

A elaboração de infográficos sobre mineração: em busca de um Ensino de Química contextualizado

The elaboration of infographics about mining: in search of a contextualized Chemistry Teaching

La elaboración de infograficos de minería: en busca de una Enseñanza de Química contextualizada

Recebido: 10/11/2019 | Revisado: 12/11/2019 | Aceito: 14/11/2019 | Publicado: 19/11/2019

José Francisco Zavaglia Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7866-112X>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: franciscoquimica12@gmail.com

Keiciane Canabarro Drehmer Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5338-8534>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: keicibio@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta o estudo das ligações metálicas por meio da mineração e seus impactos sociais, econômicos e ambientais através da produção de infográficos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de infográficos como recurso na busca de contextualização no Ensino de Química. As atividades foram desenvolvidas com uma turma de trinta estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de um colégio privado do Município de Cachoeira do Sul-RS. O percurso metodológico utilizado foi o de pesquisa-ação representado por uma sequência do planejamento, implementação e avaliação dos resultados. Os estudantes foram divididos em grupos, sendo sorteados elementos químicos para a realização da pesquisa e produção dos infográficos que foram combinados as imagens, textos, gráficos e mapas para sua apresentação. Os metais selecionados foram de acordo com a mineração realizada no Brasil. Os resultados apontam que as produções dos infográficos possibilitaram processo de autoria e criatividade dos grupos, dos dez trabalhos produzidos nenhum deles cumpriu todos os critérios solicitados, uma possibilidade para este fato é a dificuldade de realizar o processo de pesquisa, leitura, interpretação e posterior elaboração do infográfico. Os estudantes conseguiram construir os infográficos aliando texto com imagens, a atividade motivou a

participação e empenho dos grupos que realizaram o uso de infográficos em outras disciplinas. O trabalho possibilitou a abordagem conceitual de ligações químicas de modo contextualizado ao processo de mineração, além de buscar desenvolver o olhar dos estudantes sobre os aspectos sociais, econômicos e ambientais propiciando uma visão global e crítica sobre os processos de extração.

Palavras-chave: Contextualização; Ensino de Química; Infográfico; Mineração

Abstract

This paper presents the study of metallic connections through mining and its social, economic and environmental impacts through the production of infographics. The objective of this work was to evaluate the production of infographics as a resource in the search for contextualization in Chemistry Teaching. The activities were developed with a class of thirty students of the first year of high school of a private school of the Municipality of *Cachoeira do Sul*, localized in State *Rio Grande do Sul*. The methodological path used was that of action research represented by a sequence of planning, implementation and evaluation of the results. The students were divided into groups, and chemical elements were raffle for the research and production of the infographics in which the images, texts, graphs and maps for their presentation were combined. The metals selected were according to the mining carried out in Brazil. The results indicate that the productions of the infographics made possible authorship process and creativity of the groups, of the ten works produced none of them met all the criteria requested, a possibility for this fact is the difficulty of carrying out the process of research, reading, interpretation and subsequent elaboration of the infographic. The students were able to build the infographics combining text with images, the activity motivated the participation and commitment of the groups that performed the use of infographics in other disciplines. The work made possible the conceptual approach of chemical connections in a contextualized way to the mining process, besides seeking to develop the students' view on the social aspects, economical and environmental providing a global and critical view on extraction processes.

Keywords: Contextualization; Chemistry teaching; Infographics; Mining.

Resumen

Este artículo presenta el estudio de las conexiones metálicas a través de la minería y sus impactos sociales, económicos y ambientales a través de la producción de infograficos. El objetivo de este trabajo es respaldar la producción de infografías como un recurso en busca de

contexto, no la enseñanza de la química. Las actividades se desarrollaron con una clase de treinta estudiantes de secundaria de primer año de una escuela privada en Cachoeira do Sul-RS. El enfoque metodológico utilizado fue el de la investigación en acción representado por una secuencia de planificación, implementación y evaluación de los resultados. Los estudiantes se dividieron en grupos, y se dibujaron elementos químicos para la investigación y producción de infograficos, combinando las imágenes, textos, gráficos y mapas para su presentación. Los metales seleccionados fueron de acuerdo con la mineración realizada en Brasil. Los resultados indican que las producciones de la infografía permitieron el proceso de autoría y creatividad de los grupos, de los diez trabajos producidos ninguno de ellos cumplió con todos los criterios solicitados, una posibilidad para este hecho es la dificultad de realizar el proceso de investigación, lectura, interpretación y posterior elaboración de infografía. Los estudiantes pudieron construir la infografía combinando texto con imágenes, la actividad motivó la participación y el compromiso de los grupos que utilizaron los infograficos en otras materias. El trabajo permitió el enfoque conceptual de los enlaces químicos de una manera contextualizada al proceso de minería, así como la búsqueda del desarrollo de la visión de los estudiantes sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales, proporcionando una visión global y crítica de los procesos de extracción.

