modo, foi possível obter dados reais sobre o aprendizado dos jovens para que as ações futuramente sejam pensadas e tomadas.

Logo, foi possível notar a falta de contextualização histórica e filosófica do conteúdo sobre autores com certa importância científica, o que afeta o potencial de aprendizagem. Notamos que há um nível considerável de desconhecimento por parte dos alunos acerca dos autores abordados, chegando à 34% (Figura 1B). Vimos também que autores muito importantes para o ensino em ciências são simplesmente desconhecidos, de nome, pelos alunos, como exemplo de Marie Curie (somente 45,57% conhecem o autor). Quando observamos a ciência dos alunos sobre a vida e obra, independente de conhecerem o autor, pelo nome, de todas as perguntas sobre o tema, obtivemos 55% de erros. Autores como Charles Darwin, Jean Baptiste de

Lamarck, Louis Pasteur, Galileu Galilei apresentaram níveis alarmantes de desconhecimento por parte dos discentes, mesmo sendo autores muito conhecidos, constantemente falados em sala de aula desde o ensino fundamental.

Este fato, demonstrado nos resultados, de forma clara, converge com as discussões que envolvem as dificuldades do ensino em ciência e mostra os pontos fracos, visto que na literatura é evidente ao dizer que quando o ensino é realizado de forma contextualizada e histórica o rendimento é muito superior. Outra preocupação é o fato de termos mensurado as informações em um Instituto Federal, que sabidamente é referência em educação no Brasil, ou seja, como seria o resultado em escolas estaduais, particulares, onde as notas de avaliação dos alunos tendem a ser significativamente menores?

Portanto, intervenções e propostas práticas para o ensino de ciências mais eficiente devem ser elaboradas e aplicadas de acordo com os resultados obtidos. Assim, poderemos contribuir de forma mais eficaz para o ensino de ciências, tornando-o contextualizado e interessante para o aluno. Devemos nos ater que o ensino em ciências, traz o interesse ao aluno pela ciência e tecnologia, fator fundamental para crescimento intelectual, tecnológico e econômico de qualquer nação.

Referências Bibliográficas:

ALLCHIN, D. The Minnesota Case Study Collection: New Historical Inquiry Case Studies for Nature of Science Education. **Science & Education**, v. 21, n. 9, p. 1263–1281, 2011.

PUMFREY, S. History of science in the National Science Curriculum: a critical review of resources and their aims. **The British Journal for the History of Science**, v. 24, n. 1, p. 61-78, 2009.

MELO, M. D.; CARICATTI, J. M.; Academia Brasileira de Ciências. **O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Academia Brasileira de Ciências, 2007.

HODSON, D. Philosophy of Science, Science and Science Education. **Studies in Science Education**, v. 12, n. 1, p. 25-57, 1985.

BRUSH, S. G. History of science and science education. **Interchange**, v. 20, n. 2, p. 60-70, 1989.

- CARNEIRO, M. H.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, p. 33-39, 2005.
- BARRETO, M. L. O conhecimento científico e tecnológico como evidência para políticas e atividades regulatórias em saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 9, n. 2, p. 329-338, 2004.
- FARA, P. Catch a falling apple: Isaac Newton and myths of genius. **Endeavour**, v. 23, n. 4, p. 167-70, 1999.
- JUSTI, R.; GILBERT, J. History and philosophy of science through models: some challenges in the case of 'the atom'. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 9, p. 993-1009, 2000.
- MARTORANO, S. A. **A transição progressiva dos modelos de ensino sobre cinética química a partir do desenvolvimento histórico do tema**. 360 f. (Tese de Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- ROSA, K.; MARTINS, M. C. A inserção de história e filosofia da ciência no currículo de licenciatura em física da Universidade Federal da Bahia: uma visão de professores universitários. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12(3), p. 321- 337, 2007.
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino das ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense do Ensino de Física**, Florianópolis, v.12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- GUERRA, A.; FREITAS, J. R.; BRAGA, M. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no ensino médio. **Cad. Bras. Ens. Fís**, v. 21, n. 2, p. 224 - 248, 2004.
- FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.
- RAICIK, A.; PEDUZZI, L. O. Q. Um resgate histórico e filosófico dos estudos de Charles Du Fay. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 1, p. 105-125, 2015.

Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG campus Congonhas: uma construção coletiva

Bruno de Assis Freire de Lima (bruno.lima@ifmg.edu.br);
Paula Carolina Rodington Couto Seabra (paularodington@gmail.com);
Camila Cardoso Portes Silva; (ccardosops@gmail.com);
Gabriela Costa de Avelar Peixoto gabrielacap2004@gmail.com);
Helen Cristina Pinto Santos (helen.santos@ifmg.edu.br)

Resumo

O presente artigo apresenta as etapas da pesquisa “Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG campus Congonhas”. Por Glossário, entende-se a organização sistemática de um vocabulário, com suas devidas definições. Neste caso, trata-se do vocabulário especializado do laboratório, ou seja, sua terminologia. Com metodologia qualitativa, o projeto investigou quais são os termos laboratoriais, para que depois fossem redigidas e ilustradas as definições desses termos, criando-se os verbetes do Glossário. Os verbetes seguiram os pressupostos teóricos e metodológicos da Terminologia linguística (BARROS, 2004; KRIEGER e FINATTO, 2004) e da Linguística de Corpus (SARDINHA, 2004). Foi montada uma equipe interdisciplinar com bolsistas do curso de Letras e do Ensino Médio Integrado (usuários diretos do laboratório). Destinado prioritariamente a estudantes do nível médio, o Glossário Fototerminológico poderá atender outros públicos, de outras instituições, contribuindo para o ensino e aprendizado da terminologia de laboratórios de ensino de Ciências da Natureza.

Palavras-Chave: Linguagem especializada, Fotoglossário, Laboratório de aulas práticas, Ciências da Natureza, Terminologia.

Introdução

Ao longo da vida escolar, uma pessoa precisa articular diferentes conhecimentos, a maioria deles organizado em disciplinas, com os rótulos de Ciências, Matemática, Geografia, dentre outras. Aprender um conteúdo de uma dessas disciplinas é também aprender os seus conceitos, no entanto, a quantidade de disciplinas contribui para tornar o cenário de aprendizagem complexo, devido a numerosos conceitos que precisam ser articulados. Cada termo (unidade linguística especializada) corresponde a um conceito (ideia) próprio dessas disciplinas. Assim, aprender um conteúdo especializado está necessariamente relacionado ao aprendizado de suas terminologias. Em outras palavras, escolas ensinam – entre outros – conceitos e termos, cabendo aos estudantes a apropriação desses conhecimentos.

Os conceitos – e isso vale para qualquer área de conhecimento ou especialidade, sejam eles escolares ou não – são expressos na comunicação por meio de diferentes recursos, entre esses recursos estão os termos. Cada termo, em particular, pode ser compreendido como uma unidade linguístico-comunicativa que expressa conhecimentos especializados, ou seja, conceitos (KRIEGER e FINATTO, 2004). Na escola, encontram-se as terminologias da Matemática, da Física, da Biologia e assim por diante. Um professor, ao lecionar alguma dessas disciplinas, e os estudantes, ao aprendê-las, fazem uso dessas terminologias. Existe, assim, uma comunicação especializada (HOFFMANN, 1988) identificada nesses processos, ainda que os estudantes sejam “apenas” aprendizes dessas áreas.

Ao se considerar a realidade das escolas técnicas – como os Institutos Federais de Ensino – as terminologias tornam-se ainda mais volumosas e patentes, pois além das terminologias relacionadas às disciplinas da educação básica (História, Geografia, Química etc.), o estudante convive também com a terminologia das diferentes formações técnicas que são oferecidas em cada escola (Mecânica, Edificações, Radiologia, Informática etc.). Quanto maior a quantidade de cursos oferecidos, maior é o cabedal de terminologias coocorrendo em uma escola técnica. Se a escola regular já é um ponto de convergência de terminologias, o que dizer das escolas técnicas? Constituem-se certamente um grande celeiro educacional de circulação de termos.

Os Institutos Federais são constituídos por diferentes *campi*, distribuídos em todas as regiões do país. Há um fator “regional” que distingue cada *campi*, mas essa distinção também é percebida quando se consideram os cursos técnicos oferecidos por cada um deles. Esses cursos geralmente estão relacionados a demandas locais, em nível municipal ou regional, o que confere uma identidade técnica-formativa e não apenas geográfica a cada *campi*. De acordo com o catálogo de cursos técnicos do Ministério da

Educação (2020), existem 185 possibilidades de cursos técnicos, o que potencializa o volume de terminologias nos Institutos Federais. Além disso, todos *campi* possuem em comum as disciplinas da educação básica, comuns também a todas as escolas de Ensino Médio, com raras exceções.

Seja dentro ou fora da realidade dos Institutos Federais, trabalhos que trazem visibilidade às terminologias escolares podem servir como instrumento prático de ensino e aprendizagem. Além do estudo e produção de textos técnicos e didáticos, há a possibilidade de desenvolvimento de Glossários, que, resguardadas as idiosincrasias das escolas, podem ser direcionados a grupos mais restritos de estudantes (como Glossário para estudantes do curso Técnico em Mineração ou Aeroportuário), ou para um grupo mais abrangente de estudantes (como Glossários de Matemática, Geografia entre outros, comuns a diferentes escolas/*campi*). Portanto, é necessário promover pesquisas que abordem as terminologias no contexto escolar.

No que diz respeito à realidade dos Institutos Federais, o emaranhado terminológico ainda conta com os laboratórios de ensino, que também dispõem de uma terminologia característica. Por exemplo, “microscópio”, “tubo de ensaio”, “capela de exaustão” são termos que podem estar presentes nas aulas teóricas de Ciências da Natureza, mas são muito mais utilizados no contexto laboratorial, pois denominam objetos que compõem a estrutura física de um laboratório. Como se nota, há diferentes recortes temáticos quando o assunto são as terminologias das escolas técnicas. É diante desse contexto que surge este artigo, cujo objetivo é relatar as etapas da pesquisa intitulada “Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências Naturais do IFMG- *campus* Congonhas”.

O *campus* Congonhas do Instituto Federal Minas Gerais fica situado na região do Alto Paraopeba – MG, conhecida principalmente pela atividade mineradora e pela herança barroca. O *campus* foi implantado em 2006, como uma Unidade de Ensino Decentralizado (UNED, na terminologia da época) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Ouro Preto. Em 2008, com a criação da lei dos institutos federais, a UNED foi alçada à condição de *campus*. Desde essa época em diante, deu-se sequência à ampliação da escola, com a (re)construção de espaço físico, ainda em constante transformação, além da formação do seu corpo especializado, o que inclui docentes e técnicos em assuntos educacionais. O *campus* atende estudantes não apenas da região do Alto Paraopeba, como de outras regiões do estado.

A decisão sobre “quais cursos oferecer” teve seu impacto na construção do *campus*. Laboratórios para os cursos técnicos se fizeram necessários, para atender às realidades daqueles percursos formativos ligados ao ensino técnico. Antes dessa decisão, no entanto, outros laboratórios já

estavam garantidos: na educação básica não devem (pelo menos não deveriam) faltar laboratórios de Ciências da Natureza: a Física, a Química e a Biologia não poderiam ficar de fora do planejamento estrutural do *campus*. Independentemente dos cursos técnicos oferecidos, os laboratórios próprios para atender a educação básica obrigatoriamente seriam contemplados. Isso quer dizer que mesmo antes de uma escola ser implantada, já “pré-existe” uma demanda de comunicações especializadas.

Nesse processo de comunicação especializada, é inerente ao especialista (na escola, o professor) fazer uso de terminologias. Quando essa comunicação se dá entre especialistas (entre professores, por exemplo) os problemas de compreensão dessas terminologias são minimizados ou mesmo inexistem. Porém, quando o especialista está em uma situação de comunicação com não-especialistas (como alunos em formação), é constante a necessidade de se “traduzir” o significado de muitos termos, até que eles sejam devidamente compreendidos por esse não-especialista. A realidade específica do laboratório de ciências da natureza comprova isso: nele há uma mobília própria de laboratórios. A denominação dessa mobília já deve ser alvo de aprendizado por quem utiliza o espaço.

Catalogar essas denominações laboratoriais e registrá-las em formato de lista já é uma rotina comum no contexto não apenas do *campus* Congonhas, mas de todos os Institutos Federais. Isso porque tudo aquilo que pertence fisicamente aos laboratórios faz parte do inventário dos *campi*. Trata-se de patrimônio público que precisa ser devidamente registrado. É certo que os técnicos que operam os laboratórios, bem como os professores de utilizam seu espaço, conhecem essas denominações, e as ensinam a seus alunos. Em uma perspectiva mais abstrata, é bastante aceita a ideia de que haja verbos que são muito próprios dos processos desenvolvidos no laboratório. “Decantar”, “fracionar”, “sublimar” seriam alguns exemplos que potencializam a lista de conhecimentos laboratoriais especializados.

Um Glossário nesse contexto deve conter os termos referentes a cada uma das peças que compõem o mobiliário, além dos termos formados por verbos relacionados a práticas e eventos laboratoriais. Indo além, como o laboratório é composto ainda por uma série de outros produtos, como vidrarias e substâncias, os termos relativos a essas denominações devem figurar no Glossário. É provável que ao longo do Ensino Médio o estudante tenha oportunidade de conhecer esses termos. É certo, também, que a reunião desses termos, com sua devida definição em forma de Glossário – a ser disponibilizado como material de apoio ao ensino – tem a sua urgência. Com um Glossário como este, tanto professores quanto estudantes são beneficiados.

Embora pareça um trabalho cujo produto (Fotoglossário) terá uso bastante restrito (afinal, a pesquisa foi feita em um *campus*, – Congonhas – estudando-se locais específicos desse *campus* – os Laboratórios de Ciências da Natureza) essa é apenas uma impressão. Os laboratórios de aulas práticas de ciências da natureza de qualquer escola possuem terminologia bastante comum, senão idêntica; pois, além de outros fatores, seguem regulamentações de segurança, relacionadas a seu mobiliário, vidraria, equipamentos e demais substâncias e reagentes necessários às práticas de laboratório. Em outras palavras, o Glossário pode atender a estudantes de outros *campi* ou até mesmo de outras escolas que não pertençam à Rede Federal de Ensino.

1. Referencial teórico

Os primeiros estudos de Terminologia datam da primeira metade do século passado, com a publicação de *Internationale Sprachnormung in der Technik, besonders in der Elektrotechnik*, (A normalização internacional da terminologia técnica, com ênfase na eletrotécnica), de Eugen Wüster (1931). Em sua origem, a Terminologia era vista como disciplina autônoma, definida como campo de intersecção formado pela ciência das coisas e por outras disciplinas, como a Lógica, a Ontologia e as Ciências da Informação. Essa é uma definição bastante referenciada até os dias atuais, mesmo porque, considerando o aspecto cronológico, é lúcido reconhecer que mesmo essa Terminologia pioneira é bastante recente como área de conhecimento sistematizado.

Com o passar do tempo, houve um natural deslocamento dos estudos terminológicos para a linguística, movimento bastante motivado pelo reconhecimento de que os termos ocorrem em textos. Sejam escritos ou orais, os textos constituem-se como *locus* de terminologias. Surge a Teoria Comunicativa da Terminologia, com Cabré (1999). Além disso, os termos passaram a ser percebidos como passíveis de variação, algo negado pelos estudos pioneiros, que apregoavam uma relação unívoca entre termos e conceitos. Nessa perspectiva variacionista, um termo pode estar relacionado a mais de um conceito, ou mesmo um conceito pode ser representado por mais de um termo. Essa perspectiva aproxima a terminologia ainda mais dos estudos linguísticos.

Outras perspectivas foram surgindo, como a Linguística das Linguagens Especializadas, de Hoffmann (1998), que estuda a comunicação especializada não centralizada do termo, por abordar outros elementos que constituem a comunicação especializada, como os discursos e os gêneros textuais especializados. Segundo o autor, existem categorias especiais de

gêneros, que são especialmente criados para atender a demandas das comunicações especializadas. É o caso de apostilas, como a de Diniz (2017). Denominada de *Roteiro de aula prática*, a apostila é estritamente usada para o contexto da comunicação especializada de aprendizagem de química laboratorial. Ela contém terminologias, mas também cumpre o papel de unidade comunicativa especializada.

Os estudos da comunicação especializada podem, portanto, focalizar a perspectiva do termo, dos gêneros de especialidade e algumas outras possibilidades. Em todos os casos, o texto terá papel fundamental. Partindo da análise de textos, chega-se aos termos ou à delimitação dos gêneros usados naquela especialidade. Assim, elaborar Glossários especializados atualmente pressupõe a manipulação de textos e gêneros, na busca por termos que, posteriormente, são organizados, definidos e disponibilizados para o público. Denomina-se “terminografia” a tarefa de elaboração de Dicionários e Glossários especializados. Ao lado da terminografia, há também a lexicografia, ou seja, a tarefa de elaborar Dicionários e Glossários não-especializados, como os tradicionais conhecidos Dicionário Aurélio (2010) e o Dicionário Houaiss (2001), entre muitos outros.

No que diz respeito à relação “Dicionário e ensino”, a lexicografia está à frente, com a chamada “Lexicografia Pedagógica”. Como apontam Krieger e Müller (2019), essa produção já é uma realidade no Brasil. Por lexicografia pedagógica, compreende-se, entre outros, o objetivo de evidenciar a produtividade de Dicionários em diferentes situações de aprendizado. Essa produção ganha contornos bem definidos no mercado editorial brasileiro, com os Dicionários escolares, cuja linguagem se adequa às diferentes faixas etárias que compõem os grupos de alunos em idade escolar. De acordo com as autoras, “os estudos de Lexicografia Pedagógica revestem-se de importância já que podem orientar escolhas e práticas didáticas que envolvem o uso de Dicionários.” (p. 1954).

No que diz respeito à Terminografia, ainda não existe uma produção efetivamente destinada ao ensino. Os Dicionários e Glossários especializados existentes cumprem o papel de estabelecer a comunicação entre especialistas, mas não entre especialistas e estudantes. Ora, se a formação técnica é uma realidade nas escolas técnicas, isso significa que existe um campo pedagógico a ser explorado na Terminografia, com uma espécie de “Terminografia Pedagógica”, a exemplo do que já ocorre com os Dicionários gerais das línguas recortados ao contexto escolar. Uma linguagem mais próxima do estudante, adequada ao contexto do ensino, que inclua diferentes recursos semióticos, como ilustrações, é o que se poderia esperar de uma “Terminografia Pedagógica”.

Considerando-se o contexto dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG *campus* Congonhas, parte de suas terminologias são encontradas em Dicionários e Glossários de Ciências⁵. No entanto, há muitos termos não contemplados, por um motivo óbvio: não se trata de Dicionários destinados às necessidades dos laboratórios. Ainda assim, nesses Dicionários existentes, predomina uma linguagem bastante técnica, de especialista para especialista. Isso não quer dizer que o estudante não possa ou não deva consultá-los, mas Dicionários terminológicos com uma linguagem mais próxima desse estudante pode ser um facilitador na compreensão conceitual e no aprendizado das terminologias.

Isso posto, é necessário considerar que o Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG – *campus* Congonhas” movimentou uma discussão teórica voltada à prática de Terminografia Pedagógica. Partindo do princípio de que cada verbete é uma unidade textual discreta, e que o conceito de texto assume novos contornos ao serem considerados elementos multissemióticos, como figuras e imagens (KRESS, 1995), optou-se por “fototerminografar” os conceitos laboratoriais do universo investigado, ou seja, além de representar linguisticamente essas terminologias, os verbetes eventualmente foram ilustrados, possibilitando assim o alcance de uma Terminografia com fins pedagógicos.

4. Metodologia

As pesquisas em Terminologia, com vistas à elaboração de Glossários e Dicionários, demandam equipes multidisciplinares, pois são necessários terminólogos – formação relacionada às ciências da linguagem – e especialistas nas áreas investigadas – biólogos, físicos, químicos, etc. Assim, a pesquisa foi instituída na interdisciplinaridade entre Terminologia Linguística e Biologia, na figura dos orientadores do projeto. No caso do IFMG *campus* Congonhas, a pesquisa foi possível graças também à implantação do curso de Letras, que possibilitou a inserção desses estudos no rol de pesquisas desenvolvidas no *campus*, com a disponibilização de estudantes bolsistas na integração da equipe.

Assim, além dos dois pesquisadores, a equipe foi formada por três estudantes bolsistas. Uma delas, graduanda de Letras, passou a ter acesso à formação em Terminologia ao longo dos estudos teóricos da pesquisa. As demais, estudantes do ensino médio integrado, são usuárias dos espaços laboratoriais em suas aulas de Ciências da Natureza. A seleção dessas

⁵ Cf. Dicionário Temático Larousse – Biologia (BUICAN, 2002); Dicionário Oxford de Ciências da Natureza (PRECOTT, 2012) e Dicionário Houaiss de Física (RODITI, 2005).

bolsistas não foi aleatória, mas motivada por: a) conhecimentos linguísticos da bolsista de Letras, e b) experiência empírica no laboratório das bolsistas do ensino médio integrado. Esse perfil interdisciplinar que agrega diferentes saberes serve para legitimar ainda mais a importância deste Glossário.

A pesquisa, qualitativa, seguiu a metodologia utilizada para elaboração de Dicionários Especializados (BARROS, 2004). Foram usados também os princípios metodológicos da Linguística de Corpus (SARDINHA; 2004), para o tratamento eletrônico dos dados. Desse modo, o projeto contou com as seguintes etapas: A) Formação teórica em Terminologia e Terminografia; B) Levantamento de Candidatos a Termos e Elaboração da Lista Definitiva de Termos; C) Elaboração de Fichas Terminográficas; D) Redação/Revisões de Verbetes e Ilustrações e/ou seleções de imagens/fotografias e F) Divulgação de resultados.

A. Formação teórica em Terminologia e Terminografia

Esta etapa foi marcada por estudos teóricos, visando à formação dos bolsistas, principalmente a graduanda em Letras. Para tanto, a equipe se reuniu periodicamente para a discussão da fundamentação teórica, voltada aos estudos das obras de Hoffmann (1998); Zílio e Finatto (2015), Sardinha (2004), Barros (2004) e Krieger e Finatto (2004). Nesta etapa, houve também o estudo do projeto, para que todas as suas etapas fossem devidamente compreendidas por toda a equipe.

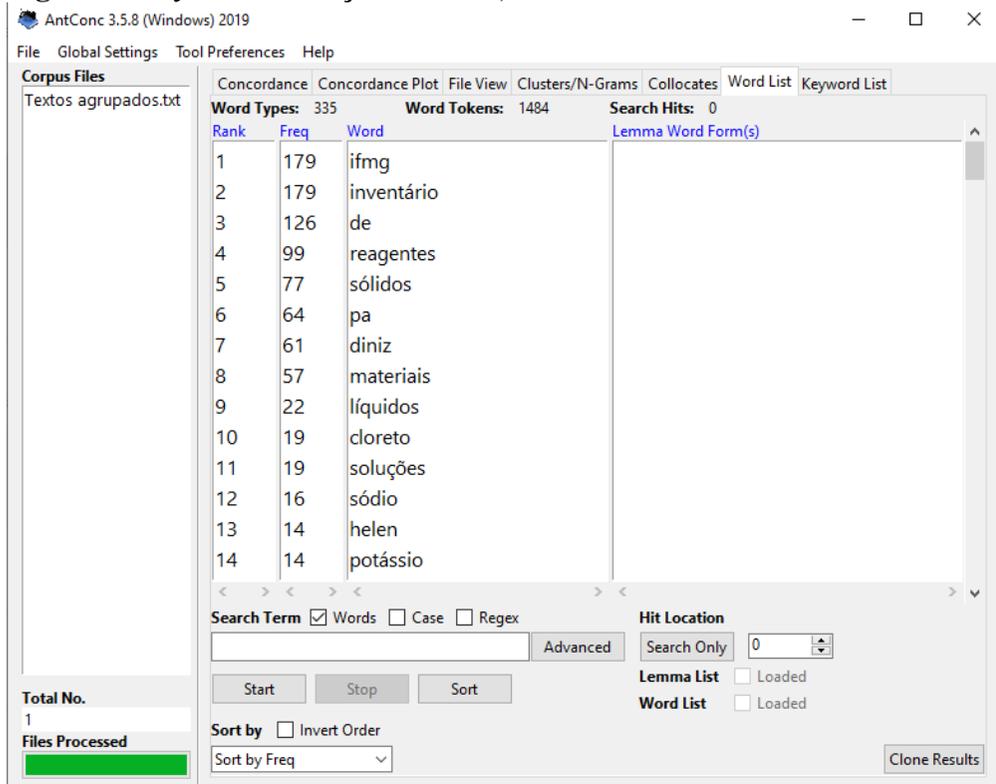
B. Levantamento de Candidatos a Termos e Elaboração da Lista Definitiva de Termos

Para que fosse disponibilizada a lista de termos do Glossário, foi necessário selecionar textos relacionados ao contexto investigado. Logo, foram reunidos textos de apostilas, o inventário patrimonial do *campus*, e outros textos da esfera didática, como *slides*, esquemas de aula, e anotações de aulas, feitas pelas bolsistas. Esses textos foram investigados a partir das recomendações da Linguística de Córpus (SARDINHA, 2004). Inicialmente, os textos foram convertidos para o formato .txt, compatível com o *software AntConc* (ANTHONY, 2018), selecionado para o trabalho. Os textos em .txt foram processados no *AntConc*, que possibilitou extrair a lista organizada de todas as palavras presentes nesses textos.

Essa lista gerada pelo *AntConc* passou por uma triagem, para a retirada de palavras que definitivamente não são termos laboratoriais. Retiraram-se preposições, artigos, numerais, muitos verbos, entre outras classes de palavras, de tal modo que ficassem apenas os “candidatos a

termos”, ou seja, a lista de unidades linguísticas que potencialmente são termos. Essa lista preliminar de termos passou por uma nova triagem, dessa vez conduzida pelos especialistas em Química e Biologia que integram o corpo docente do IFMG *campus* Congonhas e que retificaram a lista, retirando não-termos ou mesmo incluindo novos termos que não ocorreram nos textos pesquisados. Confirmava-se, assim, a lista definitiva com 300 termos para integrar o Glossário.