Palabras clave: Contextualización; Enseñanza de la Química; Infografía; Minería.

1. Introdução

O Ensino de Ciências necessita de renovações, uma vez que esse é marcado ainda por aulas com viés memorístico e enciclopédico, em que o estudante segue sendo o agente passivo e receptor enquanto o docente atua como transmissor do conhecimento. Este modelo não é mais cabível a tempos, mas deparamo-nos ainda com essa realidade em muitas escolas brasileiras. O Ensino das Ciências sejam elas químicas, físicas ou biológicas precisam iminentemente de renovações de cunho metodológico e principalmente tornar o ensino significativo aos sujeitos aprendentes, que não seja apenas um ensino conceitual e desconexo de seu cotidiano, é urgente a contextualização e significação para o processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma é imprescindível repensar no ensino visando que seja mais atrativo e contextualizado, pois “é ainda perceptível a não contextualização dos conteúdos escolares com problemas atuais enfrentados pelos alunos, fazendo assim com que estes não atentem

para questões de seu cotidiano e o quanto elas estão relacionadas com o ensino em sala de aula” (Regis & Bello, 2011, p. 96).

Uma das alternativas de tentar ressignificar o ensino além de aliar o processo de contextualização, é a com a inserção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), dentre as possibilidades de recursos que podem ser implementadas é com o uso de infográficos. A palavra infografia derivada do termo norte-americano *infographics* na contratação da palavra *information* e *graphics* que significa em português informação gráfica. Não é apenas uma combinação de linguagem textual e visual, implica que o redator faça a filtragem de informações, estabelecer relações e representações na forma que o leitor compreenda. Esse tipo de linguagem pode ser expresso por combinação de imagens, gráficos, textos de forma verbal e não verbal (Carvalho & Aragão, 2012; Pessoa & Maia, 2012).

No Brasil o infográfico é um recurso muito utilizado pelo jornalismo como meio de comunicação visual e textual na forma impressa e digital presentes em revista e jornais. Esse recurso é considerado atemporal e deve apresentar clareza e objetividade tanto da parte escrita quanto visual, evitando excessos que não auxiliem na compreensão do tema (Carvalho & Aragão; 2012; Módolo, 2007; Pessoa & Maia, 2012).

A aplicação dos infográficos vai além do jornalismo utilizados em empresas, manuais de instrução, engenharia e na educação (Bottentuit Junior, Lisbôa & Coutinho, 2011; Ranieri, 2009). Esse recurso na educação oportuniza seu uso como fonte de pesquisa, de informação, de conhecimento para trabalhar no ensino, podendo contribuir em questões complexas presentes nas Ciências Exatas, em que o ensino é visto de forma abstrata ou estática, auxiliando na aprendizagem e a apreensão pelos conteúdos ensinados (Bottentuit Junior, Lisbôa & Coutinho, 2011)

A produção de infográficos possibilita a divulgação das Ciências, facilitando a compreensão dos acontecimentos e ações que permitem estudos complexos possam ser assimilados de maneiras mais fáceis e atrativas. Segundo Sato (2017) a infografia apresenta uma linguagem clara, didática e objetiva de conteúdo intrincados, este design permite associação de dados e imagens de forma simplificada, para que pessoas leigas possam compreender as ciências e suas pesquisas.

O trabalho de construção de infográficos em sala de aula vai muito além do livro didático, o uso de revistas, jornais, vídeos, computadores entre outros, pois possibilita maior abrangência do conhecimento. Além de propiciar integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre os assuntos do mundo contemporâneo conforme orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2002).

As TICs vêm ocupando tanto espaços escolares internos quanto externos, pois os estudantes são considerados a geração de nativos digitais, os quais nasceram a partir da década de 90 inseridos na tecnologia. Diante das mudanças ocorridas nas gerações com passar do tempo, não há como manter as aulas em formato meramente tradicional fechando os olhos para inserção das atualizações tecnológicas. Desta forma é sugerido aos docentes a inserção das TICs ao longo de suas disciplinas na busca de despertar maior atratividade ao ensino por parte dos estudantes.

De acordo com os PCNs, após a revolução industrial a disseminação da tecnologia da informação nos produtos e serviços formou uma nova revolução chamada de tecnológica. O documento em questão aponta a necessidade do uso das tecnologias no espaço escolar, não só como um produto, mas também como um processo para desenvolver conteúdos e competências. Sendo assim, a tecnologia é um instrumento que desenvolve a cidadania para a vida social e do trabalho em uma vivência real e com isso é preciso garantir seu uso em diferentes disciplinas do currículo (Brasil, 1999).

O uso dos diferentes recursos das tecnologias de informação e comunicação podem ser utilizados como aliados na tentativa de construir um ensino mais contextualizado, destacando que as TICs necessitam ser pensadas com propósitos didáticos bem delimitados, com finalidades voltadas à melhoria do ensino e aprendizagem dos discentes, evitando assim que sejam abordadas como mera inserção desconexa. A contextualização do ensino busca aproximar os conteúdos específicos ao cotidiano dos educandos, levando em conta os conhecimentos prévios dos estudantes, tornando assim mais interessante o assunto estudado por estar dentro da realidade de vida do sujeito (Kato & Kawasaki, 2007).

Cardoso e Colinvaux (2000) apontam a indagação de muitos estudantes sobre o porquê devem estudar química. As pesquisadoras também criticam a desarticulação entre a química escolar e a química do cotidiano. Sobre a justificativa do porquê estudar química Cardoso e Colinvaux (2000, p. 401) enfatizam

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida, como por exemplo, o impacto ambiental provocado pelos rejeitos industriais e domésticos que poluem o ar, a água e o solo.

Assim como as autoras supramencionadas esperamos possibilitar o desenvolvimento de estudantes com visão do mundo de forma crítica, sob diferentes aspectos ambientais, sociais e econômicos. Diante do exposto, o foco deste trabalho é promover a contextualização do Ensino de Química a partir dos estudos de ligação metálica, além de estabelecer suas relações sociais e ambientais na extração, produção e consumo.

Por meio da elaboração de infográficos de autoria dos estudantes, objetiva-se neste trabalho avaliar a produção de infográficos como recurso na busca de contextualização no Ensino de Química. A motivação que levou a realização da atividade, foi devido a falta de interesse dos estudantes nos conteúdos conceituais de química, sem entenderem o porquê de estudar determinados assuntos e também não visualizar a aplicação prática dos conteúdos, ou seja, diante do distanciamento de suas finalidades entre os conteúdos e as vivências. A atividade propiciou uma autorreflexão sobre a prática docente, principalmente referente a uma abordagem contextualizada dos conceitos, e isso, favoreceu a atribuição de significados ao conhecimento sistematizado pelos estudantes, estimulando o desenvolvimento de habilidades e competências dentro da área.

2. Metodologia

A metodologia utilizada no trabalho foi de pesquisa-ação, em que o pesquisador não se delimita a observação, mas sim atua como participante na pesquisa, de modo que intervenha na busca de soluções de um problema identificado. A pesquisa-ação caracteriza-se como uma estreita relação entre os pesquisadores e participantes envolvidos de forma colaborativo na resolução de um problema (Thiollent, 2002). O problema em questão era a o desinteresse dos estudantes frente aos conteúdos de química, por não perceberem a importância dos conhecimentos deste componente curricular em suas vivências. Diante disso, o professor buscou realizar aulas mais próximas ao dia a dia dos discentes e com a utilização de recursos didáticos diferenciados, a fim de ressignificar os conteúdos de forma mais atrativa e contextualizada.

Este trabalho foi realizado com 31 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de um Colégio particular do Município de Cachoeira do Sul no Estado do Rio Grande do Sul. A organização do trabalho ocorreu conforme previsto pela metodologia de pesquisa-ação com etapas de planejamento, implementação, descrição e avaliação, sendo os dois primeiros descritos na metodologia e os últimos nos resultados (Tripp, 2005). A Figura 1 representa o

esquema do planejamento das atividades (divididas em quatro etapas), e o tempo para a realização das mesmas.

Figura 1- Representação das etapas de planejamento das atividades e o tempo para realização em aula



Fonte: Autores.

A etapa 1, ocorreu de maneira expositiva e dialógica com abordagem de conceitos e as propriedades das ligações químicas, assim como as etapas 2 e 3. A etapa 2 permitiu retomar os conhecimentos relacionados a rochas, mineração e a estrutura geológica do Brasil, além de apresentar as localizações representadas no mapa de mineração no nosso país. Na etapa 3 ocorreu a conceituação e exemplificação do que é um infográfico. Posteriormente a turma foi dividida em dez grupos de três integrantes cada e para cada grupo foi sorteado um metal a ser pesquisado. Os metais selecionados estão relacionados com o percentual de mineração e reservas presente no nosso país são eles: Alumínio (Al), Manganês (Mn), Estanho (Sn), Titânio (Ti), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Chumbo (Pb), Nióbio (Nb), Ouro (Au) e Crômio (Cr). Na etapa 4 ocorreu o momento de apresentação dos infográficos elaborados pelos grupos.