Figura 1: *Lay-out da função wordlist, do AntConc.*



(Fonte: Arquivo da pesquisa.)

C. *Elaboração de Fichas Terminográficas*

Seguindo as diretrizes metodológicas adotadas, foram elaboradas e preenchidas as Fichas Terminográficas, que se constituem como documentos eletrônicos compartilhados, nos quais são registradas as informações básicas do termo, visando à criação de uma base de dados que fundamente a redação/elaboração dos verbetes. A Figura 2 exemplifica a ficha:

Figura 2: Exemplo de ficha terminográfica

GLOSSÁRIO FOTERMINOLÓGICO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO I			
Identificação: 18	Unidade terminológica: Funil		
Estrutura linguística:	Substantivo		Observações:
Contexto definatório 1:	Recipiente que possui a função de transferência de substância de um recipiente para outro ou a separação de substâncias.		
Referência:	Disponível em < https://www.maxlabor.com.br/blog/funil-de-vidro-para-laboratorio-de-quimica > Acesso em 11/06/2020.		
Contexto definatório 2:	Objeto em forma de cone invertido, usado para transvasar líquidos.		
Referência:	Dicionário Global Escolar Silveira Bueno da Língua Portuguesa.		
Contexto definatório 3:	Recipiente para realizar filtrações simples com o auxílio de um filtro de papel e também para transferência de substâncias.		
Referência:	https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/vidrarias-laboratorio-htm		
Verbetes: O que é? Para que serve?	Objeto cônico utilizado para transferência de substâncias de um recipiente para outro.		

(Fonte: Arquivo da pesquisa.)

A ficha é composta por informações como: a) Identificação, ou seja, numeração crescente, de acordo com a ordem alfabética da lista de termos; b) Unidade terminológica, que corresponde ao “nome” do termo; c) Fonte do termo, correspondente ao texto de onde foi retirado (se *slide*, apostila, anotações de aula etc.); d) Estrutura linguística, relativa à classe gramatical a que o termo pertence; e) Observações, para algum eventual comentário sobre a ficha; f) Contextos definitórios, correspondentes a trechos (períodos ou parágrafos) de textos nos quais são observadas informações definitórias capazes de auxiliar na redação da final do verbete.

Sobre os contextos definitórios, foram levantados aproximadamente três para cada termo. A busca pelos contextos definitórios foi feita principalmente pelo *Google Acadêmico*, que comporta trabalhos de relevância científica, de tal modo a garantir a fidedignidade conceitual. Outras fontes foram eventualmente consultadas, como manuais técnicos, sites especializados e mesmo dicionários gerais e especializados. Seguindo as orientações de Went (2011), os contextos definitórios que foram investigados eletronicamente, partiram da base estrutural “x é” e “x consiste em”, em que “x” é o termo. Assim, os contextos de um termo como “capela” foram pesquisados como: “capela é” e “capela consiste em”.

D. *Redação/Revisões de Verbetes e Ilustrações e/ou seleções de imagens/fotografias*

Uma vez que os contextos definitórios foram alcançados, o próximo passo foi redigir os verbetes, que são textos objetivos, que apresentam o significado conceitual do termo. Sempre que possível, os verbetes seguem a estrutura “O que é?” e “Para que serve?”, tipicamente usada em verbetes terminológicos, como aponta Faulstich (2014). Os verbetes foram elaborados pelas bolsistas, e passaram por duas revisões: a técnica e a linguística. Simultaneamente à revisão, foram feitas ilustrações por colaboradores voluntários (estudantes do próprio *campus* Congonhas), além de terem sido

recolhidas fotografias de plataformas gratuitas de imagens, para só então o verbete ser considerado concluído.

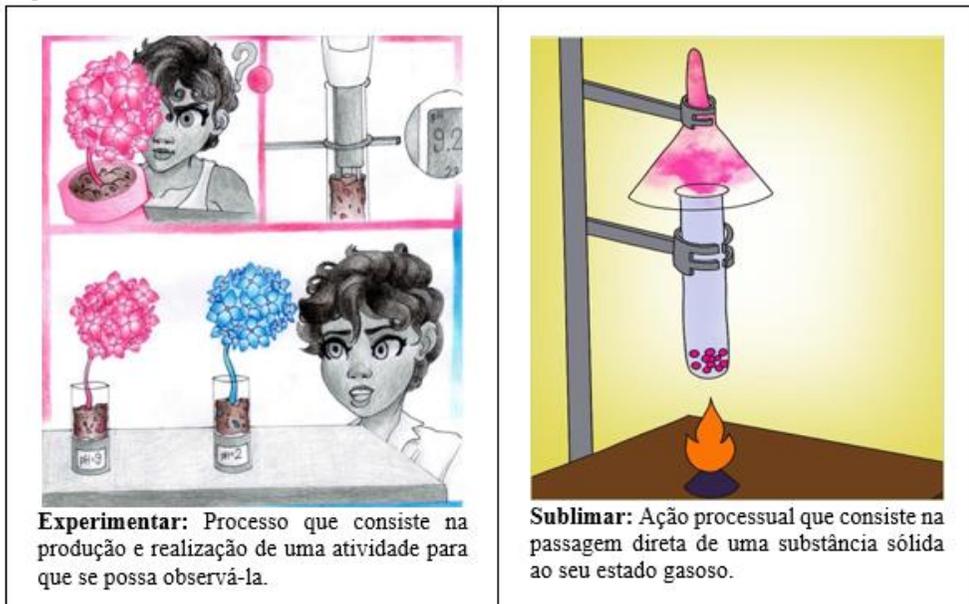
E. Divulgação de resultados

O “Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG *campus* Congonhas” está em fase de edição para ser publicado em formatos *on-line* e impresso. Ao longo do período de desenvolvimento da pesquisa, os resultados preliminares foram divulgados, sob o formato de comunicação oral em eventos científicos, como o I Congresso Internacional Virtual de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFCE e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Minas Gerais - SNCT 2020.

Resultados obtidos

Os resultados obtidos correspondem aos resultados esperados de uma pesquisa aplicada: o produto educacional, “Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG *campus* Congonhas”. Os verbetes do Glossário foram organizados seguindo os princípios onomasiológicos, ou seja, os termos foram listados considerando-se quadro grupos conceituais, equivalentes a quatro seções do Glossário, quais sejam: mobiliário, vidrarias, substâncias, ações, eventos e processos. Além disso, os verbetes de cada seção estão dispostos em ordem alfabética. A figura 3 apresenta verbetes ilustrados para as entradas “experimental” e “sublimar”.

Figura 3: Verbetes ilustrados



(Fonte: Arquivo da pesquisa.)

O verbo “experimentar” é um claro exemplo de uma unidade linguística que adquire um sentido próprio, único, específico, quando se trata de um contexto especializado. Não há o sentido de “provar ou degustar” no contexto investigado. Quando ao verbo “sublimar”, também está definido considerando as fronteiras do laboratório, haja visto o sentido figurado percebido em contextos não especializados, como em “Maria já sublimou a traição” (no sentido de que Maria já esqueceu ou perdoou a traição). Já a Figura 4, é uma amostra que apresenta verbetes com fotografias colhidas das plataformas gratuitas de imagem, para as entradas “funil” e “miscível”.

Figura 04: Verbetes com fotografias



Funil: Objeto cônico utilizado para transferência de substâncias de um recipiente para outro.



Miscível: Propriedade de duas ou mais substâncias que se misturam.

(Fonte: Arquivo da pesquisa.)

Além do produto esperado, a pesquisa contribuiu para a ampliação terminológica e conceitual do conhecimento das estudantes bolsistas, com o desenvolvimento nas mesmas de habilidades no campo da pesquisa, do pensamento crítico e comportamento ético para além da sala de aula, bem como, rendeu apresentações orais (comunicações) em eventos científicos, como os já explicitados, além da submissão de um resumo expandido para o evento institucional “Planeta IFMG 2021”, aceito e aprovado para publicação no anais do evento.

Considerações finais

A pesquisa ratificou o vasto campo de estudos em Terminologia e Linguagens Especializadas no contexto dos Institutos Federais. Trabalhos desse perfil podem estar alinhados às atividades de ensino. Nesse sentido, o “Glossário Fototerminológico dos Laboratórios de Ensino da área de Ciências da Natureza do IFMG *campus* Congonhas” cumpre sua função, contribuindo para a ampliação do conhecimento dos estudantes em formação, além de possibilitar uma comunicação mais fluida e eficaz, livre de eventuais ruídos ou ambiguidades. Os estudantes poderão, assim, ampliar e aplicar o

vocabulário técnico-científico com segurança na comunicação especializada laboratorial.

Com sua linguagem pedagógica e com a inclusão de ilustrações, o Glossário difere-se dos tradicionais dicionários técnicos de Ciências da Natureza, oportunizando que o estudante compreenda as terminologias, seus significados e seus eventuais referentes no mundo concreto. Por esse viés, a pesquisa aponta para a necessidade de se instaurar uma prática de “Terminografia Pedagógica”, que se preocupe com a inserção de diferentes recursos semióticos em Glossários e Dicionários, encontrando uma linguagem compatível com o contexto de ensino e aprendizagem.

É necessário considerar ainda que, por ser um produto vivo, seus conteúdos são passíveis de alterações. Novos termos e verbetes podem ser revisados e acrescidos periodicamente, conforme a demanda do perfil dos estudantes, e mesmo com eventuais mudanças na estrutura física e funcional dos laboratórios de Ciências da Natureza do IFMG *campus* Congonhas. O produto pode, ainda, ser adaptado para a realidade de outras instituições e mesmo para outros níveis de ensino. Pode também servir como motivação para outras pesquisas, em outros laboratórios ou contextos especializados aplicados ao ensino. As demandas existem.

Referências bibliográficas

ANTHONY, L. (2018). **AntConc** (Version 3.5.7) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Disponível em: <http://www.laurenceanthony.net/software>. Acesso em 21/05/2020.

BUICAN, D. **Dicionário temático Larousse: Biologia**. Portugal, Rio de Mouro: Editora Larousse, 2003.

CABRÉ, M. T. **La terminología: representación y comunicación**. Barcelona: Institut Universitari de Linguística Aplicada, 1999.

DINIZ, A. T. V. **Roteiro de aula prática: Química**. Instituto Federal Minas Gerais – Congonhas, 2017. (Apostila)

FAULSTICH, E. Características conceituais que distinguem o que é de para que serve nas definições de terminologias científica e técnica. In: Aparecida Negri Isquierdo e Giselle Olivia Mantovanni Dal Corno. (Org.). **As Ciências do Léxico: Lexicologia, Lexicografia, Terminologia**. Campo Grande: UFMS, 2014, v. VII, p. 377-393.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

HOFFMANN, L. (1988) Grundbegriffe der Fachsprachenlinguistik. (Conceitos básicos da Linguística de Linguagens Especializadas). In: FINATTO, M. J. e ZÍLIO, L. **Textos e termos para Lothar Hoffmann**. Porto Alegre: FAPERGS, 2015. p. 39-51.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2001.

KRESS, G. **Writing the future**: English and the making of a culture of innovation. Sheffield: National Association for the Teaching of English, 1995.

KRIEGER, M. DA G.; MÜLLER, A. F. Lexicografia Pedagógica. **Domínios de Lingu@gem**, v. 12, n. 4, p. 1950-1972, 19 jan. 2019.

KRIEGER, M. G.; FINATTO, M. J. B. **Introdução à terminologia**: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 de junho de 2020.
PRECOTT, C. **Dicionário Oxford de Ciências da Natureza**. São Paulo: Oxford University Press Brasil, 2012.

RODITI, I. **Dicionário Houaiss Física**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

WENDT, I. S. **Extração de contextos definitórios a partir de textos em língua portuguesa**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de pós-graduação em Ciência da Computação. Porto Alegre, 2011 (Dissertação de mestrado).

WÜSTER, E. **Introducción a la teoría general de la terminología y a la lexicografía terminológica**. Tradução de Anne-Cécile Nokerman. Barcelona: IULA, 1998.

ZILIO, L e FINATO, M. J. B. **Textos e termos por Lothar Hoffmann**: um convite para o estudo das linguagens técnico-científicas. Porto Alegre: Capes/Fapergs, 2015.

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV): uma breve revisão bibliográfica

Mapaulla Moreira Martins (mapaulla19@gmail.com);
Kelly Teixeira Borges (kellyborges14@hotmail.com);
Marco Antônio Sabará (marco.sabara@ifmg.edu.br)

Resumo

A técnica de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de um determinado produto ou serviço vem sendo utilizada por empresas e instituições que se preocupam por questões sustentáveis. O objetivo deste estudo foi analisar as principais vantagens e limitações da ferramenta. Através de uma pesquisa bibliográfica, foram avaliados os possíveis impactos da aplicação desta técnica nos processos produtivos. Sua aplicação é ampla, com possibilidade de ser utilizada em diversas áreas, pois permite avaliar impactos ambientais desde a extração da matéria prima ao descarte; contudo, o método apresenta algumas lacunas. A ACV ainda é uma novidade no cenário brasileiro. Devido à dificuldade de torna-la mais conhecida e disseminar o seu uso no país foram criadas metas de popularização através da iniciativa SICV Brasil.

Palavras-Chave: Avaliação do Ciclo de Vida, Sustentabilidade, Processo Produtivo.

Introdução

A indústria da mineração tem um papel muito importante na geração de A percepção da utilização dos recursos naturais foi mudando ao longo do tempo nas indústrias, entre a população e no governo. Os recursos eram vistos como uma fonte inesgotável, sem preocupação com as possíveis consequências futuras, mas com o aumento da população, revolução industrial, globalização, mecanização no agronegócio e o aumento excessivo de insumos naturais fez com que mais do que era permitido em termos ambientais, fossem utilizados, de forma que a natureza não conseguiu reestabelecer o que foi retirado. Os reflexos não demoraram muito a se manifestar, a qualidade de vida melhorou substancialmente, no entanto a degeneração ambiental se tornou perceptível, assim as organizações começaram a se atentar não apenas ao valor econômico do produto, mas também a avaliar os possíveis impactos ambientais provenientes do processo de produção (ISO FOCUS, 2008). Uma das ferramentas desenvolvidas para gerenciar os recursos naturais foi a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), uma técnica que estuda as particularidades e os possíveis efeitos negativos ambientais cometidos durante todo o processo para a existência de um produto, mais conhecida como do berço ao túmulo, as etapas se compreendem desde a extração e beneficiamento de matérias primas, percorrendo a produção, venda e uso do item, contemplando também o descarte adequado, com a possibilidade de reuso para novas fases produtivas (ABNT,2009). A ACV é uma ferramenta com capacidade de respaldar as tomadas de decisões, o planejamento estratégico, projetos e definições de prioridades, prestigiando a área sustentável. Desse modo, sua versatilidade torna possível sua aplicação em diversos seguimentos para a Análise das várias situações dentro das atividades econômicas, desde que haja o processamento de um produto ou execução de um serviço, de forma a identificar os pontos do ciclo de vida possíveis de serem aperfeiçoados em relação aos aspectos ambientais. Também utilizada no marketing, como por exemplo uma declaração ambiental do produto, demonstrando ao consumidor que a empresa tem compromissos sustentáveis (ISO 14040, 2001). A Organização Internacional para a Normatização (ISO) contém algumas normas que abordam gestão ambiental relacionando-as com a ACV, que podem ser vistas no Quadro 1, que segue: Normas ACV Categorias NBR ISO 14040 Gestão ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e estrutura NBR ISO 14044 Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações Fonte: ISO, 2019 Quadro 1 - Normas que regem a ACV

Quadro 1 - Normas que regem a ACV

Normas	Categorias
NBR ISO 14040	Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e estrutura
NBR ISO 14044	Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Requisitos e orientações

Fonte: ISO, 2019

O objetivo desta pesquisa foi expor a importância da ferramenta citada, através de uma revisão bibliográfica e da análise de contextos históricos que desencadearam métodos mais sustentáveis, dando origem a ACV, evidenciando suas vantagens e limitações. Por ser nova muitas empresas, organizações governamentais e não governamentais não a conhecem e seu potencial para auxiliar o meio ambiente também não, mas com o apoio da norma ISO 14040 será mostrada a estrutura geral, princípios e quesitos para coordenar e apresentar estudos com a Avaliação do Ciclo de Vida.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, o presente estudo se caracteriza como pesquisa qualitativa, que pode ser percebida como um ato subjetivo de construção, a descoberta e a construção de teorias fazem parte da mesma, existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito que não pode ser descrita por números, sendo analisados indutivamente. Não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos e a interpretação dos dados e dos fenômenos compreendem as partes básicas do método. (GÜNTHER, 2006; SILVA; MENEZES, 2005). Entretanto, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa se caracteriza como bibliográfica. Segundo Menezes e Silva (2005), a pesquisa bibliográfica é produzida a partir de materiais publicados, constituídos por livros, periódicos e principalmente, com informações disponibilizadas na internet. Pizzani et al. (2012), complementa, é uma revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico, com o objetivo de resolver um problema (hipótese) através da análise e discussão das várias contribuições científicas. A ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida é norteada principalmente pela norma ISO 14040, ela demonstra como definir os objetivos do trabalho a ser realizado, como realizar a Avaliação dos inventários, quais os impactos da Avaliação do Ciclo de Vida e como interpretar os resultados obtidos. Diante disso, utilizando as normas e a pesquisa bibliográfica, o presente estudo apresentou as principais limitações e vantagens da ferramenta, de forma a demonstrar os impactos da implementação da mesma em processos produtivos. A pesquisa bibliográfica foi feita principalmente em artigos

científicos, periódicos, livros e dissertações de mestrado encontrados na internet, na plataforma de Periódicos CAPES/MEC e no Google Acadêmico, plataforma que disponibiliza trabalhos científicos realizados em universidades. As normas foram disponibilizadas pelo orientador, devido as mesmas terem que ser adquiridas através da plataforma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) mediante pagamento.

2. Referencial Teórico

2.1 Recursos Naturais

A palavra recurso remete a algo que se possa recorrer para obtenção de alguma coisa, nesse sentido, o homem recorre aos recursos naturais, aqueles encontrados na Natureza para satisfazer suas necessidades, ainda podem ser considerados como alguns componentes do ambiente que são utilizados por um organismo (DULLEY apud PORTUGAL, 2004). São divididos em recursos naturais renováveis, que após o seu uso podem voltar a estar disponíveis e recursos naturais não renováveis, aqueles que após o seu uso não voltam a estar disponíveis (DULLEY, 2004). Alguns exemplos de recursos renováveis constituem-se em flora, fauna naturais e todos os ecossistemas cultivados. Em relação aos recursos não renováveis, são aqueles que não podem ser produzidos, ainda que ao longo do tempo possam ser substituídos, como por exemplo o petróleo que substitui o carvão (GALEMBECK et al., 2009).

2.2 Pensamento Sistêmico

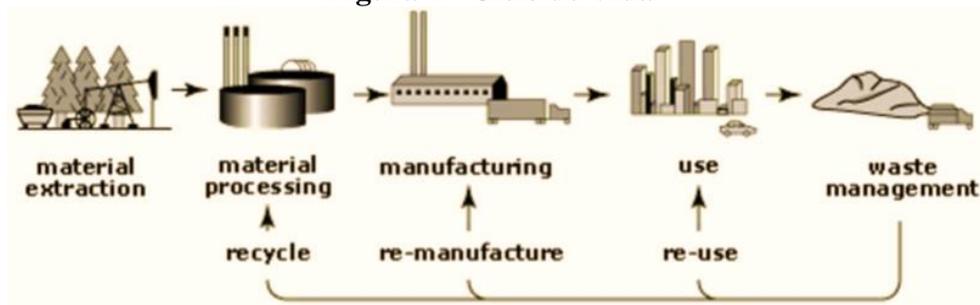
O pensamento sistêmico é a designação dada a uma nova estrutura conceitual ou quadro de referência do processo de pensamento, fundada em uma concepção essencialmente processual e dinâmica da realidade, seja ao nível da natureza, sociedade ou do próprio processo de construção do conhecimento. Enquanto o pensamento tradicional foca na análise das partes, o pensamento sistêmico se preocupa com o todo, a partir das interações entre as partes relevantes para a existência de um todo (KASPER, 2000). Segundo o autor supracitado, os temas tratados pelo pensamento sistêmico podem ser observados como a formulação de concepções teóricas e os princípios que explicam entidades, fenômenos e situações, cujo os entendimentos não podem ser obtidos somente com o pensamento analítico. Trata de assuntos que abrangem diversas variáveis ou fatores, que geram as características e propriedades de entidades globais a partir de padrões organizados de interações. O termo pensamento sistêmico começou a ser discutido e

estudado em consequência de três mudanças fundamentais ligadas à sociedade industrial: os desenvolvimentos tecnológicos devido a Segunda Guerra Mundial; a necessidade de administrar estruturas organizacionais cada vez mais complexas; mas principalmente devido a emergência de uma nova percepção e compreensão da Natureza devido aos desdobramentos da Ciência em relação a como o seu uso pode impactar na vida humana e quais as consequências (GOMES et al., 2014).

3. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

A Avaliação do Ciclo de Vida surgiu na década de 60 e foi impulsionada pela crise do petróleo da década de 70, como uma ferramenta de análise afim de reduzir custos operacionais ligados ao consumo de energia e de matérias primas de processos produtivos. Na década de 80 e 90, a ferramenta se tornou mais completa, com a inclusão de modelos econômicos e de impactos ambientais, além disso, hoje em dia podem ser incluídas variáveis sociais, formando assim as três bases da sustentabilidade (ECYCLE, 2014). É uma técnica que possui diversas aplicações, como o desenvolvimento e melhoria de um produto, gestão de impactos ambientais de produtos e serviços, marketing ecológico responsável, entre outros, de forma a analisar os aspectos ambientais e os impactos, sejam eles positivos ou negativos, durante a vida de um produto ou serviço, desde a extração da matéria prima até o seu descarte, como pode ser visto na Figura 1:

Figura 1 - Ciclo de Vida



Fonte: ACV BRASIL, 2019

Conforme o autor citado anteriormente, a metodologia da ACV é orientada pelas normas ISO 14040 e 14044, que possui as seguintes etapas: Definição do Objetivo e Escopo, Avaliação do Inventário, Avaliação dos Impactos do Ciclo de Vida e Interpretação. Já a avaliação dos impactos sociais e dos custos do ciclo de vida são regulamentados pelo Guia do

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e pela Sociedade de Toxicologia e Química Ambiental (SETAC), respectivamente.

Segundo o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT, 2019), a metodologia é basicamente quantitativa, os resultados são numéricos, refletem as categorias de impacto e produtos semelhantes podem ser comparados. A abordagem permite identificar os pontos críticos do ciclo de vida de um produto e dessa forma, melhorar os processos produtivos. É uma ferramenta multidisciplinar e multicritério, pois abrange várias áreas do conhecimento e trata de vários impactos ao mesmo tempo.

É uma ferramenta que pode ser utilizada por pesquisadores, afim de ampliarem seus conhecimentos sobre processos produtivos e seus impactos ambientais, por indústrias a fim de identificar falhas nos processos produtivos de seus produtos e corrigi-los, além de fazerem marketing verde dos produtos ou até mesmo por organizações governamentais, para fomentar políticas públicas em respeito ao meio ambiente e incentivar práticas sustentáveis (IBICT, 2019).

3.1 Estrutura da ACV

Os parâmetros que auxiliam o executante a configurar a ACV são estabelecidos pelas normas anteriormente citadas, que se constitui de 4 fases: definição do objetivo e escopo, Avaliação de inventário, Avaliação de impacto e interpretação.

Com a estrutura da ACV organizada, ainda deve-se levar em consideração que:

As ferramentas que auxiliam a ACV, incluindo base de dados e sistemas de software, não estão muito desenvolvidas e não são muito rigorosas. A ACV depende, na maioria das vezes, da pessoa que realiza a análise, por esta razão, seguidos todos os passos determinados pela ISO 14040, alguns especialistas sugerem que os estudos da ACV devem incluir um grupo de revisão crítica independente para garantir a credibilidade dos resultados, o qual deve estar integrado ao projeto desde o início de sua execução e não após a conclusão do estudo (BRANDALISE et al., 2014).

3.2 Benefícios

A metodologia utilizada pela ACV permite comparar em aspectos ambientais, opções de matérias primas que são utilizadas em um determinado processo, com o objetivo de contrastar os impactos ecológicos que cada

insumo possui na cadeia de produção ou serviços e assim decidir qual escolha é mais viável (FERREIRA, 2004). Vem-se aumento o número de consumidores ecologicamente responsável, a técnica pode ser um aliado para atrair e manter este nicho de clientes através do marketing ambiental, tendo como exemplo um programa de rotulagem sustentável ou uma declaração ambiental de um determinado produto ou serviço (PEREIRA; AYROSA, 2004)

3.3 Limitações

A própria norma, ISO 14040 que regulamenta os princípios e a estrutura da ACV reconhece que está na fase inicial de desenvolvimento, pois o estudo apresenta algumas lacunas que podem diminuir a confiabilidade dos resultados, ou seja, os dados adquiridos através do método, não asseguram totalmente tomadas de decisões. Dentro do processo as deficiências mais comuns são:

- As pressuposições desempenhadas podem ser intangíveis como escolha das fronteiras do ciclo, fontes de dados inconsistentes;
- Utilização de dados para a elaboração dos inventários que podem ser insuficientes devido as suposições feitas e além disso não levam em consideração todos os impactos iminentes;
- O método não possui uma forma generalizada de conduzir a análise, o executante deve se atentar a como vai configurar o estudo, de acordo com as características do produto ou serviço.