O docente do componente curricular de química e autor deste trabalho, criou e apresentou aos estudantes um exemplo de um infográfico sobre o metal ferro que foi desenvolvido na página *canva.com* como modelo ilustrativo. Após a apresentação do exemplo e divisão dos metais a serem pesquisados pelos estudantes, eles tiveram duas semanas para executar a pesquisa e produção dos seus infográficos. Esses poderiam ser desenvolvidos no site do Canva, no programa Power Point pacote da Microsoft office ou outro programa ou site de preferência do grupo. As produções foram realizadas no horário inverso às aulas no laboratório de informática, disponível no colégio ou na casa dos discentes.

Os estudantes receberam instruções dos itens que deveriam constar no infográfico, referente a extração de minérios e que serviriam de critérios avaliativos, eram eles: I) tipos de minerais extraídos; II) regiões do Brasil em que eram explorados; III) países que realizavam a

exportação; IV) processos utilizados para extração e separação; V) finalidade de utilização; VI), impacto social, ambiental e econômico; VII) utilização de imagens adequadas; VIII) poder de síntese. Após a confecção dos infográficos os mesmos foram apresentados para turma e posteriormente, entregues para avaliação do professor regente.

3. Resultados e discussões

Dentre as quatro etapas planejadas e apresentadas na metodologia a que demandou maior tempo para sua construção foi a segunda etapa, pois apresenta conceitos que perpassam o ensino de Geografia. Para estabelecer as conexões com o Ensino de Química, o docente precisou estudar livros, vídeos e dialogar com o colega da disciplina. A aula foi ministrada pelo professor de Química, uma vez que, o docente de geografia não demonstrou interesse em participar da atividade de forma coletiva.

Dos trabalhos entregues e apresentados pelos estudantes referentes a etapa 4, foram construídos ao todo dez infográficos e os critérios de avaliação, assim como o cumprimento ou não dos itens, podem ser observados conforme o Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Resultados da análise dos infográficos produzidos pelos estudantes.

Critérios	Metais										
	Al	Mn	Sn	Ti	Cu	Ni	Pb	Nb	Au	Cr	
Mineral								1			
Regiões no Brasil	2										
Países de exportações											
Processo de extração e separação											
Finalidade											
Impacto social											
Impacto ambiental											
Impacto econômico		3									
Imagens relacionadas ao texto				4						4	
Síntese	7			6	5	6	6	5	6	6	

Fonte: autores.

Legenda: Os quadros em vermelho representam ausência do tópico e em verde representam presença dos tópicos nos infográficos elaborados.

¹O mineral está citado dentro do texto história da descoberta, tópico não exigido.

² Ausência de legenda no mapa inserido no infográfico.

³ Os autores mencionam no título o impacto econômico, mas não o descrevem.

⁴ Poucas imagens relacionadas com o texto, até 2 imagens.

⁵ Apresenta igual ou inferior a 25% do infográfico com texto longo de 2 ou mais parágrafos.

⁶ Apresenta igual ou superior a 75% do infográfico com textos longos de 2 ou mais parágrafos.

⁷ Apresenta igual ou inferior a 25% do infográfico com textos longos de até 2 parágrafos.

Observando o quadro anterior, destacamos que além de abordar os conteúdos específicos de ligações metálicas o docente preocupou-se em retratar os aspectos sociais, ambientais, econômicos da mineração além das demais características pertinentes como questões de extração, regiões de ocorrência no Brasil entre outras informações, ou seja, explanar de forma ampla e não unicamente voltado aos conhecimentos específicos da disciplina. Neste contexto,

a contextualização no ensino de Ciências que privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável (Silva & Marcondes, 2010, p.105).

A elaboração dos infográficos desafiou os estudantes a atuarem com uma postura ativa na construção do conhecimento, uma vez que eles foram autores dos infográficos e tiveram a tarefa de realizar pesquisas, leituras, interpretações e síntese para auxiliar na execução do

trabalho. Com base no quadro 1 podemos analisar que mesmo com os critérios solicitados aos estudantes, nenhum dos dez grupos desenvolveu o infográfico com todos os itens solicitados. Uma hipótese referente a isso, é a dificuldade de pesquisar, ler e interpretar os tópicos que deveriam ser contemplados. Visto que para realização desta atividade as informações não eram encontradas “prontas”, mas era necessário que os discentes realizassem pesquisas amplas e variadas, além de interpretar e sintetizar os resultados obtidos para então apresentar os dados solicitados. Destacando assim um ensino desafiador e buscando o desenvolvimento de algumas das competências e habilidades indicadas pela matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Destacamos a abordagem da competência da área 7 (C7) e habilidades H26 e H27 (H26/H27).