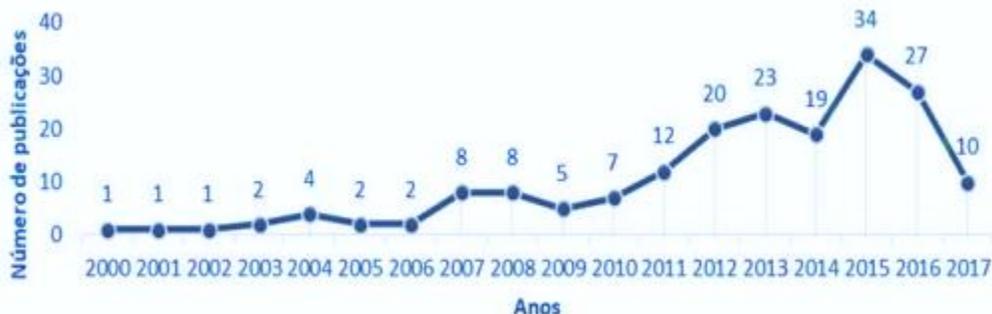
É importante salientar que a ACV não se aplica a aspectos sociais e econômicos de um serviço ou produto, em função disso, os resultados provenientes da análise é uma parte do processo de decisão que aliada com outros seguimentos de pesquisa, como performance e custos, possibilita a organização tomar decisões ambientais sem que outros conceitos fiquem defasados. Como muitas empresas são resistentes a investir no setor de Pesquisa e Desenvolvimento, devido os gastos serem instantâneos e não existir nenhuma certeza de que as pesquisas apresentarão conclusões satisfatórias, quando o tempo para a composição do estudo se estende, devido a complicações durante o processo, conseqüentemente elevando os custos, isso gera desinteresse por parte da companhia, um fator que exacerba a permanência da pesquisa (CAMARGO, 2016).

4. Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida (SICV Brasil)

O SICV é um banco de dados criado para armazenar Inventários de Ciclo de Vida (ICVs) de produtos nacionais, gerencia as bases de dados para consolidar os inventários brasileiros. O objetivo é manter e assegurar o acesso aos dados de inventários de produtos e processos brasileiros e validar as informações inseridas, além disso, centraliza as informações de ICVs, possibilitando que diferentes usuários tenham acesso e mantenham seus inventários em um vínculo chamado de “Nó”, que se conectam formando uma rede de dados de ACV mundialmente integrada (IBICT, 2019).

No ano de 2016 foi criado O Guia Qualidata para coletar os dados para o SICV Brasil, guia este, que é um modelo de inventário que deve conter os requisitos mínimos conforme o padrão estipulado pela SICV, assim os dados são avaliados e ficam compilados. A construção do Qualidata demonstra o avanço do país em relação a ACV (IBICT, 2016). O último fórum Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (BRACV) ocorreu em 2017, uma de suas metas era tornar o SICV mais conhecido, com 300 datasheet até 2019. Segundo Souza (2008), entre os anos de 2010 a 2019 houveram 186 publicações que possuíam ligação com instituições brasileiras e universidades, notou-se que no ano de 2015 foram publicados 34 inventários, nos anos de 2016 e 2017, caiu para 27 e 10 inventários respectivamente, como pode ser observado na Figura 3. Não existem fontes para saber se as metas foram alcançadas, até o ano de 2017 a publicação de inventários mostrava comportamento de regressão, a atitude para torná-los popular foi uma ação necessária, pois no ano da construção da Qualidata houve a diminuição de publicação de inventários.

Figura 2 - Número de publicações contendo ICVs nos últimos 17 anos



Fonte: IBICT, 2019

5. Considerações Finais

A análise das referências bibliográficas permitiu constatar que a Avaliação do Ciclo de Vida tem sido amplamente difundida em muitos estudos desenvolvidos, especialmente ao longo dos últimos 20 anos, no sentido de um melhor entendimento das suas possibilidades e aplicações; tanto no que se refere ao seu potencial em aplicações, tanto quanto em relação a aperfeiçoar eventuais impasses, apresentando novas perspectivas. Segundo Barbosa (2008), a situação do Brasil é diferente quando comparado a outras economias, especialmente de países desenvolvidos. Como a ferramenta ambiental foi implementada alguns anos após certos países, os estudos que utilizam a ACV são menores no Brasil, além disso a disseminação da técnica é baixa, no ano de 2017 apenas 10 inventários foram apresentados, 24 a menos comparado ao ano de 2015, poucas instituições e companhias, como Mercedes-Benz do Brasil e o Instituto Técnico de Alimentação (ITAL) a usam. Entretanto, para torná-la recorrente é necessário mais incentivo por parte do governo e um maior investimento para o desenvolvimento dos bancos de dados nacionais. De maneira geral, nota-se que a utilização da Avaliação do Ciclo de Vida demonstra uma mudança de estratégia significativa, devido a capacidade que a ferramenta tem de auxiliar tanto no sistema de gestão ambiental da empresa quanto no reconhecimento ecológico por parte da sociedade, devido as suas possibilidades de aplicações serem bastante extensas.

Referências Bibliográficas

ACV Brasil. **Avaliação do Ciclo de Vida**. Disponível em: <<https://www.acvbrasil.com.br/servicos/avaliacao-do-ciclo-de-vida-acv>>. Acesso em: 15 out. 2019.

AFONSO, F. B. et al. Conceitos e aplicações de Avaliação do Ciclo Vida (ACV) no Brasil. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, São Paulo, vol. 7, n. 1, p. 39-44, 2008.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14040**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14044**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações. Rio de Janeiro, 2006.

CAMARGO, T. F. et al. **Influência da P&D no desempenho de empresas: Análise do bloco econômico G 2**. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/4185-4290-1- PB%20(1).pdf >. Acesso em: 17 out. 2019.

DULLEY, R. D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agric. São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

ECYCLE. **O que é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do produto?** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/3074-avaliacao-do-ciclo-de-vida-do-produto>>. Acesso em: 15 out. 2019.

FERREIRA J. V. R; **Avaliação do ciclo de vida dos produtos**. Disponível em:<<http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/jvf/Gest%C3%A3o%20Ambiental%20-%20An%C3%A1lise%20de%20Ciclo%20de%20Vida.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2019.

GALEMBECK, F. et al. Aproveitamento sustentável de biomassa e de recursos naturais na inovação química. **Quim. Nova**, Campinas, v. 32, n. 3, p. 571-582, 2009.

GOMES, L. B. et al. As origens do pensamento sistêmico: das partes para o todo. **Pensando famílias**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, 2014.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722006000200010>. Acesso em: 13 mai. 2019.

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). **O que é Avaliação do Ciclo de Vida**. Disponível em: <<http://acv.ibict.br/acv/o-que-e-o-acv/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). **O que é SICV Brasil?** Disponível em: <<http://acv.ibict.br/banco-nacional/o-que-e-sicv/>>. Acesso em: 15 out. 2019. ISO FOCUS. Suíça: Ed. ISO Central Secretariat, n. 11, outubro de 2008.

KASPER, H. O **processo de pensamento sistêmico**: um estudo das principais abordagens a partir de um quadro de referência proposto. Porto Alegre, 2000. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PEREIRA S. J. N; AYROSA E. A. T. **Atitudes relativas a marcas e argumentos ecológicos: um estudo experimental**, v. 2, n. 2, p. 134-145, mai./ago. 2004. Disponível em: <
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/viewFile/21475/18169>
>. Acesso em: 19/10/2019.

PIZZANI, L. et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. Disponível em: <
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>
>. Acesso em: 17 out. 2019.

REVISTA METROPOLITANA DE SUSTENTABILIDADE. Cascavel, v. 4, n. 2, 2014.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Disponível em: <
https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.

SOUZA, L. S. M. et al. **Levantamento de publicações científicas brasileiras para incremento do banco nacional de inventários do ciclo de vida (SICV)**. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/profile/Diogo_Silva10/publication/326274180_Levantamento_de_publicacoes_cientificas_brasileiras_para_incremento_do_Banco_Nacional_de_Inventarios_do_Ciclo_de_Vida_SICV_Brasil/links/5b8dae59299bf114b7f04bd5/Levantamento-de_publicacoes-cientificas-brasileiras-para-incremento-do-Banco-Nacional-de-Inventarios-do-Ciclo-de-Vida-SICV-Brasil.pdf
>. Acesso em: 16 out. 2019.

Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas no Controle de Densidade de Polpa da Alimentação do Concentrador Magnético de Alta Intensidade: Estudo de Caso em uma Mineradora de Grande Porte

Amanda Michelle Vieira (amandavieiramichelle@yahoo.com);
Germano Mendes Rosa (germano.rosa@ifmg.edu.br)

Resumo

Os crescentes problemas relacionados à disposição final de rejeitos na mineração imprime a necessidade de processos mais seguros e sustentáveis. Assim, o presente trabalho descreve a execução de um projeto de melhoria do processo de beneficiamento de minério em uma mineradora na etapa de concentração magnética de acordo com as etapas do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), visando o aumento da densidade de polpa de alimentação para maior recuperação de material útil e menor descarte de rejeito em barragem. Como resultado, as vendas da empresa aumentaram aproximadamente 96 milhões de reais no ano considerado, além de reduzir consideravelmente o volume de rejeito a ser disposto.

Palavras-Chave: Rejeito; Densidade de Polpa; Concentração Magnética.

Introdução

A indústria da mineração tem um papel muito importante na geração de riquezas de um país com os recursos minerais, sendo responsável por grande parte do Produto Interno Bruto (PIB). Segundo o IBGE (2019), em 2017 o segmento no qual a mineração está inserida movimentou mais de 100 bilhões de dólares, o que representa 1,5% do PIB brasileiro. Ainda, de acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), apenas o setor de “minérios e seus concentrados”, somente no ano de 2017 contribuíram para a formação do superávit comercial do país em mais de 20 bilhões de dólares. Assim, pode-se salientar como a mineração contribui significativamente para o desenvolvimento do Brasil, tendo capacidade de potencializar grandiosamente a geração de renda, de emprego, de tributos e de excedentes exportáveis no país.

A região denominada quadrilátero ferrífero, localizada no estado de Minas Gerais, representa uma importante área do Pré-Cambriano brasileiro, onde encontram-se riquezas minerais, entre elas estão o ouro, o ferro e o manganês. Nesta região, foram instaladas grandes empresas de mineração que realizam a exploração desses bens minerais. Conforme descrito por CODEMIG (2019), o Estado extrai mais de 160 milhões de toneladas de minério de ferro por ano e corresponde por 29% de toda a produção mineral do país.

Revestido de natureza essencialmente econômica, o beneficiamento mineral viabiliza o aproveitamento de diversificados recursos minerais, cada vez mais complexos e com menor teor de substância útil. As características obtidas dos produtos a partir do beneficiamento de minérios são relacionadas à qualidade física e à composição química desses. As operações de beneficiamento de minério visam garantir que as propriedades de interesse dos produtos estejam dentro dos limites adequados, com produtos de um grau de homogeneidade superior aos minérios in natura (VALADÃO; ARAÚJO, 2007).

No processo de beneficiamento de minério são gerados dois tipos de materiais que devem ser dispostos (CHAVES, 2012):

- Os materiais estéreis, que são retirados para liberar os blocos de minério a serem lavrados e são dispostos em bota-foras na própria mina;
- Os rejeitos de beneficiamento, que correspondem à parcela descartada pela usina para obtenção do concentrado.

Barragens são normalmente utilizadas pelas mineradoras para a disposição final de rejeito por serem economicamente mais viáveis. Chaves (2012:350) as descreve como “um maciço de argila compactada, construído num local conveniente, fechando uma bacia com razoável capacidade de acumulação”. Dando sequência a descrição do autor sobre o assunto, para a construção dessas podem ser utilizados dois diferentes métodos conhecidos como método de jusante - o mais seguro - e o método de montante.

Os crescentes problemas relacionados à disposição final de rejeitos, tornam imprescindível o desenvolvimento de rotas de processo mais eficiente e, portanto, mais sustentáveis, que possibilitem maximizar os índices de recuperação mássica e metalúrgica do material processado.

Com isso, o aumento da recuperação dos materiais de interesse contidos no rejeito intermediário, além de impactar no rendimento econômico da operação, contribui para a redução do volume de rejeito final a ser disposto, reduzindo impactos ambientais por meio do aumento da vida útil de barragens de rejeito.

Este trabalho descreve a execução do projeto de uma mineradora visando o aumento da densidade da polpa de alimentação do separador magnético de alta intensidade de sua planta de beneficiamento mineral, de acordo com as etapas do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas).

Referencial teórico:

Beneficiamento mineral

Segundo Hartman e Mutmansky (2002), a mineração surgiu há aproximadamente 450 mil anos na Idade da Pedra, permanecendo importante para o auxílio da sobrevivência e evolução do homem, estando presente em cada coisa no seu dia a dia. Essa vasta utilização se deve as propriedades do mineral e pela facilidade de se encontrar na natureza.

Nem todos os elementos podem ser aproveitados na sua forma natural e assim precisam ser beneficiados para ser extraído a parte de interesse. Assim ocorre com o ferro que é encontrado na sua forma de composto minério de ferro.

Chaves (2012) expõe o processo de tratamento como um conjunto de operações unitárias que visam à redução do tamanho das partículas por processos de cominuição; classificação por granulometria, onde o material é separado pelo tamanho da partícula; e separação de espécies minerais e de sólidos e líquido. Para conseguir extrair o produto final de acordo com as

especificações do mercado é necessário combinar uma sequência de operações, não sendo necessário conter todas as operações em uma mesma sequência, isso irá variar de acordo com a qualidade e principalmente com o teor de ferro do material a ser processado.

Já Luz, Sampaio e França (2010), caracterizam o processo como operações aplicadas aos bens minerais, com finalidade de alterar o tamanho da partícula, aumentar a concentração do ferro e reduzir a concentração de outros minerais presentes sem valor econômico direto, como sílica e alumina, de forma que não se altere a composição química ou física dos minerais.

Segundo Luz, Sampaio e França (2010), normalmente o beneficiamento de minério abrange as seguintes operações unitárias:

- Cominuição: Britagem e moagem;
- Classificação: Peneiramento, ciclonação e classificação em espiral;
- Concentração: gravítica, magnética, eletrostática, flotação etc.;
- Desaguamento: espessamento e filtração;
- Secagem: secador rotativo, spray dryer, secador de leito fluidizado;
- Disposição de rejeito.

Concentração Magnética de Alta Intensidade (CMAI)

Chaves (2013) destaca que materiais como o ferro possuem propriedades magnéticas que podem ser exploradas para sua separação de outros minerais que não possuem a mesma permeabilidade magnética. Para esse processo existem inúmeros equipamentos com diferentes formas de operação, por via úmida ou seca. A intensidade do campo magnético também é outra variável que pode ser alterada para adequação do processo, sendo esses equipamentos selecionados de acordo com as necessidades. De acordo com Luz, Sampaio e França (2010), a magnetita é um exemplo de material que possui propriedades magnéticas capazes de separar minerais de ferro.

Luz, Sampaio e França (2010) relatam que a separação magnética é um processo consagrado no tratamento de minérios para concentração ou purificação de muitas substâncias minerais. Segundo Valadão e Araújo (2007), as partículas reagem de maneiras diferentes quando são submetidas a ação de um campo magnético, assim o processo de separação magnética explora essa propriedade das partículas.

Os separadores magnéticos estão sendo utilizados em separações minerais de magnetita e hematita de quartzo, podendo-se destacar a aplicação pioneira da separação magnética de alta intensidade a úmido para o sistema hematita-quartzo.

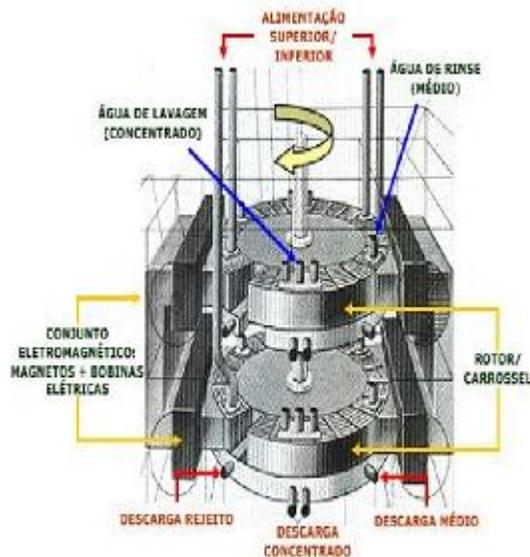
Concentrador Magnético Tipo Carrossel (Jones)

Segundo Chaves (2013), esse equipamento representou o limite do separador de alta intensidade e foi projetado para grandes vazões. O autor destaca que suas principais limitações se relacionam com seu tamanho (54m²), peso, necessidade de ponte rolante no *layout* e ainda uma altura livre de 20m acima dele, o que exige fundações especiais.

Pode-se verificar na Figura 3 o tipo de concentrador magnético utilizado no processo a ser estudado na empresa em questão. Crisóstomo (2015) detalha que o Concentrador Magnético WHC adota componentes de magnetos que são responsáveis por criar um campo magnético, sendo possível assim explorar as propriedades magnéticas dos minerais em suspensão, denominada polpa, e realizar sua separação.

Concentrador Magnético de Alta Intensidade WHC

Figura 1: Esquema do concentrador Magnético de Alta Intensidade WHC



Fonte: Arquivo interno da empresa (2019)

A influência das variáveis no desempenho da separação magnética por WHC estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1: Influência das variáveis de processo na concentração magnética

Variável		% SiO ₂ no Concentrado	Recuperação Mássica
Gap entre placas	↑	↓	↓
	↓	↑	↑
% Sólidos na alimentação (densidade)	↑	↑	↑
	↓	↓	↓
Taxa de alimentação	↑	↑	↓
	↓	↓	↑
Intensidade do Campo Magnético	↑	↑	↑
	↓	↓	↓
Velocidade de rotação	↑	↑	↑
	↓	↓	↓
Pressão de água de rinse (médio)	↑	↓	↓
	↓	↑	↑
Pressão de água de lavagem	↑	-	↑
	↓	-	↓

Fonte: Arquivo interno da empresa (2018)

Densidade de uma suspensão

De acordo com Luz, Sampaio e França (2010:336), “A densidade de uma suspensão é função da densidade do sólido utilizado e da quantidade de sólido adicionado ao meio”.

É importante ressaltar que a densidade é diretamente proporcional ao aumento do percentual do sólido na suspensão, existindo um limite de sólido tolerável na suspensão definido na faixa entre 70 e 86%. Para valores superiores, a fluidez do meio fica comprometida, inviabilizando a separação dos minerais.

Disposição de rejeito

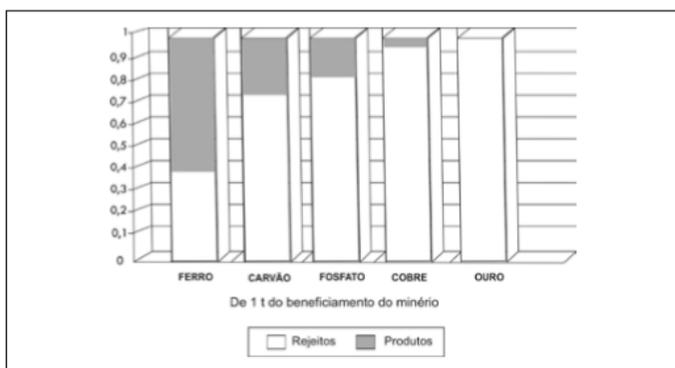
O rejeito é todo material resultante de processos envolvidos na extração de metais. A extração do minério e seu tratamento geram grandes quantidades de rejeito. Ademais, são crescentes os incrementos da produção devido a alta demanda mundial, aliada à exaustão de jazidas de teor mais alto e a entrada de teores mais baixos (FERRANTE, 2014).

O rejeito é constituído pela presença de uma fração sólida e líquida, com concentração entre 30% a 50% em peso. Estes rejeitos apresentam

características que são função do minério bruto e de operações unitárias utilizadas no tratamento de minério (WOLFF, 2009).

O processo de beneficiamento gera um grande volume de rejeitos minerais provenientes das etapas separação de minerais rentáveis. O desenvolvimento econômico tem gerado um aumento na demanda por bens minerais, conseqüentemente aumentando a geração de rejeitos como já exposto por Ferrante (2014). A Figura 2 expõe o volume de rejeitos gerados em relação à quantidade de produto.

Figura 2: Quantidade média de geração de rejeitos para diferentes minérios



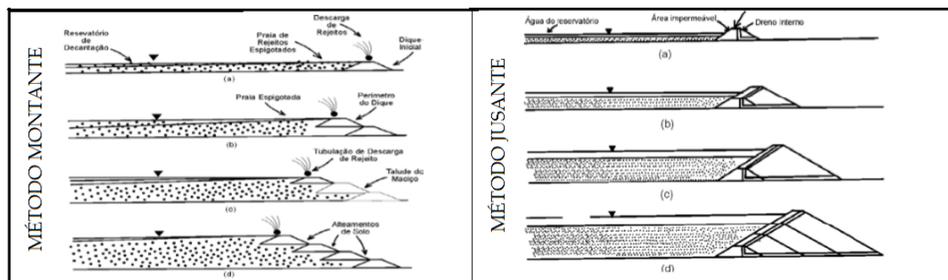
Fonte: Soares (2010:831)

Percebe-se que o volume de rejeito na produção do minério de ferro é significativo. Esses rejeitos podem ser descartados na forma sólida ou de polpa, podendo ser disposto em superfícies, em cavidades subterrâneas ou até em ambientes subaquáticos. A forma desta disposição se dá em função do tipo de minério e dos processos empregados para seu tratamento. Sendo assim, seu estado de disposição está ligado às etapas de tratamento e às características da planta, podendo ser alterado conforme método proposto para disposição final (FERRANTE, 2014).

Soares (2010) salienta que é importante determinar a capacidade nominal da barragem, já que além do volume de polpa, ainda existe uma porção de água recuperada que auxilia no abastecimento do processo de beneficiamento. As mineradoras da região do quadrilátero ferrífero em sua maioria utilizam dois métodos de construção de barragens: método montante e jusante. O que diferencia os dois métodos é que o montante utiliza como fundação para construção de novos taludes o próprio rejeito já depositado como mostrado na Figura 7, já o método jusante emprega para a fundação e

alteamento material argiloso compactado como pode ser observado na Figura 3, o que o torna um método mais seguro.

Figura 3: Métodos montante e jusante de construção de barragens



Fonte: Vick (1983) apud Soares (2010:850)

Ao atingir a capacidade nominal, as barragens devem ser desativadas. O rejeito disposto pode ter várias destinações a partir desse ponto como: o reprocessamento para reaproveitar o ferro ainda presente no rejeito, filtragem para posterior empilhamento a seco ou fabricação de produtos secundários como tijolos.

Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)

Campos (2014) defende a metodologia MASP como uma peça fundamental para que o controle da qualidade possa ser exercido, pois permite através de uma sequência lógica de procedimentos, baseado em fatos e dados, que as pessoas entendam o ponto de vista do controle de qualidade através das soluções dos problemas.

O método é baseado nas etapas do ciclo PDCA, onde as quatro etapas são desdobradas em oito subetapas. O Quadro 2 apresenta a estrutura do método em questão.

Quadro 2: Estrutura do Método de Análise e Solução de Problemas

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e a necessidade de melhoria
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais do problema
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Documentar todo o processo para recuperação futura

Fonte: Carpenetti (2012:42)

Metodologia:

Essa pesquisa tem natureza aplicada, pois trata de um problema concreto e bem definido, se classificando como descritiva. A abordagem é qualitativa, pois predomina a interpretação das ações e seus resultados. O método utilizado foi o de estudo de caso único e o instrumento de pesquisa foi a pesquisa documental.

Foram utilizados documentos (relatórios, manuais e atas) referentes ao ano de 2018, quando ocorreu o início de operação do equipamento de concentração magnética. Nesse interim, a variável densidade na alimentação foi observada, essa que é diretamente proporcional ao índice de recuperação mássica, importante para garantir a qualidade do produto.

Foram levantados dados do histórico de densidade na alimentação do processo, a identificação dos da causa raiz do problema, a elaboração e cumprimento do plano de ação e, finalmente, os resultados.

Descrição do projeto utilizando o MASP

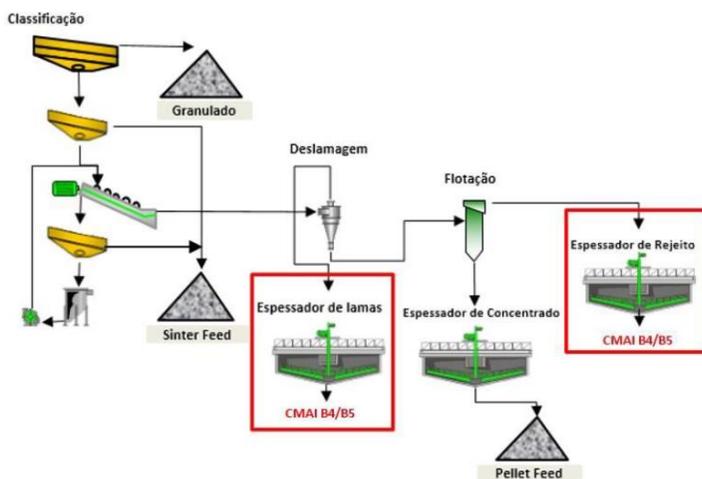
Identificação do problema

A metodologia proposta dessa pesquisa teve início mediante problemas durante a operação da planta de beneficiamento de minério situada

no quadrilátero ferrífero. Mais especificamente, tratou-se do processo de espessamento de lamas, espessamento de rejeitos e concentração magnética, sendo a finalidade evidenciar as principais causas e minimizar os impactos que estavam incidindo na manutenção de uma densidade de polpa adequada na alimentação do processo, para garantir a produtividade e qualidade da recuperação metalúrgica.

O processo em questão recebe como alimentação o underflow do espessador de lama e do espessador de rejeito, que antes eram descartados para a barragem de rejeitos e, através deste novo circuito, realiza a recuperação de materiais passíveis de aproveitamento. Na Figura 4, é possível visualizar a rota simplificada do processo.

Figura 4: Fluxograma do processo da empresa



Fonte: Arquivo interno da empresa (2018)

Na observação dos relatórios foram adotados dois indicadores: produção e recuperação mássica. A equipe de Planejamento e Controle de Produção estabelece metas de produção anuais e mensais. As metas de produção levam em consideração os gargalos do processo como, por exemplo, a limitação de produção em função da capacidade da barragem de rejeito. Considerou-se também as paradas programadas, como manutenções preventivas. Todos os dias eram gerados relatórios para verificação do ritmo de produção para prever se a usina seria capaz de cumprir sua meta e o quão próximo ela estaria do seu objetivo final. Para a meta de recuperação mássica, definiu-se que fosse maior que 70%.

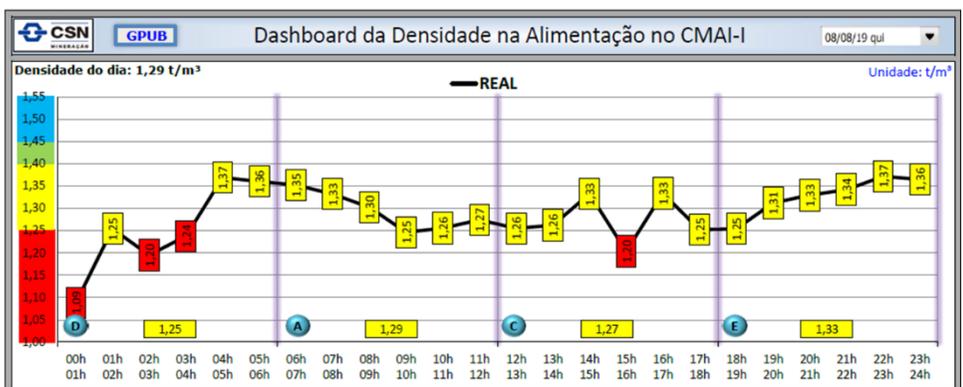
Observação do problema

A coleta e análise de dados tiveram como principal finalidade identificar as principais causas do processo que reduzia a densidade de polpa para menos de 1,40 t/m³. Esse valor foi definido como meta para o processo de concentração magnética para melhor desempenho, atendendo as metas de produtividade e qualidade. A densidade de polpa acima de 1,40 t/m³ é importante pelos seguintes motivos:

- A densidade de polpa elevada na alimentação do processo aumenta a capacidade de alimentação e de recuperação, mas tem como consequência uma perda na qualidade, que significa aumento do teor de sílica no produto final. O inverso também é verdadeiro, pois uma densidade de polpa inferior implica em baixa capacidade e a recuperação, porém com um ganho ou melhora na qualidade, ou seja, redução do teor de sílica no produto final;
- É aconselhável que a porcentagem de sólidos do processo seja de 40,0% de sólidos, tolerando uma variação de mais ou menos 2 (dois) pontos percentuais, ou seja, pode variar de 38% a 42%, implicando numa densidade de polpa nominal de 1,45 t/m³, podendo variar de 1,40 a 1,50 t/m³.

A Figura 5 mostra um gráfico elaborado a partir das amostras coletadas durante o período de 24h, considerando o ambiente estável e não perturbado, evidenciando a dificuldade no controle da variável estudada. Além disso é possível observar que a densidade máxima atingida foi de 1,37 t/m³ quando a densidade mínima estipulada era de 1,40 t/m³.

Figura 5: Acompanhamento da densidade da polpa na alimentação do processo de concentração magnética

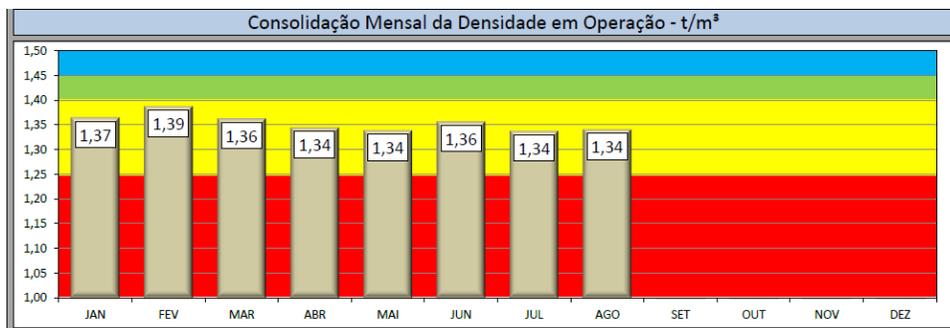


Fonte: Elaborado pela autora

Ressaltando que, quando o processo não consegue atingir a densidade necessária o material é descartado para a barragem. Assim, o processo se torna ineficaz e deixa de trazer retorno para a empresa, diminuindo a recuperação e a capacidade da barragem.

Na Figura 6 é mostrada a média ponderada dos valores de densidade do processo de concentração magnética mensais desde o início de operação do processo de concentração magnética. Assim, é possível perceber que o problema foi recorrente por vários meses, comprometendo o desempenho do processo nesse período.

Figura 6: Histórico da densidade do processo de concentração magnética em 2018



Fonte: Elaborado pelos autores

Análise do problema

Foi realizado um levantamento através do método Brainstorming com a participação de cinco técnicos responsáveis pelo processo para escolher os principais pontos que poderiam impactar de forma negativa no processo de concentração magnética. Através da aplicação da matriz de prioridade (Matriz GUT) foram observados os principais motivos e ou pontos que estavam interferindo/reduzindo a densidade de polpa na alimentação da concentração magnética. Para elaboração da matriz foi considerado os critérios mostrados no Quadro 3 e o resultado da aplicação da matriz é mostrado na Tabela 1.

Quadro 3: Critério da Matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	Irã piorar rapidamente
4	Muito Grave	É urgente	Irã piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais rápido possível	Irã piorar
2	Pouco Grave	Pouco urgente	Irã piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1: Resultado da matriz GUT para priorização de problemas

Problema	G	U	T	Grau crítico
	Gravidade	Urgência	Tendência	
(1) Transbordos no tanque de água recuperada	5	5	5	125
(2) Controle ineficiente do espessador de lama	5	5	5	125
(3) Direcionamento de perdas das caixas da planta de flotação	5	5	5	125
(4) Presença de espumas e transbordo no espessador de rejeito	5	5	4	100
(5) Operação irregular com as bombas de polpas do sump	4	4	5	80
(6) Descontrole operacional alimentação do processo	4	4	4	64
(7) Baba confiabilidade funcionamento BA's CX232 - 110/110R/110A	3	3	2	18
(8) Falta de treinamento da equipe	3	3	2	18
(9) Falta de automatização na instrumentação do processo	3	2	2	12
(10) TQ203 com expesso de lama.	2	2	2	8
(11) Acesso às válvulas de direcionamento da canaleta para o SUMP A41 com erosão.	2	2	1	4

Fonte: Elaborado pelos autores

Os problemas classificados como mais críticos de acordo com a matriz GUT foram:

- Transbordos no tanque de água recuperada;
- Controle ineficiente do espessador de lammas;
- Direcionamento de perdas das caixas da planta de flotação;
- Presença de espuma e transbordo no espessador de rejeito;
- Operação irregular com as bombas de polpa do *sump*.

Plano de ação

Para bloquear os problemas citados que estavam prejudicando a performance do processo como a recuperação mássica e a operacionalidade da concentração magnética, foi desenvolvido um plano de ação no qual foram desdobrados todos os problemas encontrados na etapa anterior e definido uma

ação para mitigar/eliminar os problemas, sendo que os cinco classificados como mais críticos tiveram ação imediata. Assim, cada ação foi atrelada a um responsável pela execução o grau de criticidade e prazo de conclusão. Nesse trâmite, foram realizadas reuniões semanais para acompanhamento das ações verificando o índice de desempenho através do percentual realizado em função do percentual planejado do cumprimento das ações.

Ação

Nessa etapa foram implantadas as ações para bloquear as causas fundamentais levantadas no capítulo anterior que estavam impactando negativamente o processo de concentração magnética vide Quadro 4. Não houve nenhum custo adicional para a implantação dessas ações, visto que foi utilizado mão de obra interna e equipamentos já disponíveis na área, houve apenas realocação de recursos.

Quadro 4: Contramedidas para problemas levantados

ITEM	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	CONTRAMEDIDA	DATA DE IMPLANTAÇÃO
1	Transbordos no tanque de água recuperada;	Otimização do sistema de bombeamento	20/02/2019
2	Presença de espumas e transbordo no espessador de rejeito;	Instalação de <i>sprays</i> de água ao redor do espessador	19/02/2019
3	Operação irregular com as bombas de polpas do <i>sump</i> , reservatório que recebe fluxo de material das canaletas da planta;	Substituição da bomba por uma com maior capacidade	05/05/2019
4	Controle ineficiente do espessador de lama – Controle da vazão de polpa;	Criação de lógica para limitar vazão máxima do espessador	05/05/2019
5	Direcionamento de perdas das caixas da planta de flotação para a caixa de alimentação do processo de concentração magnética.	Instalação e válvula para direcionar material para o <i>sump</i>	20/02/2019

Fonte: Elaborado pelos autores

Para o primeiro problema de transbordos de água recuperada, foi otimizado o sistema de bombeamento para evitar perdas desses tanques de água. Foi solicitado a equipe de inspeção para verificar o cronograma de manutenções preditivas e preventivas desse sistema de forma a minimizar falhas no mesmo. As manutenções ocorriam uma vez ao mês e o período foi alterado para cada 15 dias.

Para o segundo problema de espuma no espessador de rejeito, que impactava também no desempenho do bombeamento da caixa de água recuperada, visto que as bombas foram projetadas para o bombeamento de polpa e a espuma provocava cavitação nas bombas. Assim, foram instalados

sprays de água ao redor do espessador para quebrar a espuma e evitar que ela transbordasse para a caixa de água recuperada, conforme Figura 7.

Figura 7: Sprays de água instalados no espessador de rejeito



Fonte: Arquivo interno da empresa

No terceiro problema a capacidade da bomba era inferior e não estava suportando bombear todo rejeito que alimentava o *sump*. Desse modo, foi verificado pela engenharia que a bomba utilizada era subdimensionada e proporcionava uma vazão de apenas 250 m³/h, assim essa foi substituída por uma bomba com capacidade de 500 m³/h.

Considerando o quarto problema de ineficiência no controle de vazão do espessador de rejeito, foi criada uma lógica operacional pela equipe de automação para limitar a vazão máxima do espessador para 600 m³/h para não sobrecarregar o processo de concentração magnética.

No problema do direcionamento do material proveniente de perdas da flotação para a caixa de alimentação do processo de concentração magnética, foi instalada uma válvula para direcionar esse material para o *sump*, que passou a retornar para o processo e não impactar na concentração magnética.

Verificação

Após a implantação das ações, foi elaborado gráficos com o controle de densidade do CMAI, pode-se observar na Figura 8 que durante o dia foi possível conseguir densidades superiores ao mínimo de 1,40 t/m³. Com a densidade acima do valor desejado, houve uma queda na qualidade do produto obtido pelo processo em função do aumento do teor de sílica. Porém como o maior volume de *pellet-feed* é produzido pelo processo de flotação, é realizada a blendagem do material para adequar o teor de sílica do produto final.

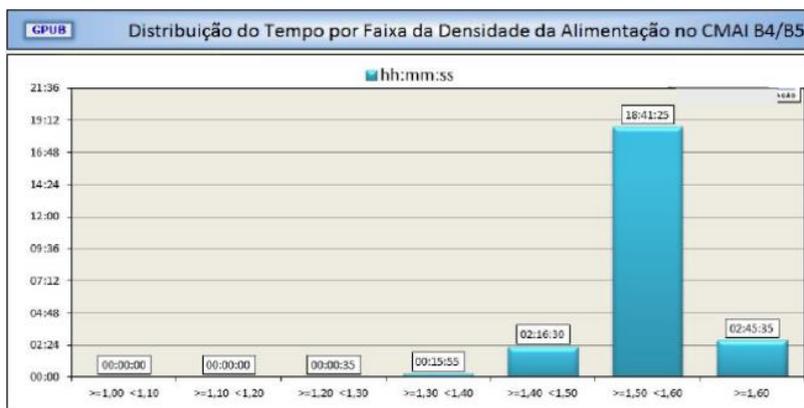
Figura 8: Desempenho do controle de densidade



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 9 mostra a distribuição por faixa de densidade de polpa da alimentação do concentrador magnético *versus* tempo de operação. É possível observar que durante uma operação de 24h, a densidade do processo permaneceu aproximadamente 23h acima do mínimo de 1,40 t/m³.

Figura 9: Gráfico de tempo versus densidade



Fonte: Elaborado pelos autores

É possível notar que após o aumento de densidade houve uma melhora na performance do processo. Com isso, o sistema conseguiu atingir também suas metas de produção de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Produção mensal da concentração magnética

PRODUÇÃO	CMAI B4/B5 BASE CORRIGIDA OFICIAL	
MÊS	PREVISTO	REALIZADO
MARÇO	45.000	31.976
ABRIL	45.000	33.316
MAIO	45.000	31.724
JUNHO	45.000	26.647
JULHO	45.000	46.800
AGOSTO	45.000	47.854
SETEMBRO	45.000	45.869
OUTUBRO	45.000	49.146
NOVEMBRO	45.000	45.896
DEZEMBRO	45.000	44.587

Fonte: Arquivo interno da empresa

Não foi possível o cumprimento da meta no mês de dezembro devido a indisponibilidade de equipamentos por manutenção corretiva.

Padronização

Após comprovada a eficácia das ações, foi elaborado um fluxograma de tomada de decisão de controle do percentual de sólidos na alimentação da concentração magnética orientando os Técnicos e Supervisores as ações e tomadas de decisões necessárias a serem realizadas quando a densidade de polpa da alimentação do processo estiver abaixo de 1,40 t/m³. Foi ministrado um treinamento para sanar possíveis dúvidas da equipe de operação e disponibilizado o documento na frente de serviço para consulta.

Considerações Finais

Os objetivos do trabalho foram alcançados, ou seja, foi descrito através do MASP como a empresa conseguiu identificar e tratar as causas raízes que estavam impactando de forma negativa a densidade na alimentação do processo de concentração magnética, os resultados obtidos demonstraram que o plano de ação para mitigar/eliminar tais causas foi eficaz porque o processo conseguiu atingir densidade mínima para processar o rejeito da usina de beneficiamento de forma a recuperar parte do ferro contido no rejeito.

Assim, as vendas da empresa aumentaram em torno de 96 milhões de reais no ano considerado com a comercialização do material que antes era descartado em barragens de rejeito, reduzindo consideravelmente o volume

de rejeito gerado, sendo possível filtrá-lo e empilhá-lo a seco, eliminando a necessidade de utilização de barragens, trazendo segurança e tranquilidade para a sociedade da região e uma grande vantagem ambiental.

A empresa foi uma das pioneiras a utilizar tal processo com a finalidade de processar o rejeito de minério de ferro final da usina de beneficiamento. As oito etapas bem estruturadas do método MASP foram de suma importância para que a equipe detalhasse bem os problemas a serem resolvidos, bem como a identificação das respectivas causas fundamentais.

Referências Bibliográficas:

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês**. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.

CARPENETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

CHAVES. A.P. **Teoria e Prática do Tratamento de Minérios: bombeamento de polpa e classificação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

CHAVES, A. P. **Teoria e Prática do Tratamento de Minérios: separação densitária**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS. CODEMIG. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

CRISÓSTOMO, R. C. **A Separação Magnética de Minérios de Ferro no Brasil**. Belo Horizonte, 2015. Departamento De Engenharia De Minas, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais Curso de Especialização em Engenharia de Recursos Mineraiis –Ceermin.

FERRANTE, F. **Estudo de viabilidade para recuperação de minério de ferro em rejeitos contidos em barragens**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto, 2014.

HARTMAN, H. L; MUTMANSKY J. M. **Introductory Mining Engineering**. New Jersey: John Wiley & sons, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. IBGE. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. IBRAM. **Panorama da mineração em Minas Gerais/Instituto Brasileiro de Mineração**, Sindicato

Nacional da Indústria da Extração do ferro de Metais – Brasília: IBRAM, 2015.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Introdução ao tratamento de minérios. In: LUZ, A.B; SAMPAIO, J. A; FRANÇA, S. C. A. **Tratamento de minérios**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2010.

VALADÃO, G. E. S; ARAÚJO, A. C. **Introdução ao tratamento de minérios**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

VICK, S.G. **Planning**: design and analysis of tailing dams. New York: John Wiley & Sons, 1983.

WOLFF, A. P. **Caracterização de rejeitos de minério de ferro de minas da Vale**. (Dissertação de mestrado), Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto: 2009.

Diagnóstico sobre gestão de custos em empresas prestadoras de serviços: um levantamento em cidades mineiras

Renata Veloso Santos Policarpo (renataveloso@ifmg.edu.br)
Ícaro Guilherme Félix da Cunha (icaro_cunha@yahoo.com);
Vânia Maria de Resende (vaniarese123@gmail.com);
Henrique Copes Braga (henriquecopes01@gmail.com);
Marlon Francis Medeiros de Carvalho (marlon_toti@hotmail.com)

Resumo

Essa pesquisa objetiva diagnosticar e compreender a gestão de custos em empresas prestadoras de serviços do interior do estado de Minas Gerais, cujo intuito é discutir e caracterizar métricas, metodologias e identificar possíveis lacunas e potenciais no âmbito do gerenciamento dos custos. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem mista para investigação de dados. A fase de coleta de dados foi feita por meio de pesquisa bibliográfica e levantamento tipo survey. Por meio de questionário, foi possível mensurar que maior parte das respondentes não apresentam sistema de custeio bem definido e tampouco designam uma área específica para gerenciamento das finanças na empresa. Dentre os limitantes do estudo, destaca-se a dificuldade na obtenção de informações sobre aspectos de custos organizacionais, tema ainda bem restrito ao ambiente organizacional interno, mas apesar disso, o estudo cumpriu seu papel de diagnosticar as prestadoras de serviço em relação a esse aspecto.

Palavras-Chave: Gestão de custos; Prestação de serviços; Métodos de custeio.

Introdução

O A crescente demanda por atividades especializadas que não fazem parte da expertise das empresas (LEITE; COUTINHO; NOVIKOFF, 2015; MOURA JR., 2017), cria um efeito proporcionalmente crescente na oferta de serviços (VALENÇA; BARBOSA, 2002). Isso afeta diretamente o gerenciamento de custos, pois no processo de contratação, é exigido uma classificação detalhada dos custos envolvidos no serviço, incluindo mão de obra, impostos, bem como, outros gastos adjacentes (KUDLAWICZ; CORBARI, 2010).

Essa medida é feita para comparar o custo entre as possíveis contratadas, averiguar se as informações dispostas na proposta de prestação são verídicas e verificar se algum item está acima do valor estabelecido pelo mercado, a fim de escolher a empresa que conseguirá cumprir as demandas do serviço, com o melhor preço, qualidade e confiabilidade a longo prazo (EYERKAUFER et al., 2008). Esses aspectos evidenciam a importância de abordar este assunto, não apenas do ponto de vista acadêmico e científico, mas também em sua aplicação nas empresas, uma vez que o número de estudos dispostos na literatura é limitado diante da diversidade de vieses e discussões disponíveis acerca de gestão de custos em empresas prestadoras de serviços (RESENDE; CUNHA; POLICARPO, 2019).

A fim de avançar nessas discussões, este estudo objetiva, portanto, compreender por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva como empresas prestadoras de serviço controlam seus custos, privilegiando a análise de micro e pequenas empresas e com vistas a elucidação de aspectos como: as ferramentas utilizadas para gestão, alocação de custos aos serviços, o seu perfil e dos seus clientes e como funciona o seu sistema de contratação. Para isso, foi realizado um levantamento do tipo survey junto às organizações do ramo localizadas nas cidades de Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Jeceaba, Ouro Branco e Ouro Preto, no estado de Minas Gerais.

Referencial Teórico:

Prestação de serviços

Conceitualmente, a prestação de serviço é uma atividade econômica que engloba vários setores, cujo resultado pode estar vinculado ou não a um produto tangível (MICCOLLI; CAMPOS, 2016), sendo o propósito criar valor satisfatório para os clientes (MOURA JR., 2017). Normalmente, esse ramo de atuação é composto pelo selamento contratual entre o prestador, aquele que oferta o serviço, e pelos contratantes,

aquele que possui uma demanda bem material, mão de obra física ou intelectual especializada (FERRAREZZO et al., 2017; MAGALHÃES; NETO; GONÇALVES, 2010).

As prestadoras de serviços, apresentam modelo de negócio onde existe relação de simultaneidade entre execução do serviço e o consumo dos insumos (produtividade enxuta), por essa característica, não ocorre o aprovisionamento dos estoques e o quadro de mão de obra sofre constante variação a depender do projeto (MEIRELLES, 2010). Dado às particularidades do negócio, para gerar lucro os prestadores de serviços necessitam de demandas para seu ciclo produtivo, seus serviços precisam estar associados a menores custos, eliminação de desperdícios e dispor de preços competitivos para o mercado (BENDLIN; SOUZA, 2011). Outra particularidade desse setor, são barreiras que dificultam que essas organizações estruturem modelo de gestão de custos, principalmente em pequenos negócios, como: carência no conhecimento teórico e técnico dos sistemas; privações do capital para investir; escassez de recursos tecnológicos e humanos, barreiras culturais; e falta de orientação dos benefícios de obter um sistema de custeio (CALLADO et al., 2014; POMPERMAYER, 1999; SUZUKI; ROCHA, 2008).

Gestão de custos

Os custos estão envolvidos diretamente na concepção do produto / serviço da empresa e permeiam elementos-chave na obtenção do lucro (CALLADO et al., 2007; DALAZOANA et al., 2017). É de se atentar, no entanto, que obter custos de forma assertiva não é fácil (CAMPOS; GONÇALVES; BRANDÃO, 2019). Caracteriza-se como um desafio, pois usualmente é necessário: i) identificá-los, dado que a contabilidade de custos inclui outros conceitos e terminologias além de custos tal como, gastos, investimentos, despesas e perdas (WERNKE, 2001); ii) caracterizá-los, visto que os custos podem ser diretos, aqueles relacionados com o produto fabricado ou serviço prestado, ou indiretos, relacionados a parte do processo de elaboração dos mesmos (PAIM, 2016); iii) classificá-los, já que podem ser fixos, aqueles que permanecem inalterados, independentemente do volume de produção, ou variáveis que oscilam em função desse volume (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004).

Nesse sentido, a gestão de custos vem ao intuito de permitir detalhadamente o negócio, fomentar indicadores, permitir maior lucratividade, reduzir gastos, e embasar planos de ação e tomadas de decisões gerenciais, como o preço de venda, métodos de mensuração, quantidade a se produzir, custos de produção, etc. (GUILDING; CRAVENS; TAYKES,

2000; COOPER; SLAGMULDER, 2003; GARRISON; NOREEN; BREWER, 2007).

Métodos de custeio

Métodos distintos são utilizados na apropriação de custos, cada um contendo especificidades, graus diferentes de detalhamento e dificuldade de implementação, de acordo com o tipo de negócio. Dentre os métodos mais replicados, destacam-se: Custeio Baseado em Atividades (ABC), Custeio por Absorção, Custeio Variável (SLOMSKI, 2006). O método do Custeio Baseado em Atividades (ABC) analisa os custos em função dos conceitos de processos, atividades e direcionadores de custos (MARTINS; ROCHA, 2010). O ABC é amplamente utilizado na prestação de serviços por suas particularidades em relação as atividades, no entanto, demanda uma madura gestão de custos, elevado conhecimento e acompanhamento constante (CATÂNIO; PEREIRA, 2018; RESENDE; CUNHA; POLICARPO, 2019).

Já o método de custeio por absorção declara todos os custos compreendidos no processo de produção, não os distinguindo como custos diretos ou indiretos, caracterizando-os, em totalidade, como custos do produto. Dessa forma, tal método trata todos os custos de produção associados aos produtos, independentemente de serem variáveis ou fixos (GARRISON; NOREEN; BREWER, 2013). Essa é a metodologia que é adotada pela legislação fiscal e comercial brasileira (MARTINS, 2013), e possui três espécies, sendo: Custeio por Absorção Parcial, Custeio por Absorção Parcial Modificado e Custeio por Absorção Integral ou Pleno, que se diferenciam entre si a partir de como as despesas e custos são alocados. O integral ou pleno é a forma tradicional, no parcial os custos diretos são alocados diretamente aos produtos/serviços e as despesas são rateadas e o parcial modificado aloca aos produtos/serviços os custos variáveis e os fixos operacionais (MARTINS; ROCHA, 2010).

Já no custeio variável, apenas os custos variáveis de produção são considerados no custo unitário do produto, e os fixos indiretos são tratados como despesas. Dessa forma, o custo varia proporcionalmente com o volume de vendas da empresa (GARRISON; NOREEN; BREWER, 2013). É um sistema de custeio utilizado para fins de gerenciamento apenas.

Métodos de contratação de serviços terceirizados

O mercado dispõe de quatro métodos para contratação de serviços, nominados também como tipos de regime de execução indireta, por serem designados para terceiros. Baseadas no tipo de consumo, que

caracterizam a formação do preço, essas contratações podem ser do tipo global, unitário, por tarefa ou integral, conforme Quadro 1.

Quadro 1- Formas de contratação de serviços terceirizados

Métodos	Características
Empreitada por preço global	Consiste em inserir um preço fixo e certo no contrato, a qual a contratada irá receber pela execução. As alterações de preço são só estabelecidas caso haja uma mudança no escopo técnico.
Empreitada por preço unitário	Consiste na execução por preço unitário certo do produto e quantidade de consumo variável.
Tarefa	É uma atividade que consiste na disponibilização de mão de obra para serviços de baixa complexidade podendo incluir o fornecimento de materiais. O preço é predeterminado.
Empreitada integral	Consiste em um contrato feito para a entrega integral de um empreendimento ao cliente, de modo a compreender todas as suas etapas até a entrega.