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico -tecnológicas.

H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios (Brasil, 2009, p.10).

As habilidades e competência supracitadas destacam a questão de interpretação em situações problemas do ensino, assim como a inserção da química de modo contextualizado a implicações ambientais, sociais e econômicas. Almejamos que os conteúdos de Química sejam abordados para valorizar contexto e o desenvolvimento de competências voltadas à formação de cidadãos críticos e não apenas buscando a aplicação desconexa dos conceitos. Conforme descrito anteriormente o objetivo deste trabalho foi abordar os conceitos de química relacionados as aplicações desses com a realidade por meio do recurso de infografia. As orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) indicam para adequação e sustentação dos conhecimentos químicos a “contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento” (Brasil, 2002, p. 87-88). Nesta perspectiva os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio indicam:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes

de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (Brasil, 1999, p.6).

Os documentos oficiais referidos destacam a importância do conhecimento específico aliado a vivências práticas e de uma forma mais geral, para contribuir com uma formação integral do estudante. Por isso, é imprescindível repensar no Ensino de Ciências de um modo geral e conseqüentemente reflita sobre o Ensino de Química, com perspectivas de mudanças voltadas para aprendizagem de conceitos específicos aliados com a prática, ou seja, com as necessidades da vida contemporânea.

A busca por ensino contextualizado foi o que os autores Santos et al. (2014) estabeleceram com o tema da extração mineral e a construção civil, uma forma de realizar reflexão sobre os problemas e benefícios dessas atividades, além do estudo das questões ambientais no Ensino de Química com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Na pesquisa de Santos e colaboradores (2014) os estudantes escolheram os elementos químicos dentre eles alumínio, cobre e o ferro para pesquisar sua ocorrência na natureza, forma de obtenção industrial, suas propriedades e a utilização na construção civil, articulando com as conseqüências sociais, econômicas e ambientais, posteriormente discutiram sobre os aspectos positivos e negativos da mineração. Os pesquisadores destacaram o empenho e interesse dos estudantes na realização das atividades propostas. O trabalho de Santos et al. (2014) aproxima-se ao realizado nesta pesquisa com a inserção de extração de minerais no Ensino de Química, a fim de realizar um estudo mais contextualizado e com diversificação nas metodologias, procurando despertar o maior interesse dos discentes.

Em relação a avaliação dos infográficos quanto à finalidade do metal para sociedade, todos os grupos alcançaram objetivos através de textos e outros representaram com imagem e texto, cabe destacar que a representação imagem e texto estão presentes em nove dos dez infográficos construídos, porém dois deles apresentaram até duas imagens. Segundo Mayer (2005), o infográfico precisa desse conjunto imagem/texto, visto que melhora aproximação espacial, diminuindo o desvio de atenção na sua leitura. Em relação a síntese dos infográficos analisados, cinco dos dez apresentaram textos longos de dois ou mais parágrafos que representam igual ou superior a 75% do conteúdo total do infográfico produzido, e outros dois demonstraram textos longos de dois ou mais parágrafos representando igual ou inferior 25% de texto total da produção. Este resultado aponta que essa é uma parte que exige maior detalhamento e explicação aos estudantes, destacando que o infográfico precisa ser um recurso atrativo e com pouco texto facilitando sua compreensão.

Quando avaliado a presença das descrições dos impactos sociais e ambientais, devido a baixa resolução final de um dos infográficos, foi possível avaliar nove dos dez. Desses nove avaliados, cinco apresentaram ligações com o impacto social e sete com o impacto ambiental baseado no critério de avaliação do quadro 1. O uso de imagens nos infográficos se fez presente em nove dos dez trabalhos, valorizando a atratividade visual que se busca neste tipo de apresentação. Em relação ao tamanho dos infográficos produzidos, esses ficaram com dimensões grandes no sentido vertical e ultrapassam o tamanho de uma folha A4, portanto, foi necessário recortar em três partes para realizar sua representação. Representaremos aqui um dos exemplares dos infográficos elaborados pelos estudantes, referente a pesquisa realizada com o elemento químico manganês conforme a Figura 2.

Figura 2- Exemplo de infográfico elaborado pelos estudantes.



Manganês

Manganês (do francês manganèse) é um elemento químico de símbolo **Mn** tem número atômico **25** e massa atômica **55 u**, é sólido em temperatura ambiente. Tem coloração cinza brilhante.

Onde e como é encontrado

O manganês é fartamente encontrado em toda a crosta terrestre, ocupando o segundo lugar entre os elementos de transição mais abundantes.

Impacto ambiental, social e econômico na extração

Os impactos ambientais são gerados a partir do descarte de pilhas feitas com o uso do minério de manganês, que podem contaminar o solo, cursos de água, lençóis freáticos, etc. Os impactos sociais são a ocorrência de câncer nas áreas de extração do manganês, o pó liberado pelas indústrias mineradoras que fica suspenso no ar, causa nas pessoas doenças respiratórias gravíssimas a partir do contato permanente.



Formas encontradas

Psilomelane (hematita preta)

Spiegeleisen (liga de ferro contendo aproximadamente 15% de manganês).

minério de manganês

Dendritos de óxido de manganês sobre calcário — uma espécie de pseudofóssil. Escala em mm

Rodocrosita mineral (Carbonato de manganês (MnCO₃)) onde a cor intensa vermelha é devido a impurezas, e não ao manganês

Manganês puro

O minério de manganês é reduzido através da lixiviação ácida

O minério de manganês (sob forma de óxidos) e o sulfeto de ferro são encaminhados a uma estação de britagem, e de trituração

Em seguida, são encaminhados a grandes tanques, a pressão e temperatura ambiente

Por fim, ele é purificado por cristalização obtendo-se o manganês puro.



Fonte: estudantes do 1º ano autores do infográfico sobre Manganês

A Figura 2 foi utilizada para exemplificar um dos infográficos construídos, o grupo apresentou o impacto ambiental pelo descarte dos resíduos gerados na extração do minério manganês que podem atingir o solo, o ar e os cursos de água. Na mesma figura, eles descrevem o impacto social está ligado às questões de saúde com as doenças respiratórias, podendo causar malefícios as pessoas expostas na produção. Também são apresentados os minerais que são encontrados o metal manganês, assim como o processo de separação e purificação do mesmo. Com a realização deste trabalho almejamos desenvolver um Ensino de Química mais contextualizado e atrativo com uso de recursos diferenciados, neste sentido Machado e Mortimer (2007, p.24), destacam

[...] aula de Química é muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai se dedicar a ensinar Química e os alunos a aprenderem alguns conceitos e a desenvolverem algumas habilidades. É espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões do

mundo, e nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo.

Conforme os autores supracitados as aulas de química devem ir em busca da construção de sujeitos críticos e autônomos, com percepções muito além dos conhecimentos apenas científicos da disciplina em questão. Deste modo, cabe destacar um pequeno detalhe observado, a presença de outro site utilizado pelos estudantes o *piktochart*¹. Este site também apresenta uma seção com modelos para a produção de infográfico, assim como o Canva, da mesma forma tem acesso a mais recursos na versão paga. Identificamos como um resultado curioso foi o fato de todos os dez grupos utilizarem o *piktochart* e não o Canva indicado pelo docente, possivelmente foi uma troca entre os grupos que tiveram autonomia em utilizar qualquer site/programa que pudesse construir um infográfico.

O trabalho realizado pelas autoras Regis & Bello (2011), assemelha-se ao desenvolvido nesta pesquisa, pois as mesmas trabalharam com os estudantes do 1º ano do Ensino Médio questões ambientais relacionadas a poluição atmosférica, bem como estabeleceram aproximações entre os conceitos químicos e o contexto da vida para promover a contextualização. No trabalho realizado pelas pesquisadoras, houve a abordagem das reações químicas, pressão atmosférica, modelos atômicos e os problemas ambientais como exemplo o aquecimento global, camada de ozônio e o efeito estufa, para abordar os conceitos químicos de modo mais contextualizado, assim como a proposta do presente trabalho.

O uso da ferramenta possibilitou auxiliar na produção de autoria, o domínio de uma nova ferramenta computacional e o desenvolvimento de uma linguagem textual e visual para comunicação e contextualização no Ensino de Química. Na pesquisa realizada por Bottentuit Junior, Mendes & Silva (2017) os estudantes produziram infográficos e consideraram o recurso como uma possibilidade envolvente, pois auxiliou no entendimento do conteúdo, além de propiciar a liberdade de criação e organização e explorar a criatividade. Os pesquisadores destacam:

a infografia é uma poderosa ferramenta educativa que inicialmente foi utilizada apenas no jornalismo, mas que na educação proporciona o desenvolvimento de habilidades de organização da informação e também permite com que o aluno coloque toda sua criatividade em atividades didáticas de sequenciamento e organização de temas diversos, pode ser utilizado como uma forma de exposição de dados ou mesmo como um recurso para estudo (Ibidem, p. 123).