Fonte: adaptado de Maia; Coelho; Silva, (2018) e Nóbrega, (1998)

O sistema de contratação por preço global é aquele que apresenta menor risco ao contratante em relação a custos, pois permite o conhecimento do valor total do empreendimento e pagamento conforme cronograma, porém é um sistema vantajoso apenas quando se possui precisão dos bens e serviços para execução da atividade (BONATTO, 2016), quando não se possui essa exatidão recomendado utilizar o sistema por preço unitário que de acordo com Nóbrega (1998) é calculado conforme a quantidade total gasta durante a execução, evitando desperdícios ou falta de recursos. Para as contratações por tarefa, segundo ENAP (2014) devido ao baixo custo não há imposição de selamento contratual, o pagamento é feito no fim do serviço. E por fim a contratação integral é aplicada quando a contratante não possui expertise na execução do empreendimento, transferindo todas essas etapas a uma terceirizada que possui a obrigação de entrega em condições plenas de utilização (TARSITANO, 2012).

Precificação de serviços

Dentre as técnicas para estimar custos de serviço durante o processo orçamentário, são citadas: estimativas análogas; estimativas paramétricas; opinião especializada e preço de mercado. A estimativa análoga utiliza dados históricos de produtos, serviços ou projetos similares

para gerar uma ordem de magnitude aplicada ao orçamento (AGUIAR et al., 2014; MILAN et al., 2016). Já estimativa paramétrica consiste na utilização de relações estatísticas envolvendo índices de produtividade oriundos de comparações entre produtos, projetos, empresas ou segmentos. Enquanto, a estimativa por opinião especializada é baseada nos parâmetros e premissas de pessoas com experiência para estimar recursos necessários ao serviço (AGUIAR et al., 2014).

Para a estimativa de preço conforme mercado, Milan et al., (2016) definem que os concorrentes mercadológicos são os parâmetros primários utilizados para determinar o valor ofertado dos produtos e serviços, não levando em conta o montante que o cliente está disposto a pagar. Nesse tipo de prática de precificação os custos também precisam ser ajustados seguindo o mercado (KLEIN; PAULA, 2017).

Metodologia:

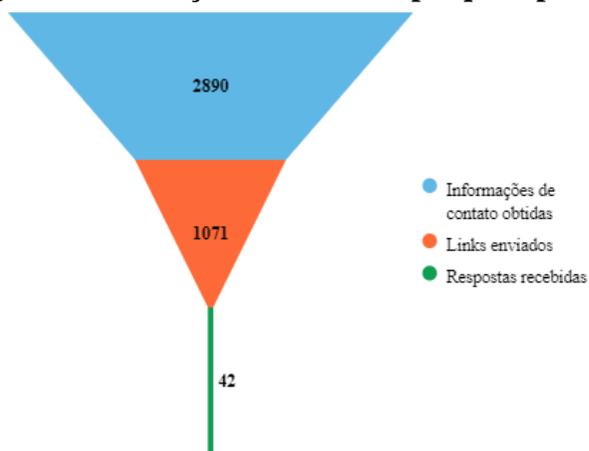
A pesquisa pode ser definida como descritiva e exploratória (BASTOS; FERREIRA, 2016), e o estudo utiliza procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e levantamento tipo survey, realizado por meio de questionário. Quanto à abordagem, o estudo utiliza método misto, em que além de permitir que a investigação envolva dados sequenciais ou simultâneos para entender os problemas, também inclui a obtenção de informações numéricas que concedem a combinação de análises estatísticas e textuais, para contemplar o maior número de possibilidades (CRESWELL, 2007).

O questionário utilizado foi construído após a realização de pesquisas na literatura referente a gestão de custos, sistemas de custeio e as particularidades das empresas prestadoras de serviços, tais como: modos de contratação, diferenças no relacionamento com os clientes, fornecedores e variáveis que afetam seu desempenho. Baseado nesses tópicos, a elaboração do questionário elencou em blocos as principais informações (Apendice).

A aplicação do questionário foi feita de maneira virtual, com o link da pesquisa sendo enviado por meios eletrônicos como e-mails e redes sociais das empresas, no período compreendido entre 4 de junho de 2020 e 16 de março de 2021. Inicialmente, para obter informações de contato, delimitou-se que a pesquisa seria realizada apenas nas cidades de Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco, nesse sentido, foram realizadas tentativas de obter informações de contato de todas as empresas prestadoras de serviço dessas três localidades, por suas respectivas prefeituras. A pesquisa tinha como foco empresas prestadoras de serviço, então esse foi o primeiro filtro utilizado na busca por respondentes. Além disso, foram

utilizados filtros de localidade e de porte, já que o território foi previamente delimitado e o foco da pesquisa eram micro e pequenas empresas. Porém, ao longo da pesquisa, esses dois últimos filtros foram suprimidos, na tentativa de aumentar a taxa de resposta. A Figura 1, representa em forma de funil a obtenção dos dados da pesquisa de acordo com o seu progresso e as filtragens realizadas.

Figura 1 - Obtenção de dados da pesquisa por fase



Fonte: elaborado pelos autores

Na análise dos dados desse estudo, todo material coletado durante o levantamento foi tabulado em planilhas do Excel e os dados foram trabalhados e convertidos em gráficos para facilitar a compreensão quantitativa dos resultados obtidos. Ressalta-se que o baixo índice de respostas se deu porque um grande número de empresas cadastradas nas prefeituras e levantadas na população não tinham contato por e-mail ou rede social. Outras foram excluídas pois não estavam mais em atividade, embora não tenham realizado a baixa do CNPJ.

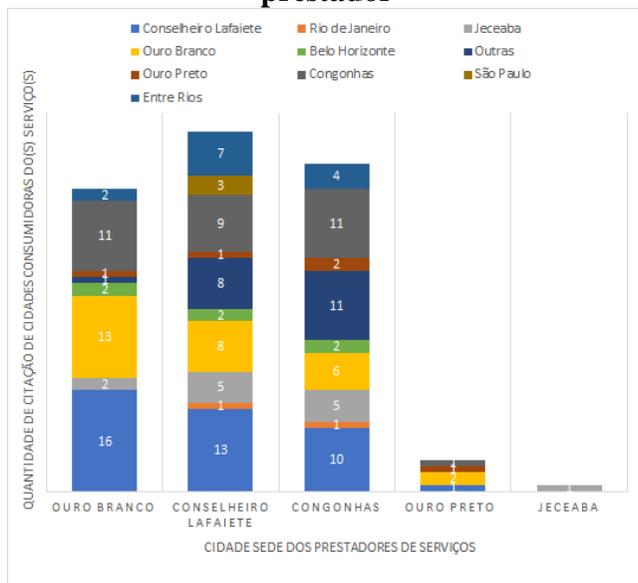
Resultados:

Caracterização dos respondentes e seus clientes

No processo de análise dos dados, inicialmente, buscou-se caracterizar os respondentes conforme a localização, o porte e as principais categorias de serviços prestados. Em relação às suas localizações, verificou-se que 16 empresas eram da cidade de Ouro Branco, 12 de Conselheiro Lafaiete, 11 de Congonhas, 2 de Ouro Preto e 1 de Jeceaba. Dentre elas, 90,47% prestaram serviço fora do município sede nos últimos anos, nesse

sentido, Conselheiro Lafaiete foi a cidade mais citada entre os respondentes, seguida por Congonhas, conforme Figura 2.

Figura 2 - Cidades consumidoras de serviço por cidade sede do prestador



Fonte: elaborado pelos autores

Do ponto de vista do porte, nota-se que a maior parte dos respondentes eram microempresas, de acordo com dois parâmetros de classificação de referência diferentes propostos na literatura, tanto o do BNDES, que as classifica em função de seu faturamento, quanto o do IBGE, relativo ao número de funcionários, como apresentado na Tabela 1.

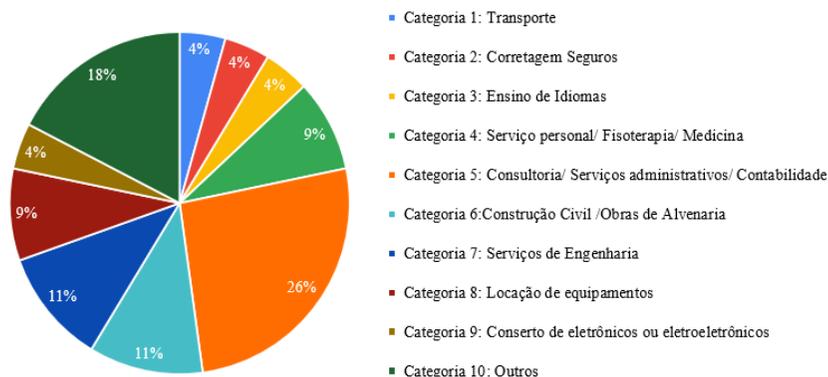
Tabela 1 - Classificação dos respondentes de acordo com o porte

Porte da empresa	Parâmetros do BNDES	Parâmetros do IBGE para comércio e serviços
Grande porte	2	2
Médio porte	2	0
Microempresa	22	18
Pequeno porte	4	9
MEI	8	8
Demais	4	5
Total	42	42

Fonte: elaborado pelos autores

No que se refere à caracterização dos respondentes com base nos serviços prestados, os resultados da análise são evidenciados na Figura 3. Vale ressaltar que a possibilidade de múltiplos serviços prestados pela mesma empresa foi considerada válida pelo questionário.

Figura 3 - Caracterização dos respondentes de acordo com os serviços prestados

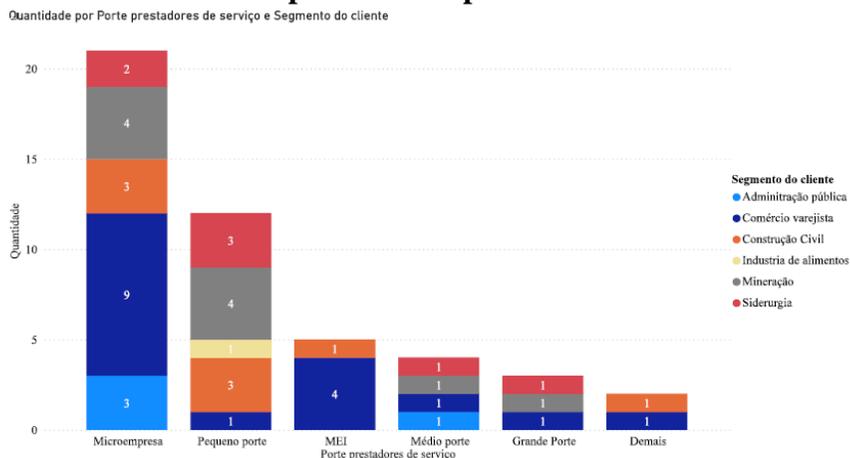


Fonte: elaborado pelos autores

Deste modo, observa-se que a categoria 5 gerou o maior número de repostas, com 26% em relação ao total de respondentes, seguida pelos setores da categoria 6 e 7, que representaram 11% cada. A categoria 10 é composta pelos segmentos que apresentaram apenas uma resposta e são eles: ensino de música, decoração e festa, banho e tosa, fotografia, reforma de estofados, serviços de costura, manutenção elétrica e mecânica industrial e serviços de Informação.

Quanto ao perfil de clientes atendidos, evidencia-se que a prestação de serviços para empresas privadas se destaca, com 28 respostas, em seguida, 26 empresas declararam ter como clientes consumidores finais e por fim, 8 mencionaram prestar serviço para empresas públicas. Além disso, a partir dos parâmetros de faturamento propostos pelo BNDES, foi possível relacionar o segmento de atuação dos clientes com o porte das empresas respondentes, conforme mostrado na Figura 4.

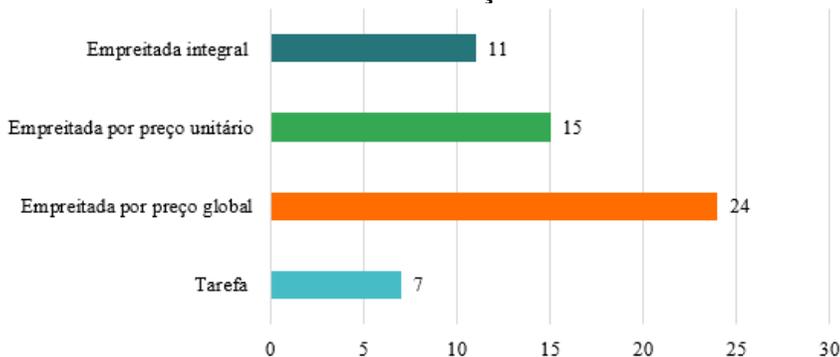
Figura 4 - Relação entre o segmento de atuação dos principais clientes e o porte dos respondentes



Fonte: elaborado pelos autores

Assim, verificou-se que a prestação de serviço para comércio varejista e segmento de mineração são predominantes, as quais juntas representam aproximadamente 50% das respostas. Em relação ao regime de contratação, 24 respondentes afirmaram que o regime empreitada por preço global é a forma de contratação mais comum, seguido da empreitada por preço unitário com 15 respostas, conforme Figura 5.

Figura 5 - Caracterização dos respondentes segundo regime de contratação



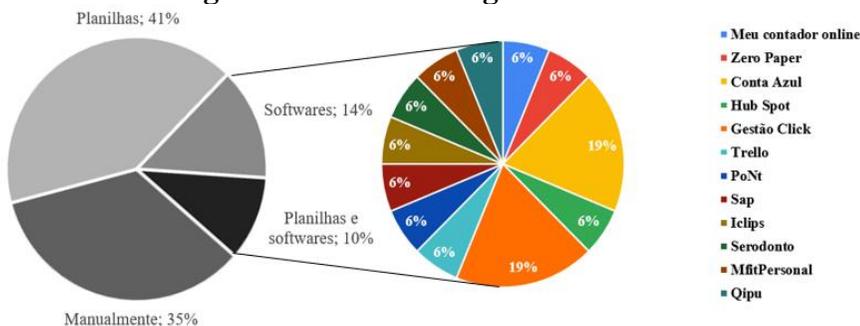
Fonte: elaborado pelos autores

Caracterização da gestão de custos

Quando questionados sobre como gerenciam seus custos, 66,7% dos respondentes afirmaram que não designam áreas específicas para esse fim, sendo tarefa de responsabilidade dos proprietários do negócio. Já as

demais, responderam que o gerenciamento é realizado pelo líder do projeto ou por uma área específica, seja própria ou terceirizada. Nesse sentido, a Figura 6 evidencia as formas de gerenciamento dos custos com base nas respostas obtidas.

Figura 6 - Métodos de gestão de custo



Fonte: elaborado pelos autores

Diante da realidade analisada, o método de controle por planilhas, é o mais recorrente, representando 41% das respostas obtidas, podendo ainda, ser combinado com a utilização de softwares para personalização e tratamento de dados. No entanto, a parcela de empresas que fazem o gerenciamento de custos de forma manual, corresponde a 35% dos respondentes.

Caracterização da gestão de custos sob a ótica dos sistemas de custeio

Em relação a utilização de sistemas de custeio para gerenciar seus custos, apenas 14,28% disseram adotar algum, dos quais: 83,33% afirmaram utilizar o Custeio Variável; 50% utilizam o custeio Absorção Parcial; e os 16,66 % restante, adotam o Custeio por Absorção (tradicional). Vale ressaltar que é comum que seja adotado mais de um sistema de custeio e isso foi considerado no questionário. Quanto à forma de acumulação dos custos, 42,2% responderam que concentram os custos de acordo com cada projeto/contrato/cliente enquanto 54,8% disseram não fazer nenhuma distinção e acumulam os custos em um único controle.

No que tange ao emprego das informações geradas, 33,33% das empresas respondentes disseram não utilizar dados de custo para gerenciar seu negócio, mas em relação àquelas que aproveitam as informações, a Tabela 3 revela que a principal motivação alegada é: apurar a rentabilidade de suas operações, com 37,3% das respostas e em segundo

lugar, o interesse em calcular quanto custam os serviços oferecidos e basear a tomada de decisão em relação à concorrência com 30,7% das respostas.

Tabela 2 - Fatores motivadores para adoção da gestão de custos

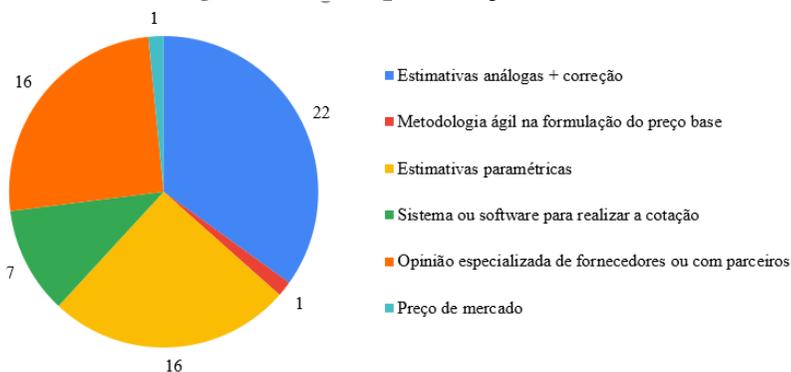
Motivações para gerenciamento de custos	Percentual de empresas
Conhecer os resultados obtidos com as vendas realizadas	37,3%
Identificar e saber quanto custam os serviços oferecidos	30,7%
Tomar as decisões mais adequadas no enfrentamento da concorrência	30,7%
Diferenciar os custos fixos dos variáveis	1,3%

Fonte: elaborado pelos autores

Precificação

A Figura 7, evidencia as principais bases utilizadas pelos respondentes para realizar o orçamento de um serviço / projeto.

Figura 7 - Base para orçamentos



Fonte: elaborado pelos autores

É possível verificar que a maior parte dos respondentes utilizam estimativas análogas com correção, ou seja, 22 empresas. Em segundo lugar, ficam as estimativas paramétricas e opinião especializada, com 38,09% cada. E quando perguntado sobre a eficiência dos orçamentos de serviços já realizados, aproximadamente 45,24% dos respondem afirmaram ter tido sucesso na estimativa em seus orçamentos.

No que tange à percepção dos prestadores em relação ao volume de serviços prestados, 45,2% dos respondentes concordam totalmente que

houve que aumento nos últimos 5 anos e 35,7% concordam parcialmente com essa afirmação. E dentre as justificativas para esta escolha, a Figura 8 mostra que para 23 empresas foi por aumento na captação de clientes e em segundo lugar, pelo aumento na própria demanda e 15 dos respondentes citaram o aperfeiçoamento nos serviços prestados como principal motivação para essa melhora no volume de prestação de serviço.

Figura 8 - Principais motivações para aumento do volume de serviços prestados em 2014-2019



Fonte: elaborado pelos autores

Discussões dos Resultados:

Verificou-se que 45,24% dos respondentes consideraram, seguramente, que seu processo de orçamento seja eficiente, o que sugere a existência de conhecimento empírico do negócio, e pode ser reforçado pelo volume de citação da estimativa análoga para precificação mostrado na Figura 7.

No entanto, a pesquisa apontou que 33,3% das empresas afirmaram não empregar as informações de custo na gestão do negócio, revelando que a utilização dessas informações de maneira estratégica não tem sido bem difundida entre os respondentes, o que para Guilding, Cravens e Taykes (2000); Cooper e Slagmulder (2003); Garrison, Noreen e Brewer (2007) pode dificultar a estruturação de planos de ação, tomadas de decisões gerenciais e eliminação de desperdícios, refletindo portanto, nos custos operacionais e consequentemente na lucratividade.

Em relação ao controle de custos, constatou-se grande número de empresas que fazem controle manual, o que representa um problema à medida que cresce a complexidade das organizações, dado que aumenta o número de variáveis a administrar, como declarado por Padilha; Marins, (2005) que destacam a importância de estruturar os dados de forma

sistemática a fim de segregar as atividades por setores e etapas e dessa forma possibilitar uma visão mais detalhada e real dos custos por etapas, ajudando a firmar estratégias pontuais no processo (CARDOSO et al., 2020; KLEIN; ALVES, 2017).

Nesse sentido, verificou-se, uma inclinação dos prestadores de serviços analisados em melhorar o controle de custos por meio de planilhas eletrônicas, indicando um conhecimento prévio em custos para que a construção da ferramenta e tratamento dos dados, de modo que forneça informações úteis ao negócio. Em contrapartida, a utilização de softwares específicos e de gerenciadores online, alguns gratuitos, também começam a ganhar espaço, conforme Figura 6, trazendo como principal vantagem, a fácil usabilidade permitindo que usuários de diferentes níveis de conhecimento possam alimentar o sistema e usufruir das informações geradas.

No que tange aos sistemas de custeio utilizados, embora autores como, Catânio e Pereira (2018); Resende, Cunha e Policarpo (2019), destaquem a metodologia de custeio ABC como predominante entre os prestadores de serviços, a pesquisa apontou o custeio variável como mais replicado neste cenário analisado, seguido pelo custeio absorção parcial. O que pode ser decorrente do porte das empresas delimitados por essa pesquisa e fatores como falta de conhecimento dos responsáveis pela gestão de custos ou também pela dificuldade de implantação do ABC, conforme Callado et al. (2014); Pompermayer (1999); Suzuki e Rocha (2008), que apontam tais fatores como barreiras que dificultam a estruturação da gestão de custos.

Em relação a forma de acumulação, a maior parte das empresas respondentes distribuem o custo integralmente dentre os clientes/contratos, e pela lógica de Martins (2003), quando isso ocorre de maneira arbitrária pode gerar distorções nas análises de informações de custos, ora para mais, ora para menos, que impactam a precificação, a lucratividade e o processo de negociação.

Conclusões:

O estudo cumpriu seu objetivo de compreender por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva como empresas prestadoras de serviços controlam seus custos, a partir da realização de levantamento *survey* junto às organizações do ramo. Ao confrontar os dados e resultados obtidos da pesquisa, foi possível constatar que entre as micro e pequenas empresas prestadoras de serviços averiguadas, o gerenciamento de custos não é amplamente utilizado na prática, já que maior parte delas não apresentaram um sistema de custeio estabelecido.

É de se atentar, que dentre as limitações do estudo, o número de respostas obtidas não sugere generalizações para todos os ramos de prestação de serviços, além das abordadas no grupo de respondentes, dado as próprias particularidades desse segmento. Outro fator limitante do estudo, foi a dificuldade em obter informações referentes as empresas prestadoras de serviço pelo receio de alguns empresários em abordar aspectos financeiros de suas organizações.

Apesar dos limitantes, destaca-se, como contribuição deste trabalho, que a caracterização dos respondentes se mostrou útil em revelar a necessidade da criação de um modelo de gerenciamento de custos voltado diretamente às demandas dessas empresas. Assim, propõe-se para discussões futuras, a elaboração de estudos que busquem desenvolver e aplicar metodologias capazes de auxiliar micro e pequenas empresas prestadoras de serviço na gestão de seus custos. Também, é sugerido que a perspectiva externa seja mais explorada, sob a ótica do contratante, evidenciando os custos no processo orçamentário e como são analisados de modo que as prestadoras alcancem vantagem competitiva.

Referências Bibliográficas:

AGUIAR, L. S.; TEIXEIRA, L. D. M. **Tipos de estimativas de custos:** opinião especializada; paramétrica; análoga; base de dados. Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos, 2014.

BASTOS, M. C. P.; FERREIRA, D. V. **Metodologia científica.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

BENDLIN, L.; SOUZA, A. A relação entre o custo e preço na prestação de serviço: Um estudo de caso em terceirizada da ALL. **Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Custos**, p. 16, 2011.

BNDES. Porte de empresa. **BNDES: O banco nacional do desenvolvimento**, 2021.

BONATTO, H. O Conteúdo do Anteprojeto de Engenharia no Regime de Contratação Integrada. **Revista Jurídica da Procuradoria geral do Estado do Paraná, Curitiba**, n. 7, p. 285-314, 2016.

CALLADO, A. C.; et al. Custos e formação de preços no agronegócio. **Revista de Administração FACES Journal**. n° 6, 2007

CALLADO, C. et al. Evidências De Isomorfismo Mimético Sobre Práticas De Gestão De Custos Entre Micro E Pequenas Empresas De Diferentes Setores De Atividade. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 25, n. 2, p. 119–137, 2014.

CAMPOS, S. P. O; GONÇALVES, A. M. M; BRANDÃO, C.O. A importância de utilizar a análise de custo como ferramenta de gestão. **Revista FAIPE**, v. 9, n. 1, p. 12-17, 2019.

CARDOSO, A. A. B. et al. Gestão de custos em organizações hospitalares: sistemática por centro de custos. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 41, n. 1, p. 123, 2020.

CATÂNIO, A. R.; PEREIRA, A. **Contabilidade de Custos e Industrial**. 1. ed. Londrina: Educacional S/A, 2017.

COOPER, R.; SLAGMULDER, R. Strategic cost management: expanding scope and boundaries. **Journal of Cost Management**, v. 17, n. 1, p. 23-30, 2003.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DALAZOANA, F. M. L.; et al. Gestão de custos na produção de fios de algodão. **Custos e agronegócio on line**. v. 13, n. 3, jul/set, 2017.

ENAP. Regime de execução indireta. **ENAP**. Brasília, p. 10. 2014.

EYERKAUFER, M. L. et al. Custos na Prestação de Serviço Público de Saúde do Município de São João do Oeste - SC: Um Estudo Empírico. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 7, n. 19, p. 33–46, 30 mar. 2008.

FERRAREZZO, E. M. et al. **Gestão de operações e serviços**. [s.l.] Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2017.

GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W.; BREWER, P. C. **Contabilidade Gerencial**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GUILDING, C.; CRAVENS, K. S.; TAYKES, M. An international comparison of strategic management accounting practices. **Management Accounting Research**, v.11, n.1, p. 113-135, 2000.

HORNGREN, C. T.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. **Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial**. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

IBGE. Estatística de cadastro central de empresas: 2018. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2020.