A infografia mostra-se como uma excelente ferramenta para ser utilizada no ensino, desde que seja planejada com viés didático, cabe lembrar também que é de suma importância

o processo de devolutiva aos estudantes. Desta forma, após avaliação dos infográficos produzidos é importante dar o retorno aos estudantes com comentários e sugestões dos critérios não atingidos a fim de permitir uma reedição dos mesmos, para que alcancem os objetivos pré-estabelecidos e possam aprender com os erros apresentados. Essa prática de reedição não foi oportunizada nesta execução, pois foram apresentados ao final do ano letivo não tendo tempo hábil para ocorrer o processo de devolutiva, reformulação e nova devolutiva. Os estudantes receberam os infográficos com feedback do docente quanto aos aspectos atingidos ou não, justificando o porquê da nota obtida, utilizando os critérios solicitados anteriormente, conforme o modelo exemplificado pelo docente.

O exemplo apresentado acima, representa a produção de infográficos por um dos grupos, e é uma forma de representação da linguagem da área das Ciências da Natureza que motiva o processo de aprendizagem e participação dos mesmos na pesquisa, elaboração e na comunicação oral. A utilização de infográficos mostra-se como uma opção promissora para o ensino, uma vez que, além de utilizar o poder de síntese e escolhas para construção dos infográficos os estudantes produzem um material visualmente interessante e informativo, sendo necessário pesquisas em diversas fontes para sua elaboração. Esta é uma das atividades que permite o processo de autonomia e autoria dos estudantes e o docente atua como mediador no processo de ensino e aprendizagem. Bulegon, Drescher & Santos (2017) salientam a potencialidade do uso de infográficos, uma vez que pelo este recurso possibilita que os discente sejam autores do material construído, oportunizando que os alunos não sejam apenas leitores de outros materiais, mas que atuem na elaboração dos seus próprios.

A utilização de construção de infográficos foi bem recebida pela turma, além dos comentários dos estudantes, o recurso foi utilizado por alguns discentes em outras disciplinas em apresentações de trabalhos e síntese de conteúdo. Salientamos que poderia ter sido utilizado outra ferramenta educacional que não o infográfico, o recurso não é o mais importante, o destaque deve ser para a possibilidade de atuação dos discentes como protagonistas dos processos de aprendizagem. Buscando assim, desenvolver diferentes habilidades e competências na formação de sujeitos mais ativos e autônomos, por meio de um ensino mais contextualizado e não marcado unicamente pelos conceitos específicos da disciplina em questão.

4. Considerações finais

O uso do TIC por meio dos infográficos oportunizaram não só a capacitação do uso da ferramenta digital, bem como o desenvolvimento de competências dentro da comunicação da linguagem científica de forma objetiva no Ensino de Química. A produção dos infográficos pelos próprios estudantes abrem caminhos para o desenvolvimento de autonomia do sujeito, a sua autoria nos textos, capacidade de pesquisar, interpretar e síntese na divulgação dos dados. A utilização da ferramenta melhora aproximação espacial do sujeito, diminuindo o desvio de atenção na sua leitura, além de motivá-los tanto na pesquisa quanto na produção dos textos e imagens. Os estudantes apresentaram dificuldades em encontrar as informações necessárias para completar o infográficos, pois a maioria dos tópicos, exigiam leitura, interpretação e realização de síntese para adicionar ao trabalho e isso pode ter refletido na ausências de alguns tópicos por todos os grupos.

A contextualização traz sentido e aplicação dos conceitos das ligações químicas, estabelecendo inter-relações com a mineração, representando desde o processo de extração incluindo os impactos sociais, econômicos e ambientais. O entendimento das transformações da matéria permite que o sujeito reflita sobre suas atitudes presentes e futuras sobre o consumo de matéria prima. As atividades possibilitaram a sensibilização dos estudantes, em busca de mudanças nos seus padrões de consumo. Essas devem estar cada vez mais presentes no ensino, como intuito de incentivar a preservação e modificar as atitudes. Para isso, é preciso compreender as consequências do uso da mineração muitas vezes sem equilíbrio com a natureza. Vale destacar que esta abordagem foi realizada na vivência de sala de aula com os conteúdos programáticos do currículo, ou seja, sem a necessidade de finalizar determinado assunto para posteriormente trabalhar de modo contextualizado. A contextualização se fez presente nos conteúdos curriculares, uma vez que a abordagem ocorreu perpassando os conceitos de ligações químicas relacionando com as práticas de mineração tão frequentes em nosso país.