IBGE. Tabela de natureza jurídica 2018. **CONCLA**: Comissão Nacional de Classificação, 2021. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/estrutura/natjur-estrutura/natureza-juridica-2018>. Acesso em: 07 março 2021.

KLEIN, D.; ALVES, A. Análise da implantação de um sistema de custos: o caso de uma empresa metalúrgica. **Revista Gestão Premium**, v. 5, n. 1, p. 28-49, 2016.

KUDLAWICZ, C.; CORBARI, E. C. Custos na prestação de serviços: Uma aplicação do custo por departamento em uma organização hospitalar. **XVII Congresso Brasileiro de Custos**, 2010.

LEITE, R. G. F.; COUTINHO, R. E. T.; NOVIKOFF, C. Gestão de terceiros: uma decisão estratégica para controle e análise da terceirização. [s. n.]. 2015.

MAGALHÃES, Y. T. DE; NETO, A. M. DE C.; GONÇALVES, P. P. B. Os múltiplos desafios da gestão de terceirizados: a experiência dos gestores de contratos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 12, p. 116–143, 2010.

MAIA, N. B.; COELHO, T. R.; SILVA, B. C. Compras Públicas e Apoio Logístico na UNIVASF: Um Estudo Bibliométrico. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 12, n. 42, p. 470–485, 2018

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, E.; ROCHA, W. Métodos de custeio comparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas. **São Paulo: Atlas**, 2010.

MARTINS, E. et al. **Manual de Contabilidade Societária**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MEIRELLES, D. S. E. Estratégias Competitivas E Potencial De Barreiras De Entrada Em Serviços: Uma Proposta De Abordagem Teórica. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 79, 2010.

MICCOLLI, R.; CAMPOS, M. **Composto mercadológico**. [s.l.] Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

MILAN, G. S. et al. As estratégias de precificação e o desempenho das empresas. **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 22, n. 2, p. 419–452, 2016.

MOURA JR., P. J. Terceirização como estratégia de gestão do conhecimento. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 15, n. 2, p. 229–255, jun. 2017.

NÓBREGA, M. **Doutrina a contratação integrada no regime diferenciado de contratação**: inadequação da teoria da imprevisão como critério para o reequilíbrio econômico financeiro do contrato. v. 103, p. 6381–6389, 1998.

PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Production**, v. 15, n. 1, p. 102–113, 2005.

PAIM, W. M. **Análise de custos**. 1ª ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A. 2016.

POMPERMAYER, C. B. Sistemas de Gestão de Custos: Dificuldades na Implantação. **Revista da FAE**, v. 2, n. 3, p. 21–28, 1999.

RESENDE, V. M.; CUNHA, Í. G. F.; POLICARPO, R. V. S. Produção sobre gestão de custos na prestação de serviço: um estudo bibliométrico de 2008 a 2018. **Congresso brasileiro de Engenharia de Produção (ConBRepro)**, 2019.

SLOMSKI, V. **Manual de contabilidade pública**: um enfoque na contabilidade municipal. São Paulo: Atlas, 2006

SUZUKI, R.; ROCHA, W. Fatores limitantes na implantação de sistemas de custos em empresas de porte médio: um estudo de caso. **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Custos**, 2008.

TARSITANO, F. A. **Estratégias de captura de renda por sobrepreços e medidas corretivas na consolidação do assunto pelo Tribunal de Contas da União Brasileiro**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto – Departamento de Contabilidade - 22 Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2012.

VALENÇA, M. C. A.; BARBOSA, A. C. Q. A terceirização e seus impactos: um estudo em grandes organizações de Minas Gerais. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 6, n. 1, p. 163–185, abr. 2002.

WERNKE, R. **Gestão de custos: uma abordagem pratica**. São Paulo: Atlas, 2001.

APENDICE

Quadro 2 - Roteiro de pesquisa

Questão	Variável	Conteúdo	Embasamento teórico
Q01	Identificação da empresa	Razão social da empresa	
Q02		E-mail (Opcional) ou contato	
Q03		Qual é o município da sede da empresa?	
Q04		Qual o porte da sua empresa (conforme Receita Operacional Bruta)?	“Microempresas são aquelas com ROB menor ou igual a R\$ 360 mil; pequenas empresas, tem ROB maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões; Médias empresas tem ROB maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões; e por fim, Grandes empresas tem ROB superior a R\$ 300 milhões” (BNDES, 2021).
Q05		Qual o número de funcionários?	Microempreendedores individuais podem ter no máximo 1 funcionário; microempresas podem

			<p>ter de 1 a 9 funcionários; pequenas empresas podem ter de 10 a 49 pessoas ocupadas; no caso das médias empresas esse número varia de 50 a 99 pessoas; por fim, as grandes empresas possuem número de funcionários maior ou igual a 100 (IBGE, 2020).</p>
Q06		Qual ou quais são o(s) tipo(s) de serviço que sua empresa presta?	<p>Dentre os tipos mais comuns de serviços prestados no Brasil, destaca-se: serviços de informação e comunicação; serviços profissionais, administrativos e complementares; transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios; atividades imobiliárias; serviços de manutenção e reparo, entre outros (IBGE, 2021).</p>
Q07	Caracterização dos clientes	Marque para qual ou quais tipo(s) de clientes sua empresa presta serviço	<p>De modo geral, as naturezas jurídicas podem ser classificadas entre: administração pública, entidades empresariais, entidades sem fins lucrativos, pessoas físicas e outras instituições extraterritoriais (IBGE, 2021).</p>
Q08		Para qual ou quais segmento(s) sua empresa costuma prestar serviço?	

Q09		Dentre as cidades citadas abaixo, qual ou quais destas, sua empresa já prestou ou presta serviço?	
Q10		Qual ou quais são os regimes de contratação?	Quando adotada a forma de execução indireta, temos os seguintes meios de contratação: empreitada por preço global; empreitada por preço unitário; tarefa e empreitada por preço integral (ENAP, 2014).
Q11		Qual a percepção quanto ao volume de serviços prestados nos últimos 5 anos?	
Q12		Por qual ou quais motivos você acredita que isso ocorreu?	
Q13	Caracterização da gestão de custos	Quais itens sua empresa tem como custo na prestação de serviço?	Agestão de custos vem ao intuito de permitir detalhadamente o negócio, fomentar indicadores, permitir maior lucratividade, reduzir gastos, e embasar planos de ação e tomadas de decisões gerenciais, como o preço de venda, métodos de mensuração, quantidade a se produzir, custos de produção, etc. (GUILDING; CRAVENS; TAYKES, 2000; COOPER; SLAGMULDER, 2003; GARRISON;

			NOREEN; BREWER, 2007).
Q14		Sua empresa utiliza algum sistema ou software para auxiliar no gerenciamento de custos?	
Q15		Qual o nome do sistema ou software utilizado para auxiliar no gerenciamento de custos?	
Q16		Como sua empresa controla os custos do seu negócio?	
Q17		Utilizam algum sistema de custeio para gerenciamento de custos?	
Q18		Existe uma área específica para tratar dos custos de sua empresa?	
Q19	Sistemas de custeio	Qual ou quais são os tipos de sistema de custeio utilizado?	Métodos distintos são utilizados na apropriação de custos, cada um contendo especificidades, graus diferentes de detalhamento e dificuldade de implementação, de acordo com o tipo de negócio. Dentre os métodos mais replicados, destacam-se: Custeio Baseado em Atividades (ABC), Custeio por Absorção, Custeio Variável (SLOMSKI, 2006).

Q20	Precificação	Como sua empresa gerencia os custos do seu negócio ao longo do ano?	
Q21		Sua empresa emprega as informações de custos no gerenciamento do seu negócio?	
Q22		Para quais finalidades as informações de custos são úteis no seu negócio?	
Q23		Qual ou quais são as bases de estimativas para orçamento de projeto em sua empresa?	Dentre as técnicas para estimar custos de serviço durante o processo orçamentário, são citadas: estimativas análogas; estimativas paramétricas; opinião especializada e preço de mercado (AGUIAR et al., 2014; MILAN et al., 2016).
Q24		Sobre a percepção quanto a elaboração de orçamentos na sua empresa, é considerado processo eficiente.	
Q25		Sobre a temática da pesquisa, existe algo que você gostaria de acrescentar que seria relevante para esse estudo?	

Fonte: elaborado pelos autores

As curvas ABC e PQR como ferramenta de Gestão de Suprimentos em uma Instituição Pública

Bruno Luiz Oliveira Campos (brunoluiz17@outlook.com);
Ícaro Guilherme Félix da Cunha (icarocunha@rocketmail.com);
Jane Inácio Andrade (jane.andrade@ifmg.edu.br);
Ana Luiza Cordeiro Pereira (analuzacordeiro96@gmail.com).

Resumo

A busca pela sustentabilidade das compras públicas, faz com que os agentes responsáveis pensem em formas para melhorar o cenário e aproveitamento das compras públicas no Brasil. O intuito da pesquisa era analisar a gestão de suprimentos em uma Instituição Pública e propor o uso de ferramentas de gestão de estoque com vistas à otimização dos resultados. Para tanto, delineou-se um estudo de caso descritivo com uma abordagem combinada. Assim, foi estabelecido inicialmente, a análise histórica dos anos de 2015 a 2020, para estimar as prioridades do ano de 2021. Logo após, foram definidos critérios de filtragem dos produtos e proposta uma análise utilizando a curva ABC e a curva PQR.

Palavras-Chave: Curva ABC; Curva PQR; Compras Públicas; Compras Sustentáveis.

Introdução

O A gestão de suprimentos nas empresas tem demandado cada vez mais planejamento, pois a aquisição de insumos e serviços no momento certo, nas quantidades adequadas e no melhor preço possibilitam uma maior margem de lucros. Segundo Chiavenato (2014) o departamento de compras é importante, não apenas porque assegura o abastecimento normal das necessidades de insumos e materiais da empresa, mas por beneficiar a organização no que tange a cumprimento de prazos, aumento da lucratividade, redução de desperdícios e garantia de qualidade.

Nesse sentido, esta pesquisa tem por objetivo analisar a gestão de suprimentos em uma Instituição Pública e propor o uso de ferramentas de gestão de estoque com vistas à otimização dos resultados. O estudo do tema é importante na compreensão de ferramentas que auxiliem o processo de compras de materiais de consumo e equipamentos em instituições públicas, visto que sua demanda é crescente e seus recursos limitados.

As organizações públicas precisam gerir seus recursos da melhor forma possível. Para que a gestão de suprimentos gere resultados positivos para a organização, é necessário o uso de ferramentas adequadas ao auxílio do desenvolvimento dos trabalhos. O equilíbrio econômico e financeiro de uma empresa depende, da boa administração de materiais e da boa execução do abastecimento, do planejamento e do reaproveitamento de materiais a ponto de contribuir para a melhoria de seus resultados (LÉLIS, 2016).

Referencial Teórico

A Gestão da Cadeia de Suprimentos

Para Robles (2016), as cadeias de suprimentos têm constantemente de lidar com o fato de combinar melhoria do nível de serviço para o cliente, necessidade de agregar valor logístico ao produto e aumentar o valor acionário aos investimentos.

A cadeia de suprimentos não se limita as relações entre fabricantes e seus fornecedores. Na realidade, ela inclui amplamente todos os envolvidos direta ou indiretamente na conclusão do pedido de um cliente (CHOPRA; MEINDL, 2011).

O setor de suprimentos encontra desafios na execução de suas operações. Conforme afirma Lélis (2016), o usuário ou consumidor deseja sempre receber o material em perfeitas condições e em tempo certo. A área financeira procura sempre adquirir o produto no menor custo e os fornecedores querem sempre vender a maior quantidade possível de materiais

e ao melhor preço. Portanto para atender às exigências do setor solicitante e conciliar com os recursos disponíveis e expectativas dos fornecedores é importante o uso de mecanismos que auxiliem na boa condução dos processos de compras.

Gestão de estoques

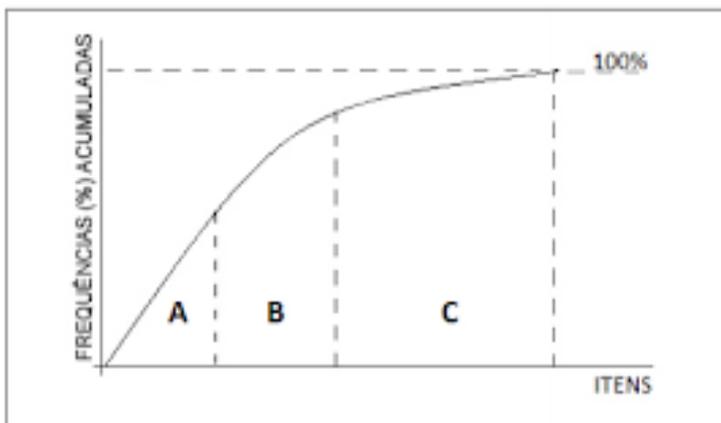
Para além de um sinônimo de acúmulo de matérias-primas ou produtos acabados, os estoques contribuem em todos os níveis da cadeia de suprimentos. Planejar e gerir seu desempenho é fundamental e economicamente sensato (GRAZIANI, 2013). Para Szabo (2015), a gestão de estoque é uma das mais difíceis e importantes atividades da logística, visto seu alto custo de manutenção e sua importância ante ao custo final do produto.

A curva ABC é recorrentemente atrelada a gestão de estoque, mas não por ser um método de gerenciamento e sim um método de planejamento que pode ser aplicado a matérias-primas e produtos acabados. Com essa ferramenta é possível identificar quais produtos geram impactos significativos nos custos e mensurar a viabilidade de sua produção (ROSA, 2011).

Seleme (2019) aponta que diante de uma grande quantidade de itens, os recursos devem ser destinados aos produtos mais valiosos. Nesse intuito, a utilização da análise ABC se revela satisfatória como forma de cuidar inicialmente do que é de fato relevante do ponto de vista econômico.

O princípio da curva ABC é a simplificação, com vistas a priorização de materiais que mais impactam no estoque, conforme Figura 1. A proposta utiliza os fundamentos de Pareto ao propor a divisão dos itens em três grupos de acordo com sua ordem de importância: os itens de classe A, é o seletivo grupo dos materiais considerados prioritários, que representam 20% dos itens e 80% do valor total; os itens de classe B, aparecem em quantidade um pouco maior e tem prioridade intermediária, representando 30% dos itens e 15% do valor total; e por fim, os itens de classe C, o grupo mais numeroso, porém com menor peso financeiro e representam 50% dos itens, mas apenas 5% do valor total (SZABO, 2015; SELEME, 2019).

Figura 1 - Curva ABC: relação entre valor e quantidade de itens



Fonte: Laktim e Mendonça (2017)

Outro tipo de critério de classificação de materiais muito conhecido é a curva PQR. Também conhecida como classificação por popularidade a curva PQR, assim como a curva ABC, traz um conceito de divisão dos itens em três grupos, no entanto, a PQR analisa a frequência da demanda que determinado material apresenta em determinado período, contemplando o ponto de vista do processo operacional (MOTTA; CAMUZI, 2017).

A periodicidade da demanda é observada por meio da sumarização das saídas que ocorrem no estoque e assim é possível obter valores de resultado que viabilizem a classificação dos itens em três classes: os de classe P, ditos populares, possuem alta frequência de consumo; itens de classe Q, possuem frequência de demanda intermediária e por isso, são classificados com popularidade média; por fim, aqueles que tem baixa popularidade, isto é, apresentam baixa frequência de consumo, são agrupados na classe R (MOUSINHO, 2019). A Figura 2 revela a relação entre a porcentagem dos itens de cada classe em estoque e a porcentagem de saída destes, o que revela o grau de popularidade de cada classe.

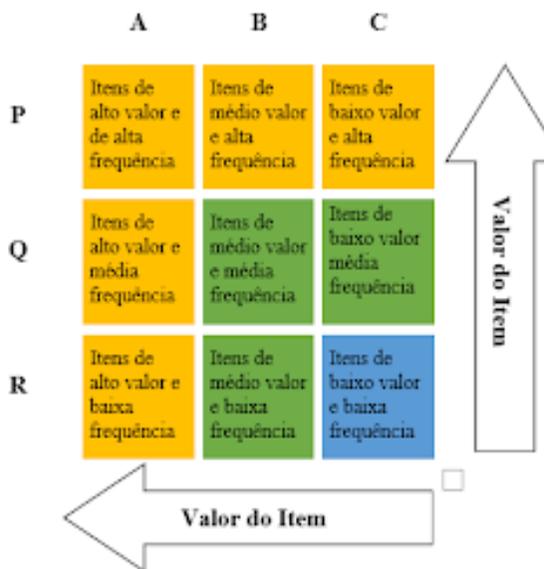
Figura 2 - Classes PQR

Classe	% em quantidade em estoque	% em frequência de saída
P	5	80
Q	15	15
R	80	5

Fonte: Ferrari e Reis (2009)

Muitas vezes a abordagem da classificação ABC pode ser complementada com outros tipos de classificação como é o caso da PQR, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Combinação das classificações ABC e PQR



Fonte: Adaptado de Ciciliato (2018)

O papel das compras na gestão da cadeia de suprimentos

Moreno (2011) afirma que ao longo dos anos, o setor de compras passou a acompanhar o fluxo do fabricante ao ponto de utilização. Segundo o autor, em função das evoluções do setor, ele passou a ocupar uma posição de destaque dentro da organização, além de figurar como parte importante da gestão da cadeia de suprimentos e da estratégia corporativa.

O gerenciamento de relacionamento com fornecedores é o macroprocesso, dentro da cadeia de suprimentos, responsável por tratar da interface entre a empresa e seus fornecedores. Ele tem como objetivo gerenciar as fontes de suprimentos, sendo responsável pela avaliação e seleção de fornecedores, além de negociar os termos firmados a produtos e pedidos (CHOPRA; MEINDL, 2011).

Robles (2016), aponta que as atividades de compras e suprimento, dentro da cadeia de suprimentos, são tratadas como atividades de apoio. Segundo o autor seu objetivo é dar suporte às atividades primárias, que por sua vez, são aquelas que agregam valor sob a ótica do cliente. O autor acrescenta que o objetivo do setor responsável pelos suprimentos é garantir a

compra mais oportuna ao menor preço, por meio de etapas como: planejamento de recursos; mapeamento de fornecedores; negociação; atividades de transporte, manuseio e garantia de qualidade.

Compras públicas

Baily et al. (2000) define as compras públicas e suas atividades como procedimentos que englobam desde a definição do item a ser adquirido, passando pela seleção dos fornecedores, até a finalização da relação e o pagamento. Para Terra (2018) apesar dos avanços ocorridos nos últimos anos, o setor de compras públicas ainda sofre com barreiras e entraves que dificultam a sua profissionalização e execução de forma estratégica.

A lei vigente para as compras públicas é a nº 8.666/1993, que trata das disposições gerais e é estabelecida perante a criação de normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações, respeitando os princípios de isonomia, seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1993).

Licitação é o procedimento administrativo pelo qual a administração pública aliena, adquire ou loca bens, realiza obras ou serviços, outorga concessões, permissões de obra, serviço ou de uso exclusivo de bem público, orientada por normas previamente estabelecidas por entidades competentes e convocando interessados na apresentação de propostas, no intuito de selecionar o que melhor se encaixa nos parâmetros pré-existentes (MELLO, 2009).

Metodologia:

Tendo em vista o desenvolvimento e cumprimento do objetivo geral, tem-se o desenvolvimento deste tópico, com métodos para o atingimento de tais objetivos.

A discussão dos métodos se faz necessários para entender as formas de análise e estruturação do pensamento analítico. Por isso, temos o método qualitativo como aquele em que é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo, já nos métodos quantitativos, existe a necessidade de coleta de dados e outros tipos de medição que subsidiem análise por meio de dados matemáticos (PEREIRA et al., 2018).

Assim, o estudo é caracterizado por uma abordagem quali-quantitativa, que, segundo Yin (2015), pode fornecer um melhor entendimento do fenômeno em estudo. Além disso, essa também se define por interpretar as

informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (KNECHTEL, 2014).

Quanto aos objetivos, a pesquisa se define como descritiva. Segundo Barros e Lehfeld (2000) por meio de pesquisas descritivas, procura-se descobrir com que frequência um fenômeno ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações e conexões com outros fenômenos.

O estudo de caso se torna o alvo central de estudo da pesquisa descritiva, por ser um estudo aprofundado e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2018). E que, também pode ser definido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas ou uma comunidade (PRODANOV; FREITAS, 2013).

O estudo de caso foi proposto diante da necessidade da realização de compras sustentáveis, lógicas e que atendam as demandas por parte do IFMG campus Congonhas. Além disso, considera-se que este estudo pode ser replicados e favoreça outras instituições públicas, em especial as instituições de ensino.

Neste estudo enfoca-se o IFMG campus Congonhas, assim, foi estabelecido inicialmente, a análise histórica dos anos de 2015 a 2020, para estimar as prioridades do ano de 2021. E para os anos seguintes, o acréscimo dos anos anteriores na inclusão do histórico de dados, criando uma base de dados cada vez mais densa, que favorecem a quantidade de informações sobre os itens de compra, além da melhoria e assertividade nas compras públicas.

Definidas as formas de análise, entenderam-se os critérios que passariam por prioridades dentro do setor de compras, com características de compra semelhantes, buscando a maior abrangência de produtos que pudessem fazer a diferença no processo de decisão de compras:

- Campus/Reitoria: Congonhas;
- Conta contábil: 339030 e 449052; e
- Códigos: Considerando somente materiais, excluindo serviços.

Após a filtragem, a base de dados passou por um processo de checagem de produtos por ano, importante para o cálculo da média de acordo com a aparição dos produtos no ano. Por sua vez, foram compilados todos os códigos da aba 'Código Item', retirando-se os dados duplicados e analisando de forma binária, com a presença ou não presença do código nos anos do histórico.

Depois de checar a presença dos códigos, foi feita a averiguação PQR e ABC de cada código, por ano, adotando o sistema:

- ‘Quantidade’: ordenado de forma decrescente, da ‘Quantidade’ de itens do código, para a curva PQR e do ‘Valor Total Planejado’ para a curva ABC;
- ‘Quantidade Acumulado’: dada pelo somatório do item ‘Quantidade’ seguindo sua ordenação decrescente;
- ‘Porcentagem’: que mede a representatividade percentual de cada item naquele ano de acordo com o total apresentado no ano, seguindo a ordem decrescente imposta para o item ‘Quantidade’;
- ‘Porcentagem Acumulado’: que faz o somatório do item ‘Porcentagem’ seguindo sua ordenação; e
- ‘Faixa’: que faz a diferenciação por faixas PQR ou ABC de acordo com a distribuição 80/15/5.

O primeiro cálculo, buscou entender a presença do item no ano de análise, caso positivo, ele é contabilizado dentro dos cálculos de média de índice. Caso negativo, ele assume um valor (‘-’) que não tem interferência para os cálculos de índice.

A seguir, para aquele mesmo código, analisou-se a faixa em que se encontrava no ano de análise, isso, realizado tanto para curva PQR, quanto para ABC. E com isso, obteve-se todos os parâmetros para análise das duas curvas juntas. A união delas se dá de acordo com a faixa encontrada na curva PQR e na curva ABC, podendo gerar as seguintes combinações:

Figura 4 - Tabela resultado da união ABC x PQR

	A	B	C
P	1	1	1
Q	1	2	2
R	1	2	3

Fonte: Adaptado de Ciciliato (2018).

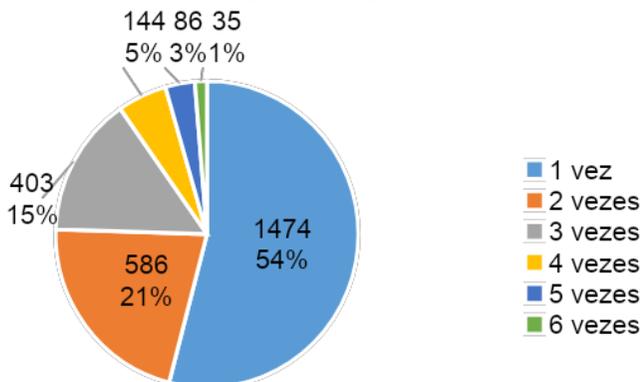
Por fim, cada ano recebeu um índice parcial, que se unem-se para o cálculo da média, respeitando a presença ou não deles no ano, para o cálculo do Índice Geral sem ajuste, que é um número com 1 casa decimal, que é arredondado e adota um valor inteiro, com 0 casas decimais e que varia de 1 a 3, conforme especificado pela tabela e matriz acima. Tendo, por fim o Índice Geral de prioridades para o Setor de Compras do IFMG – campus Congonhas.

Foi feita a análise dos itens inseridos no planejamento anual da Instituição dos anos de 2015 a 2020, sendo materiais de consumo, natureza de despesa ou classificação contábil (339030) e materiais permanentes, natureza de despesa (449052) totalizando 2.728 itens cadastrados (solicitados) na base de dados neste período. Foram considerados os materiais de consumo e permanentes serem demandas mais estáveis, já que serviços são contratados pela Administração Pública e os contratos podem ser renovados por até 60 meses.

Resultados:

Ao analisar os itens planejados, constatou-se que, em relação ao fator frequência, definido pela quantidade de vezes que um produto apareceu nos seis anos de histórico, os dados apresentaram a periodicidade conforme a Figura 5.

Figura 5 - Periodicidade por código



Fonte: Adaptado de Ciciliato (2018).

Para análises posteriores, restringiu-se a utilização dos dados que se repetiram por pelo menos duas vezes, isso porque, os itens que apareceram por uma única vez, não constituem características expressivas para análise histórica, portanto, não são capazes de serem comparados para gerar um score de priorização.

Pela pesquisa, essa frequência dos itens se deve ao fato de as necessidades da Instituição se moldarem ao longo do tempo e se adaptarem ao uso de novas tecnologias. Outro aspecto que pode ter impacto na frequência é a ocorrência de lançamentos de itens com especificações similares, em decorrência da falta de pesquisa na base de dados disponível.

A Tabela 1 ilustra a situação de alguns itens da base de dados com descrição igual ou parecida. É possível observar que itens com descrição e tipo de unitário iguais ou similares, são tratados com códigos distintos. Além disso, o treinamento com os responsáveis pelo lançamento dos itens, pode ser também uma medida eficiente.

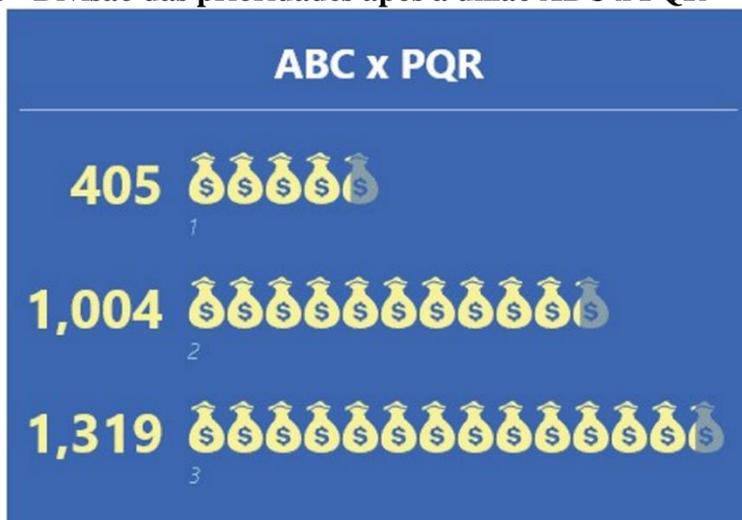
Tabela 1 - Itens com descrição iguais ou parecidas

Código	Descrição	Unidade	Código	Descrição	Unidade
34218	Papel A4 120g 210x297 branco.	UND.	58832	Refil álcool Gel 70%. Frasco de 800 ML	FRSC.
41180	Papel A4 Apergaminhado 120g	RES.	34127	Lápis de cor 24 cores.	CX.
34295	Papel couchê fosco A4.	PCT.	35104	Lápis de cor 24 cores Aquarelável	CX.
41773	Papel Couchê Fosco (A4)	PCT.	48450	Detergente alcalino clorado	GAL.
34572	Papel A4 Apergaminhado Sulfito Especial	PCT.	37577	Detergente Alcalino clorado.	GAL.
34219	Papel A4 reciclado	UND.	37350	Detergente Alcalino clorado.	GAL.
40268	Saco de pano alvejado	UND.	45241	Detergente Alcalino Clorado	GAL.
42225	Saco de pano cru	UND.	46323	Detergente Alcalino Clorado	GAL.
33376	Álcool 70%	UND.	51121	Detergente líquido clorado	L.
54411	Álcool 70%	UND.	44026	Detergente líquido clorado para lavagem de bandejas	L.
37283	Álcool 70%.	UND.	55830	Pen-drive	UND.
59346	Álcool Em Gel 70°, 1 litro, com válvula pump	UND.	39202	Pen Drive 32GB	UND.
59347	Álcool Em Gel 70°, 5 litros	UND.	44241	Microfone	PÇ.
58185	Álcool em Gel 70 Antisséptico 500 ml (430 G) com Válvula Pump	UND.	34887	Microfone	UND.
59348	Álcool em gel 70°	GAL.	49953	Microfone	UND.
59565	Álcool em gel teor Alcoólico: 70,06 – 74,64° INPM	GAL.	56322	Microfone	UND.
37288	Álcool gel 70%.	FRSC.	56273	Microfone de mão	UND.
37455	Refil Álcool Gel 70%.	UND.	50239	Microfone de mão com cabo	UND.

Fonte: Dados da pesquisa

Como forma de atender os objetivos do estudo, após a classificação dos itens solicitados no planejamento, conforme a combinação das Curvas ABC e PQR, tonou-se viável a categorização desses itens. O critério de combinação das Curvas ABC e PQR foi usado para classificar os itens de acordo com sua frequência histórica, dividindo-os em índices de prioridade, como forma de parametrizar e organizar a ordem de importância atribuída a compra de cada item. Pela Figura 6 pode-se admitir que, dos 2.728 itens solicitados, apenas 15% são de índice 1, o que corresponde a 405 itens; 37% representam os de índice 2, o que equivale 1004 itens do total; os 1319 itens restantes, foram classificados com índice 3, o que representa 48% do total analisado.

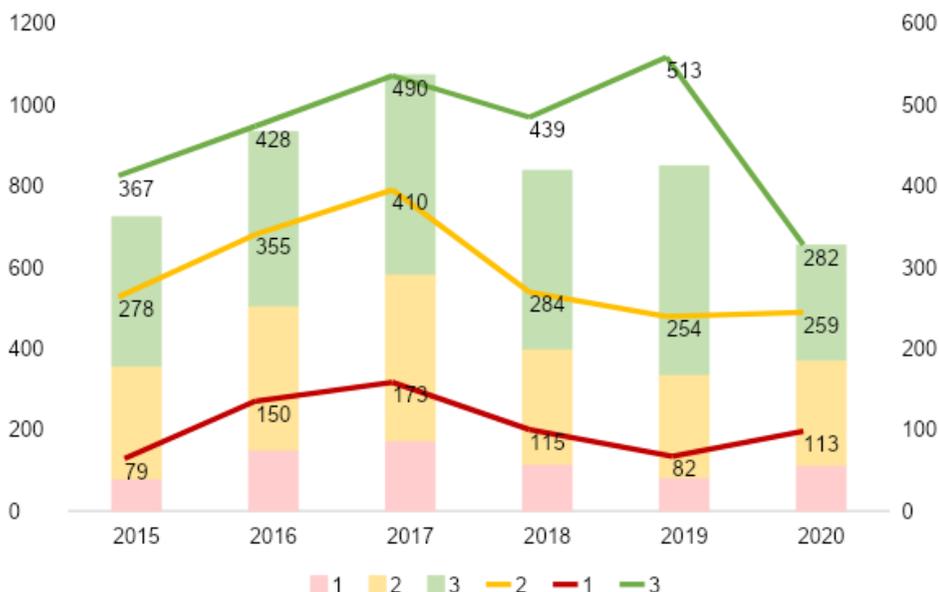
Figura 6 - Divisão das prioridades após a união ABC x PQR



Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nos dados obtidos durante o estudo, foi produzida a análise ano a ano dos itens devidamente classificados, consoante a Figura 7, que além de demonstrar as quantidades por índice em cada ano, revela a média móvel de cada índice.

Figura 7 - Prioridade de itens por ano



Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, notou-se que ante a estruturação de um sistema de prioridades, uma análise baseada em um histórico pré-definido, alimentada no decorrer dos anos, revelou diferentes realidades das compras públicas, momentos orçamentários e de governança institucional e estatal no contexto estudado. E que todos esses momentos, refletem sobre os processos decisórios de compras.

Considerações Finais:

Esta pesquisa teve o propósito de analisar o setor de suprimentos do IFMG campus Congonhas, e propor o uso de ferramentas de gestão de estoque com vistas à otimização dos resultados. Para tanto, debruçou-se sobre temas relacionados a contratações públicas, legislação e ferramentas de gestão de estoques, a fim de nortear o estudo.

Confirmou-se que o setor de compras é estratégico para a Instituição Pública estudada. Isso porque, para que seus setores realizem suas respectivas atividades e conseqüentemente, colabore com a organização no cumprimento de seu fim, é necessário que sejam adquiridos produtos e contratados serviços.

Ao analisar o contexto do IFMG Campus Congonhas, a legislação vinculada aos procedimentos para compras e os itens planejados pelos setores solicitantes, percebeu-se que se trata de um processo complexo em virtude da quantidade e da variedade de materiais solicitados. Observou-se ainda que a junção das curvas de gestão de estoque, ABC e PQR, mostra-se como um potencial alternativo para a criação de parâmetros de priorização das compras do Instituto.

A partir dos resultados, constatou-se certas variações em relação a ocorrência histórica de determinados itens, decorrentes principalmente da falta de pesquisa na base de dados utilizada por parte de quem solicita o item e de influências externas.

O fator falta de pesquisa, abre caminho para que sejam lançados itens com descrições idênticas ou muito similares, porém com códigos diferentes, o que afeta análises históricas e dificulta a criação de um padrão de classificação dos itens. Já as influências externas, podem estar relacionadas tanto a fatores econômicos, como é o caso do local estudado que depende do repasse de verbas governamentais, quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias que possam ser incorporadas ao processo tornando a exigência de determinados materiais obsoleta.

Apesar de alguns transtornos no processo serem causados pela interação do usuário com o sistema disponibilizado, notou-se que, em alguns

casos, falta disponibilizar ao solicitante meios de verificar com clareza informações referentes ao processo de compras, tais como: o andamento dos processos de compra dos itens solicitados, os prazos de planejamento e modos menos penosos de pesquisa dos itens já cadastrados. Dessa forma, é factível mitigar algumas incertezas relativas à real aquisição dos itens, evitando duplicidades nas solicitações.

Contudo, os resultados dessa pesquisa reafirmam a necessidade dos gestores e servidores públicos voltarem sua atenção para melhor gestão e uso dos recursos públicos, e nesta questão o setor de compras tem função muito importante. As possibilidades deste estudo não estão encerradas, mas nortearão a realização das atividades no setor de compras na Instituição e serão objeto de estudos futuros. Para trabalhos futuros, recomenda-se incorporar ao presente modelo, resultados práticos da implementação de mudanças no sistema de solicitação de compras na instituição estudada.

Referências Bibliográficas:

BAILY, P. et al. **Compras: princípios e administração.** São Paulo: Atlas, 2000. 472 p.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, S. A. S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica.** 2ª. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BRASIL. **Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993: Normas para licitações e contratos da Administração Pública.** Planalto. Brasília. 1993.

CHIAVENATO, I. **Gestão de materiais: uma abordagem introdutória.** 3ª. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações.** Tradução de Daniel Vieira. 4ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CICILIATO, J. A. S. **Planejamento de uma política de estoques com base em análises e técnicas de gestão de estoques.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, p. 55. 2018.

FERRARI, V. D. C.; REIS, L. F. A utilização da armazenagem de materiais para se obter melhorias em um almoxarifado central de uma instrução de ensino. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, BA, 06 a 09 outubro 2009.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRAZIANI, Á. P. **Gestão de estoques e movimentação de materiais**: livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2013.
- KNECHTEL, M. D. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: InterSaberes, 2014.
- LAKTIM, R. J. R.; MENDONÇA, J. G. D. Curva ABC aplicada ao controle e gestão de materiais: estudo de caso em uma empresa de logística e transporte. **Revista de Trabalhos Acadêmicos - Universo Juiz de Fora**, Juiz de Fora, v. 1, n. 6, 2017.
- LÉLIS, E. C. **Administração de materiais**. São Paulo: Pearson Education, 2016.
- MELLO, C. A. B. D. **Curso de direito administrativo**. São Paulo: Malheiros, 2009.
- MORENO, M. C. **Internacionalização de compras: um estudo em empresas brasileiras participantes de uma cadeia de suprimentos na região sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Administração e Negócios) – Programa de Pós Graduação em Administração, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS. Porto Alegre, p. 141. 2011.
- MOTTA, J. P. O. D. F.; CAMUZI, R. C. Sistemas de classificação de materiais aplicados à gestão de medicamentos: uma revisão narrativa da literatura. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 98, n. 1, p. 1965-1985, Dezembro 2017.
- MOUSINHO, C. E. C. et al. **Gestão farmacêutica: classificações ABC, XYZ, 123 e PQR**. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 9. 2019.
- PEREIRA, A. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª. ed. Novo Hamburgo, RS: ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

ROBLES, L. T. **Cadeias de suprimentos**: administração de processos logísticos [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaber, 2016.

ROSA, R. D. A. **Gestão de operações logística**. Florianópolis: UFSC, 2011.

SELEME, R. **Logística**: armazenagem e materiais. Curitiba: InterSaber, 2019.

SZABO, V. **Gestão de estoques**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

TERRA, A. C. P. Compras públicas inteligentes: uma proposta para a melhoria da gestão das compras governamentais. **Revista de Gestão Pública**, p. 22, Maio 2018. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3166>>. Acesso em: 15 julho 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 5^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

O Projeto Trem de Minas no campus Congonhas: Vivências culturais e sociais na Educação Profissional e Tecnológica

Shahla Cardoso de Albuquerque (shahla.albuquerque@ifmg.edu.br)

Resumo

O Projeto Trem de Minas teve o início de suas atividades no ano de 2014, com o objetivo de promover a socialização e momentos de lazer entre os alunos dos Cursos Integrados através da música. A particularidade dessa modalidade de ensino quanto ao tempo de permanência dos estudantes no campus, o currículo técnico e denso em conteúdo, as características estruturais da instituição na época e também de sua localização, a exigência legal de se trabalhar com a música foram a motivação para a implementação e desenvolvimento deste projeto. A metodologia utilizada foi de cunho prático, abrangendo reuniões com bolsistas, ensaios diários e apresentação em eventos do campus e de outras instituições. Essa ação contribuiu para a disseminação das artes na instituição e se tornou referência cultural durante a sua execução. O projeto encerrou suas atividades no ano de 2019.

Palavras-Chave: Diversidade Cultural; Musicalização; Socialização; Ensino Médio.

Introdução

Na cidade de Congonhas, localidade do IFMG – *campus* Congonhas, religiosidade, arte e trabalho são características marcantes em sua história e cotidiano. A região em que se situa faz parte do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais e, por isso, contém diversos complexos industriais, sobretudo da indústria de mineração. A arte barroca inspira a religiosidade predominante na cidade, características da rica e cultural Minas Gerais.

Em meados de 2006, com a perspectiva do crescimento industrial, a cidade também expandiu sua capacidade educacional com a implantação de dois polos de Instituições Federais de Educação: a Universidade Federal de São João Del Rei e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-IFMG, *campus* Congonhas. Na época, os Institutos Federais ainda não haviam sido implementados e o *campus* era uma Unidade de Ensino do *Cefet* Ouro Preto.

Um dos principais desafios para o homem deste século, sobretudo quando abordamos a Educação Profissional e Tecnológica, é o de repensar os modelos educacionais para formar os estudantes de modo integral, omnilateral e politécnico. Isso se torna fundamental, diante do panorama que se apresenta atualmente e que é muito distinto daquele que tínhamos há vinte anos.

A educação escolar tem apresentado, nas últimas décadas, um notável progresso com relação à necessidade de se dar ouvidos aos estudantes, percebendo suas motivações pessoais, seus conhecimentos prévios, sua relação com o saber e suas formas peculiares de construção do saber. A perspectiva de formação do homem integral, que sabe articular o conhecimento técnico a uma formação humana para a vida em sociedade, passa por esse processo de escuta dos estudantes, para possibilitar um processo de aprendizagem mais próximo de suas realidades. Os educadores podem se valer de uma vasta literatura que indica desde estratégias de ensino até modelos de planejamento mais abertos, que procuram facilitar o estabelecimento de um diálogo mais profundo entre os estudantes e os objetos de conhecimento.

O *Projeto Trem de Minas* resulta deste processo de escuta à voz dos estudantes. Foi implementado em 2014 e se tornou a ação de extensão de maior durabilidade no *campus* Congonhas. O objetivo inicial foi o de possibilitar maior interação e socialização entre os alunos, mas, também, o de institucionalizar essa atividade enquanto ação educativa, diante das exigências legais e da ausência evidente no currículo do trabalho com a música. Desta forma, o projeto também se tornaria um caminho onde toda a

comunidade escolar teria a oportunidade de conhecer a diversidade de talentos que os alunos trazem consigo ao chegar no IFMG.

Nessa época, o *campus* não possuía a infraestrutura que se tem atualmente. Os alunos permaneciam na instituição durante todo o dia sem muitos recursos de lazer, descontração e socialização. Assim, o projeto foi pensado de forma que os alunos desenvolvessem essa socialização e integração, despertassem para novos talentos e habilidades e, não deixasse de ser um espaço de aprendizagem e novas descobertas, o que define a sua relevância.

A música sempre esteve presente nos grupos sociais, desde as formas mais primitivas até as atuais. É notável que, com a evolução da sociedade em seus aspectos culturais e sociais, a diversidade de gêneros musicais se ampliou.

Como manifestação artística, através da música, a sociedade expressa sentimentos patrióticos, amorosos, religiosos, sociais ou morais (PEREIRA, 2008). De acordo com o *Dicionário Larousse* (1998) a arte da música se define como uma atividade humana específica, que envolve certas faculdades sensoriais, estéticas e intelectuais. Neste sentido, a música constitui-se um conjunto de condições necessárias para a humanidade, contribuindo com a formação de hábitos sociais indispensáveis para se exercer a cidadania plena.

Enquanto instrumento educacional, a música contribui para desenvolver a criatividade, sem restrições a nenhum público, podendo ser oferecida a todos os estudantes. Pela educação musical, diversas habilidades podem ser desenvolvidas desde a infância, favorecendo a formação intelectual e proporcionando ao mercado profissionais preparados para novos processos de crescimento intelectual. Por isto,

[...] estimular a criatividade envolve não apenas estimular o indivíduo, mas também afetar o seu ambiente social e as pessoas que nele vivem. Se aqueles que circundam o indivíduo não valorizam a criatividade, não oferecem um ambiente de apoio necessário, não aceitam o trabalho criativo quando este é apresentado, então é possível que os esforços criativos do indivíduo encontrem obstáculos sérios, se não intransponíveis. (STEIN *apud* MARZULLO, 2001, p.15).

Assim, o projeto *Trem de Minas* proporcionou o estímulo da criatividade, iniciativa e outras habilidades cognitivas e intelectuais dos alunos, corrompendo com possíveis obstáculos ao seu desenvolvimento. Essa iniciativa não se trata de uma disciplina conteudista, mas sim, um mecanismo educacional que favorece a formação cidadã e cultural do educando através da música.

O presente artigo foi organizado em tópicos onde apresentamos as experiências vivenciadas ao longo dos seis anos do projeto. Inicialmente, apresentamos o referencial teórico que fundamenta as ações, posteriormente a metodologia adotada, o desenvolvimento e os resultados obtidos e, por fim, a conclusão.

Referencial Teórico

[...] Um ensino renovado da música em toda a duração e em todos os tipos de escola tornar-se-ia, ao contrário, exemplar, estabelecendo que todos são capazes de sentir uma emoção artística e ter uma prática artística, mesmo se, como nas outras matérias, diferentes indivíduos progredam por caminhos diferentes.

Snynders, 1992.

A epígrafe acima, traduz o sentimento proporcionado pela música em todos os indivíduos. A música transforma sentimentos, toca o interior secreto do ser humano e tem o poder de unir as pessoas. Na escola, a música, seja através da educação musical ou simplesmente pelo seu uso enquanto um recurso didático, tem suas funções ampliadas: musicalizar as crianças, ensinar conteúdos nos diversos níveis de ensino, auxilia na memorização, socialização, criatividade, acervo cultural, desenvolvimento rítmico, corporal, dentre tantas outras possibilidades. A música tem uma linguagem própria e tem grande importância na vida humana que se dá “[...] em razão do seu potencial na conscientização da interdependência entre corpo e mente, razão e sensibilidade, ciência e estética, e no processo de socialização do aluno [...]” (PEIXOTO, 2016, p. 11).

Tradicionalmente, a musicalização é muito presente na educação infantil, pois, possibilita a ludicidade, a interação com o meio, desenvolvimento vocal, entre outros. Essa é uma

[...] prática comum nas escolas, principalmente nas séries iniciais, ouvir música na entrada e na saída do período escolar, no recreio, e ainda, de forma bastante acentuada, nos momentos de festividades que obedecem a um calendário com datas a serem comemoradas pela comunidade escolar. (LOUREIRO, 2016, p. 13).

Esse contexto se mantém até as primeiras séries do ensino fundamental. Posteriormente, dada a estrutura curricular das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio, as atividades e práticas musicais

tendem a ser mais diluídas e pontuais. Loureiro (2016, p. 21) critica à maneira como a música é contemplada nos currículos:

Sabemos que poucas escolas incluem em seu currículo a disciplina música. Quando há, o que encontramos é o uso excessivo da prática do cantar. Canta-se demais, de modo inconsciente mecânico e, o que é ainda pior, sem levar em consideração a realidade do aluno, levando, cada vez mais, a distanciar-se do prazer do fazer musical.

Nem sempre foi assim. Pelo ensino do canto orfeônico, a música foi parte integrante dos currículos escolares. Isso se modificou com a inclusão da educação artística nos currículos, de forma que, a música foi inserida neste componente curricular (LOUREIRO, 2016). Contudo, esse modelo curricular diluiu a aprendizagem da música na escola. A aprendizagem musical está alinhada à perspectiva de um modelo curricular humanista.

A formação de professores no campo das artes também se revela como um fator de desafio para o ensino. Segundo Loureiro (2016, p. 27):

Desde a implantação da Lei nº 5692/1971, O ensino das artes ainda se depara com problema da formação e preparação de professores para atuar nos diversos níveis de escolaridade básica. Os professores de educação artística, que por força da lei tiveram uma formação polivalente, pouco puderam contribuir para consolidar o ensino da música nas escolas públicas, tornando a, uma prática irrelevante com características de atividades festiva e recreativa.

No campo de disputa curricular, sobretudo diante das metas capitalistas que englobam a educação, a busca pela consolidação de um desenvolvimento sustentável e um maior comprometimento solidário nas relações e o avanço tecnológico são colocados como temas urgentes, a música pode se constituir como um mecanismo de desenvolvimento para diversas competências e habilidades requeridas pelo mundo global.

Criatividade, comunicação, expressão, iniciativa, desenvoltura, proatividade, relações interpessoais, cultura, estão entre as competências e habilidades que a música possibilita o desenvolvimento. Nesse sentido, que a música se revela como uma ferramenta preciosa para a real efetivação desses anseios e para a formação deste homem integral.

Para que haja uma educação mais humanista, a transformação desse cenário global deve passar necessariamente pelo fortalecimento da formação

integral de cada indivíduo e, conseqüentemente pelo fortalecimento da educação como um todo.

Para que o ensino de música chegue a ser um veículo de conhecimento e contribua para uma visão intercultural e alternativa diante da homogeneização da atual cultura global e tecnológica, é necessário ter como base uma ideia clara, concreta, que viabilize ações conectadas à vida real. A intencionalidade dirigida e coerente com universo dos alunos pode levar a integração de capacidades, modos pessoais de pensar, sentir e agir na busca do conhecimento global, de novas experiências e vivências (LOUREIRO, 2016, p. 22).

Após a implementação da Lei de Diretrizes e Bases nº 9394/96, várias modificações curriculares ocorreram. Em 2008, através da Lei nº 11.769/2008, a educação musical foi oficialmente incorporada ao ensino básico. Essa Lei garante a obrigatoriedade do ensino de música na educação básica, como conteúdo curricular obrigatório.

Além dessa Lei, ainda estão em vigor os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que trazem o ensino da música como importante aliado na educação brasileira. Entre os objetivos citados, o ensino de música garante um espaço para que alunos possam experimentar a comunicação por meio da canção, além de oferecer grande exposição a contextos culturais e históricos. (BRASIL, 1996).

Contudo, existem “[...] pouquíssimos professores de música atuando de forma efetiva e educativa e com milhares de alunos distantes do contato prazeroso e relevante do fazer musical” (LOUREIRO, 2016, p. 23). Isso ocorre desde o ensino fundamental, que, como aponta Loureiro (2016, p.24), se apresenta “como uma área de conhecimento em que a diversidade de funções e a variedade de abordagens impedem a construção de uma prática educativa democrática, abrangente e formativa”.

Diante da realidade brasileira, a educação musical no ensino fundamental não apresenta uma característica própria, um direcionamento que lhe dê a identidade de saber escolar, com possibilidades de acesso irrestrito à prática musical, em que se articulam experiências adquiridas tanto fora quanto dentro do sistema escolar de ensino. A educação musical requer novas propostas, novas possibilidades de intervenção educativa, pois é nessa fase da escolaridade que se dá a formação e o desenvolvimento de habilidades importantes para o desempenho futuro do indivíduo. (LOUREIRO, 2016, p.24).

Essa realidade é intensificada quando se trata da educação de nível médio, principalmente, na educação profissional, particularmente no Ensino Médio Integrado – EMI. Pelo caráter técnico que o ensino profissionalizante exige, os aspectos humanistas educacionais, principalmente os relacionados à arte, nem sempre são incorporados no currículo como um componente curricular. Esses temas tendem a ser englobados de forma transversal dentro das disciplinas da área de humanas e de linguagem.

No IFMG *campus* Congonhas reflete essa realidade curricular. A motivação principal para a implementação do Projeto *Trem de Minas* não foi solucionar os problemas curriculares persistentes em relação à aprendizagem da música, mas sim, utilizá-la como um recurso de lazer, socialização e integração, diante das características particulares da estrutura do *campus* e do ensino técnico.

O *campus* Congonhas se situa às margens da BR-040, distante do centro urbano da cidade e quando foi implantado ainda era um espaço em construção. Não havia espaços e momentos de lazer, socialização e integração para que os alunos usufríssem do descanso nos momentos de aula. A permanência dos alunos durante todo o dia em virtude do período de aulas, o distanciamento do centro urbano, a realidade de grande parte dos alunos que moravam em cidades da redondeza, tornava o ensino integrado ainda mais cansativo, interferindo, inclusive, na aprendizagem de alguns.

Metodologia

O *Projeto Trem de Minas* foi uma ação de extensão para incentivar os alunos do Ensino Médio Integrado, de modo prático, à música. A sua relação com o Plano Estratégico do IFMG – *campus* Congonhas tem estreita afinidade às novas oportunidades de acesso a cultura e ao lazer, uma vez que a música resgata valores, conhecimento e práticas culturais. O projeto proporcionou momentos de encontro, apreciação e apresentações musicais, o que o caracterizou como uma forma de lazer cultural para toda a comunidade acadêmica e escolar. Além disto, propiciou a ampliação do currículo de forma transversal, agregando conhecimentos e oportunidades de construção do saber. Esta proposta também incentivou a reflexão sobre a música e seu papel no ambiente escolar, por ser uma ferramenta para o desenvolvimento pleno desses jovens, os conduzindo a trilhar uma trajetória rica em experiências.

Foi desenvolvido um método próprio para a sua execução. O ponto de partida para o seu desenvolvimento foi o conhecimento prévio, vivências, cultura e acervo musical trazidos pelos estudantes ao contexto escolar. Para a organização e execução do projeto, foram realizados encontros com a

coordenação visando o planejamento dos ensaios, seleção das músicas, cifras e arranjos musicais.

Nos ensaios, além das músicas, atividades de aproximação social entre os participantes do projeto eram realizadas. Essas atividades interativas tinham o intuito de que cada aluno pudesse falar de si e conhecer melhor ao outro. Também promovíamos a audição da voz para identificarmos o tom das músicas e estilo musical, a leitura da letra das músicas antes de cantá-la, para que o sentimento fosse expresso no ato de cantar, leitura de obras musicais desconhecidas e a criação de ritmos para com o intuito de despertar o lado criador do aluno e assim incentivar a autoria de músicas próprias por eles. Nesses encontros que os estudantes realizavam o aquecimento vocal e recebiam o auxílio necessário em outras demandas.

A estrutura metodológica adotada se dava por encontros semanais entre a coordenação e os bolsistas que eram os responsáveis pela condução dos ensaios diários que envolviam outros alunos da instituição. Os alunos tinham suporte na organização das apresentações nos eventos com a montagem de som, divulgação, impressão de materiais e nos imprevistos que pudessem ocorrer. Como o projeto teve a durabilidade de seis anos, no decorrer do tempo, as ideias e criatividade foram se amadurecendo e dando novos contornos e objetivos aos trabalhos, sem perder de vista o cerne de sua proposta que era a integralização, socialização e disseminação cultural.

Para que fosse criada uma identidade visual ao projeto, um aluno com habilidades de desenho criou uma proposta de logomarca para ser utilizada na divulgação das apresentações. Contudo, devido às limitações de recursos tecnológicos, não conseguimos vetorizar a imagem e a consolidar como uma logomarca (Figura 1).

Figura 1. Proposta de Logomarca do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo Trem de Minas (2014).

A ideia de integrar ao projeto outras artes também compunha parte das ações futuras, porém, não foi possível realizar devido à limitação de tempo dos alunos devido à densa carga horária do currículo escolar.

A divulgação dos eventos era feita pelos meios de comunicação do *campus* tais como o *site* e e-mail institucionais. Também eram elaborados cartazes para a divulgação interna (Figuras 2 e 3) e foi criado um perfil na rede social *Instagram* para divulgação externa.

Figura 2: Conversa Cantada Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo Trem de Minas (2018)

Figura 3: Cartaz de Divulgação – Apresentação Trem de Minas



Fonte: Acervo Trem de Minas (2018)

O tempo de permanência dos alunos no projeto era bastante diversificado. Tivemos alunos que participaram durante os três anos do ensino médio e aqueles que permaneceram entre um ou dois anos. Como o projeto tinha a previsão de ser anual, esse não era um fator determinante para a sua execução. Mas, observamos que os alunos que participavam em um ciclo buscavam o projeto no ano seguinte.

A maioria das apresentações ocorriam no auditório (Figura 4), principalmente no início das atividades no campus, por ser o único espaço que comportaria um número maior de alunos.

Figura 4 – Auditório – Conversa Cantada Dia Internacional da Mulher



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2018).

Mesmo com pouca infraestrutura, algumas apresentações foram realizadas na tenda da cantina (Figura 5), que era o espaço que o campus dispunha para que os alunos fizessem suas refeições.

Figura 5 – Apresentações no Horário do Almoço



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2015).

No decorrer do desenvolvimento do projeto, as atividades foram direcionadas e associavam reflexões sobre temas relevantes como *A valorização da Mulher, Juventude, O Mundo do Trabalho, Desigualdade Social*. Assim, além das apresentações musicais, as rodas de conversa permitiam a manifestação da voz dos estudantes que expunham seus pontos de vista, seus anseios e inquietudes.

Eram planejadas apresentações mensais do projeto no horário do almoço e nos eventos organizados pela Instituição.

Resultados

As ações promovidas pelo *Projeto Trem de Minas* superaram as expectativas iniciais. A participação da comunidade escolar nas apresentações, a socialização e integração dos alunos que foi alcançada fortaleceram a história e constituíram memória tanto para a Instituição como para os estudantes. Os participantes do *Projeto* tiveram a oportunidade de crescer junto com o campus. O *Projeto* também se configurou como um espaço de inclusão, de superação ao *bullying* e de superação das diferenças.

Foram inúmeras apresentações em eventos e no horário do almoço. Muitos talentos desvelados e aprimorados. Os momentos de apreciação musical eram esperados pela comunidade escolar que se interagiu muito durante os encontros.

O conhecimento adquirido através da pesquisa dos estilos musicais, a origem cultural, a história, a associação desses elementos com assuntos importantes da sociedade atual como a diversidade cultural, a valorização da mulher, o papel do jovem na sociedade, o mercado de trabalho, enriqueceram o repertório cultural dos estudantes.

Anualmente novos alunos (Figuras 6 e 7) se integravam ao projeto com novas ideias, propostas, visões diferentes e talentos, o que enriquecia ainda mais as ações desenvolvidas.

Figura 6 – Coordenadora, Bolsistas e Músicos do Projeto Trem de Minas.



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2016)

Figura 7 – Integrantes do Projeto e Coordenadora



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2015)

O *Projeto* contava com os alunos que chegavam à Instituição com talentos musicais (Figura 7) e técnicas musicais aprendidas em espaços não escolares e/ou instituições especializadas em música.

Figura 7 – Violonistas e baixista do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2016)

A participação nos eventos promovidos pela Instituição (Figuras 8, 9, 10 e 11) conferiu a importância do *Projeto* para o espaço escolar e a necessidade de existir ações como essa que promovam a cultura e as artes.

Figura 8 – Reinauguração da Cantina do Campus



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2016)

Figura 9 – Abertura dos Jogos Escolares do IFMG – Campus Congonhas



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2015)

Figura 10 – Comemoração dos 10 anos do IFMG – Campus Congonhas



Fonte: Acervo do IFMG- Campus Congonhas (2016)

Figura 11 – Congresso de Desenvolvimento Regional do Alto Paraopeba



Fonte: Acervo do IFMG – campus Congonhas (2018).

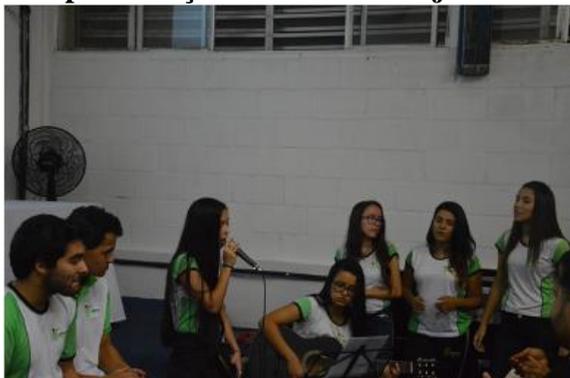
As apresentações no horário do almoço e a realização das rodas de conversa (Figuras 12, 13, 14 e 15) foram momentos de reflexão e aprendizado para todos.

Figura 12 – Apresentação Mensal do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo do IFMG-campus Congonhas (2015)

Figura 13 – Apresentação Mensal do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo do IFMG-campus Congonhas (2015)

Figura 14 - Apresentação Mensal do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo do IFMG-campus Congonhas (2017)

Figura 15 – Conversa Cantada do Projeto Trem de Minas



Fonte: Acervo do IFMG-campus Congonhas (2018)

Considerações Finais

Os alunos que passaram pelo *Projeto Trem de Minas* se redescobriram, cresceram, desabrocharam talentos escondidos, descobriram sua voz e o quanto a música mobiliza sentimentos, criatividade, posicionamento e iniciativa. Percebemos que a cada ano, os talentos do campus foram se diversificando com novas ideias, formas de se apresentarem e estimulando os que foram chegando. Assim, aos poucos uma nova cultura se formou e se consolidou na história do IFMG – *campus* Congonhas, o que garantiu a continuidade do projeto pelos seis anos.

Foi possível perceber a maturidade dos alunos que iniciaram com o projeto e continuam se desenvolvendo em suas trajetórias enquanto egressos. Os participantes do projeto se formaram e estão brilhando em outras instituições de ensino superior. Alguns alunos seguiram no campo das artes, não somente musicais, mas, também, de teatro, de *design*, de artes visuais, na música, e isso é muito gratificante. Os alunos se formaram levando consigo o seu talento aprimorado e outros que descobriram nesse processo. Enquanto outros alunos foram chegando para serem lapidados.

Como um garoto que faz de um conjunto de meias uma bola para jogar futebol, mesmo não tendo recursos, quadra... qualquer espaço pode se tornar um campo de desenvolvimento. Assim foi com o projeto: com os primeiros passos, mesmo sem muitos recursos, colhemos os frutos do trabalho realizado e com certeza servirá de inspiração a outras ações educativas de cunho cultural e que outras instituições podem realizar. Foi uma ação de extensão simples e que não gerou ônus algum. Bastou boa

vontade e estímulo aos alunos. Apesar da realidade do IFMG possibilitar uma estrutura mínima para sonhar junto os sonhos dos alunos, trabalhar com a música enquanto recurso de socialização e aprendizado é totalmente possível.

Referências

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação. 1996. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

_____. **Lei nº 11769, de 18 de agosto de 2008.** Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2008.

EL PEQUEÑO LAROUSSE. **Dicionário.** Santafé de Bogotá: Ed. Colombiana, 1998.

JORDÃO, G., ALLUCCI, R.R., MOLINA, S., TERAHATA, A.M. **A Música na Escola.** São Paulo: Allucci & Associados Comunicação, 2012.

LOUREIRO, Alícia Maria Almeida. **O ensino de música na escola fundamental.** [livro eletrônico] Coleção Papyrus Educação. Campinas, SP: Papyrus, 2016.

MARZULLO, Eliane. **Musicalização nas Escolas.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

PEREIRA, Llísia Moreno. **Educação Musical na Escola Pública: Um Olhar Sobre o Projeto “Música Para Todos”.** [Dissertação de Mestrado] UFRO. Porto Velho, 2011. Disponível em: http://www.mestradoeducacao.unir.br/downloads/2306_educacao_musical_na_escola_publica_28dez11.pdf. Acesso em 12/06/2021.

CinInteração: Projeto de CineClube do IFMG Congonhas durante a Pandemia

Matheus Faleiros Silva (matheus.faleiros@ifmg.edu.br)

Resumo

Neste artigo, pretende-se apresentar o projeto Cineclube CinInteração que foi desenvolvido no IFMG *Campus* Congonhas durante o período da Pandemia decorrente da Covid-19. O projeto inicialmente foi concebido para ser realizado presencialmente no auditório do *campus* com encontros periódicos e, dado o contexto pandêmico, foi reinventado e socializado expandindo os horizontes e possibilidades e alcançando públicos e projeções não imaginados, fora do estado de Minas Gerais inclusive. O objetivo deste artigo é registrar a breve história e o seu impacto não somente do ponto de vista de lazer e alcance da linguagem cinematográfica, mas na sua utilização como um instrumento poderoso no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-Chave: Cineclube; Pandemia; IFMG Congonhas.

Introdução

O CinInteração é um projeto de extensão de Cineclube que tem o objetivo de fomentar a reflexão e o debate através do cinema, com sessões comentadas de filmes diversos. Inicialmente, ele foi pensado para ser realizado semanalmente no auditório do IFMG Campus Congonhas. Mas devido ao contexto da pandemia, foi remodelado para o formato virtual. Portanto, a proposta foi discutirmos um filme de uma temática diferente a cada encontro, que chamamos de sessões, remetendo à linguagem do cinema. O CinInteração teve sua sessão inaugural no final de abril de 2020 e funcionou no modelo remoto adaptado ao contexto de pandemia até dezembro de 2021, tendo grande repercussão nas redes sociais neste período.

As obras audiovisuais para exibição foram selecionadas após discussão com a equipe do projeto⁶, levando em conta temáticas atuais e pertinentes ao momento, como desigualdade econômica, desigualdade educacional, diversidade, loucura e arte, bullying, racismo, mobilidade urbana, feminismo, cidadania, juventude e participação política, ditadura militar, entre outros temas, que serão debatidos por convidados ligados aos assuntos e comunidade em geral.

Neste período, o CinInteração teve 34 sessões, com reprises e convidados muito especiais, contando com o renomado diretor Sílvio Tendler, o ator Thardelly Lima, o biólogo Pedro Delevey, diretor da ONG SAVE Brasil/Birdlife e especialista participante do filme A Lei da Água, exibido no projeto, além de vários especialistas de diferentes áreas, abordando temáticas variadas. Normalmente, o CinInteração contava com dois convidados que traziam a sua abordagem sobre o filme, dialogavam entre si e com o público, contemplando assim a premissa do próprio nome do projeto, que prevê a interação através do cinema.

CinInteração: a História e sua relação com a Educação

A proposta do CinInteração sempre foi a de extrapolar o espaço escolar tradicional. Neste sentido, parte-se da premissa de que o aprendizado não pode se restringir unicamente ao ambiente da sala de aula onde acontece o processo de ensino-aprendizagem de maneira formal. Do ponto de vista da comunidade interna, é uma ótima oportunidade de interação entre alunos dos diversos cursos, servidores e terceirizados, através do olhar lúdico do cinema

⁶ A equipe do projeto era formada por Matheus Faleiros, coordenador, Felipe Chagas, apoio técnico, e pelas bolsistas: Andreska, Eduarda, Evelin, Helena e Karina. Na segunda fase do projeto, tivemos a continuidade da Evelin como Bolsista e novos integrantes, Emanuel e Milena. A todas e todos, o agradecimento especial pela participação exitosa no projeto.

e das possibilidades de debate que ele suscita, enquanto linguagem audiovisual. Outro ponto importante que era base do projeto desde a sua concepção pré-pandêmica e presencial era integrar pessoas da comunidade externa à comunidade do IFMG e possibilitar troca de valores, visões de mundo e experiências. Ressalta-se aqui a potencialidade do aprendizado que sai da sala de aula e consegue atingir pessoas que não frequentam a instituição.

Com o cenário da pandemia, o projeto ganhou ainda mais abrangência do que imaginado inicialmente. O CinInteração iniciou oficialmente no final de abril. A cada encontro tínhamos uma live com convidados especiais para debater a sessão. No período da Pandemia e neste formato, foram 37 sessões (Contando com a nossa "Sessão 0", que marcou o início do nosso formato), sendo a sessão 36, sobre o filme *Aquarius*, a derradeira.

Os encontros eram retransmitidos ao vivo pelo canal do youtube e pela página do Facebook do projeto. Outras redes sociais como o Instagram e o Twitter foram fundamentais para manter o público atualizado das sessões seguintes. Em todas essas páginas, a conta do projeto era o @cininteracao, que seguem ativas com possibilidades de revisitar todas as sessões.

O projeto foi contemplado no Edital 52/2019, inicialmente adiado por questões orçamentárias e quando foi retomado, tivemos o período de pandemia e nos reinventamos de maneira muito positiva. As sessões do projeto aconteceram entre maio de 2020 e janeiro de 2022.

Figura 1 – Logomarca CinInteração



Fonte: Acervo do Projeto CinInteração

O CinInteração se constituiu como um projeto de estímulo à linguagem audiovisual e ao processo de estímulo de um ambiente democrático de discussão dentro do ambiente escolar. A criação de cineclubes desenvolve uma cultura de novas possibilidades e interações linguísticas. Nesse sentido, há um estímulo à sociabilidade, à inclusão e ao respeito às diferenças.

Se fazemos aqui um esforço para pensarmos e efetivarmos o cinema na escola, não se trata de defender uma diferença de natureza em relação às outras artes ou em relação a outros meios de expressão, que daria ao cinema o direito de estar na sala de aula, na escola. Mais de um século de cinema nos dá a certeza de sua impureza: os filmes estão sempre imbricados, misturados a tantas outras formas de expressão e muitas outras formas de diálogo com os espectadores. (Migliorin, 2010, p. 108).

A prática cineclubista possibilita vários benefícios de cunho extensionista, bem como de integração com o ensino e potencialidade de pesquisa. Os filmes podem tornar-se um importante instrumento pedagógico que conflui para a aprendizagem. Assim, são propiciados grandes momentos de lazer, mas também de formação crítica e reflexiva.

(...) ir ao cinema, gostar de determinadas cinematografias, desenvolve os recursos necessários para apreciar os mais diferentes tipos de filmes etc., longe de ser apenas uma escolha de caráter exclusivamente pessoal, constitui uma prática social importante que atua na formação geral das pessoas e contribui para distingui-las socialmente. Em sociedades audiovisuais como a nossa, o domínio dessa linguagem é requisito fundamental para se transitar bem pelos mais diferentes campos sociais. (Duarte, 2002, p.14)

A proposta do projeto, desde a sua concepção, era despertar na comunidade acadêmica do IFMG como um todo, bem como na população da região e do país, um debate crítico sobre política, educação, saúde, contexto social e cultural, bem como assuntos de grande relevância na sociedade, por meio de filmes exibidos no Cineclubes CinInteração. Segundo Menezes, (2017, p.14):

A proposta de cineclubes propicia, tanto para professores quanto

para alunos, o prazer e a reflexão acerca do filme. Ela traz a exibição como ato de cultura e um poderoso instrumento de intercâmbio, proporcionando um espaço de convívio e diálogo entre o acervo audiovisual do aluno, constituído em sua experiência cotidiana, e as produções artísticas e culturais reconhecidas de diferentes épocas e contextos socioculturais, apresentadas pela escola.

Outra proposta importante do CinInteração, com filmes de gêneros, períodos e contextos diferentes, era propiciar a relação com o novo e uma nova possibilidade de conhecimento e gosto estético. Assim, a ideia era que se produzisse estranhamento e abertura a uma nova estética, rompendo exclusivamente com o que chega de um padrão televisivo ou mesmo de cinemas que apresentem a mesma cartilha de filmes. Neste sentido, o projeto se alinha ao que Duarte (2012, p.3) ressalta:

Como a maioria dos filmes a que eles (alunos) têm acesso são feitos dentro de um certo padrão estético e narrativo, a tendência é que se estabeleça, entre eles, um ciclo de ‘mais do mesmo’: vejo apenas o que gosto, gosto apenas do que vejo. O cineclube rompe com esse ciclo quando oferece aos aprendizes de cinema a possibilidade de ter acesso a diferentes tipos de filmes e, em especial, a obras que estão fora do seu padrão de gosto.

Por fim, espera-se que o projeto tenha alcançado consequências reflexivas sobre temas importantes e que o conhecimento extrapole os muros da escola. Nomeadamente, a expectativa é que, através da prática cineclubista tenhamos conseguido:

- Debater assuntos políticos, sociais e culturais da sociedade;
- Integrar estudantes, de forma a despertar a construção de uma sociedade justa e mais humana;
- Apresentar o Cinema à comunidade e aos alunos como sendo uma fonte de cultura e agente transmissor de conhecimento;
- Desenvolver a partir do gosto pelo Cinema, o senso crítico, estético e cultural sobre a localidade, o país e o mundo de modo geral;
- Possibilitar o debate inter e transdisciplinar em torno de temáticas atuais apresentadas através de filmes e documentários;
- Estimular que os alunos, a comunidade interna e a população da região e do país no geral que acompanhe o projeto criem o hábito de assistir filmes, estimulando assim o aprendizado cultural e artístico;

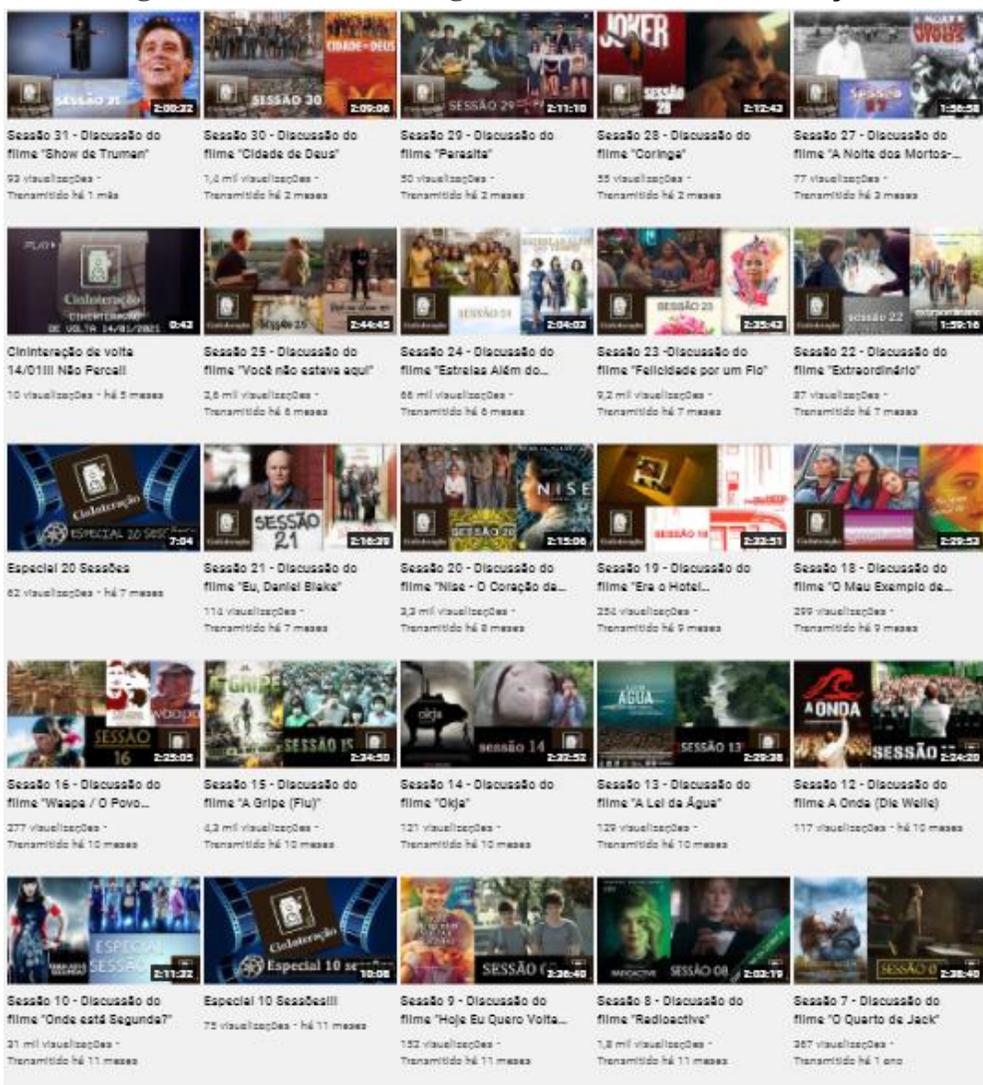
- Promover a integração e o desenvolvimento social, além de oferecer momentos de lazer à comunidade interna e externa.

O cinema de cada um não interfere apenas no modo como vemos filmes, afeta também o modo como vemos e interpretamos a realidade e como compreendemos as experiências e idiossincrasias humanas. Por isso, a meu ver, é também tarefa dos cineclubistas apresentar aos aprendizes de cinema obras com alto potencial ‘affectivo’, capazes de impregnar de beleza, delicadeza, sensibilidade e alteridade o cinema de cada um deles. (DUARTE, 2012, p.6)

Alcance e Considerações Finais

O CinInteração atingiu um público grande nas nossas mídias sociais. No youtube, tivemos muitas sessões com mais de 1.000 visualizações, sendo que algumas sessões se destacaram com mais de 30 mil visualizações, como Cidade de Deus (57 mil), Escritores da Liberdade (54 mil), Onde Está Segunda (34 mil) e A Cor Púrpura (33 mil).

Figura 2 – Mosaico de Algumas Sessões do CinInteração



Fonte: Acervo do Projeto CinInteração

Os resultados foram expressivos e além do que se imaginava. Além da proposta de instigar reflexões e debates através da linguagem cinematográfica ter sido alcançada, foram alcançados efeitos não esperados, como a participação e o relacionamento com vários servidores do IFMG e de outros IFs e UFs, participação de atores, como Thardelly Lima, de "Bacurau", e Pedro Delevey, participante do documentário A Lei da Água, e cineasta, o grande Sílvio Tandler, diretor de filmes, criando um circuito especial de debate sobre filmes e temáticas abordadas por eles.

Este projeto trouxe uma alternativa para que, através do cinema, se alcance várias pessoas e, de maneira sutil, possa colocá-las num ambiente de debate e reflexão, tão importantes na formação de uma sociedade mais inclusiva e democrática.

Figura 3 – Equipe do Projeto: Eduarda, Helena, Andreska, Matheus, Karina, Felipe e Evelin



Fonte: Acervo do Projeto CinInteração

E a ideia é que o CinInteração consiga novos caminhos e se consolide por muito tempo pela frente, para além do contexto pandêmico!

Referências Bibliográficas

DUARTE, Rosália. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DUARTE, R. **O cinema de cada um**. Texto apresentado na abertura da aula inaugural do Projeto Cineclube nas Escolas, 2012. Disponível em: <<http://cineclubesmerj.blogspot.com.br/>>.

MENEZES, L. **A arte do encontro: o Cineclube na escola**. Revista Entreideias, Salvador, v. 6, n. 1, p. 11-26, jan./jun. 2017

MIGLIORIN, Cezar. **Cinema e escola, sob o risco da democracia**. Revista Contemporânea de educação v.5, n.9. 2010.

MINISTÉRIO DA CULTURA. **Formação de público e cineclubismo**. Caderno Cine Mais, vol. 4, 2017. In: http://ceus.cultura.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2017/12/CC_cad4.pdf

TURNER, G. **O cinema como prática social**. Tradução de Mauro Silva. São Paulo: Summus, 1997.