Acreditamos que as vivências e práticas do cotidiano devem estar sempre presentes nas aulas dos diferentes componentes curriculares, possibilitando aos poucos de forma natural e não forçada a contextualização no Ensino de Ciências, ou seja, a contextualização deve ocorrer com os conteúdos previsto curricularmente. Perpassando pelos diferentes conceitos específicos dentro de contextos reais, sem a necessidade de inserir um assunto novo, para que só assim ocorra a contextualização em momentos desconexos aos conteúdos programáticos. Para contextualizar um determinado conteúdo ou tema, há a necessidade de um conjunto de

conceitos, para dar conta da compreensão daquele conteúdo, por isso foi necessário neste trabalho abordar conceitos de geografia, até porque somente a química não dava conta da compreensão, por isso um trabalho contextualizado viabiliza a interdisciplinaridade e a problematização.

O trabalho com contextualização deve ser cada vez mais abordado, procurando articular as questões do dia a dia com os conceitos específicos do ensino de química, promovendo um ensino com mais sentido aos estudantes, motivação para aprender, despertando a atenção e o desenvolvimento de sujeitos críticos, capazes de mudar o seu meio. O Ensino de Ciências almeja o desenvolvimento de habilidades e competências na área das Ciências da Natureza. A atividade executada neste trabalho propiciou a inserção dos estudantes de forma que esses foram desafiados a realizar pesquisas, síntese e criação de um material visual de sua autoria.

A inserção da tecnologia aplicada à educação potencializa o ensino na pesquisa, produção, criatividade e motivação na aprendizagem, além de desenvolver a linguagem verbal e não verbal de forma atrativa e sintética, procurando despertar o interesse dos estudantes no ensino de química. A mediação do docente se faz importante nesse processo de auxiliar nas pesquisas, por meio de diálogos e reflexões dos textos estabelecendo compreensões e interpretações, bem como comunicar essas informações de maneira adequada.

Para futuros trabalhos com a utilização do recurso de infografia pretendemos conduzir de modo diferente, uma vez que aprendemos com a experiência desse trabalho. Cabe ressaltar que uma modificação importante é quanto a devolutiva, ou seja, o feedback aos estudantes faz-se muito necessária, possibilitando a reconstrução do infográfico após apontamentos do professor, buscando assim melhorias nas questões textuais, com uso de imagens e demais elementos gráficos. O professor deve ficar atento na condução da pesquisa com os educandos, indicando fontes confiáveis e como realizar uma pesquisa confiável, auxiliando no processo de leitura, interpretações e escrita.

Referências

Bottentuit Junior, J. B., Lisbôa, E. S. & Coutinho, C. P. (2011). *O Infográfico e Suas Potencialidades Educacionais*. In: *Anais do IV Encontro Nacional de Hipertexto e Tecnologias Educacionais*.

Bottentuit Junior, J. B., Mendes, A. G. L. M. & Silva, N. M.(2017) O Uso do Infográfico em Sala de Aula: Uma Experiência na Disciplina de Literatura. In: *Revista Educaonline*, 11(1): 105-127.

Brasil. (2002). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + *Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação/Brasília.

Brasil. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC

Brasil.(2009). *Matriz de Referência para o ENEM 2009*. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: INEP/MEC.

Bulegon, A. M., Drescher, C. F. & Santos, I. R. (2017). *Infográficos: possibilidade de atividades de ensino para aulas de Física e Química*. In: *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.

Cardoso, S. P. & Colinviaux, D. (2000). *Explorando a motivação para estudar química*. In: *Química Nova*, 23(3): 401-404.

Carvalho, J.& Aragão, I. (2012) Infografia: conceito e prática. *Info Design Revista Brasileira de Design da Informação*, 9(3): 160-177.

Kato, D. S. & Kawasaki, C. S. (2007). *O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais de professores*. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.

Machado, A. & Mortmer, E. (2007). *Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano*. In. Zanon, L. B & Maldaner, O.A. (Orgs.) *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí, p.21-41

Mayer, R. E. (2005). *Introduction to Multimedia Learning*. In: MAYER, R. E. (Ed.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.

Módolo, C. M. (2007) *Infográficos: Características, conceitos e princípios básicos*. In: *Anais do XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste – Juiz de Fora: Minas Gerais*.

Pessoa, A.R. & Maia, G.G. (2012) A infografia como recurso didático na Educação à Distância. *Revista Temática*. VIII(05), mai.

Ranieri, P.R. (2009). A infografia digital animada como recurso para transmissão da informação em sites de notícia. *Prisma.com*. 7(1): 260-274.

Regis, A. C. D. & Bello, M. E. R. (2011) Conscientização Ambiental e a Abordagem de Poluentes Atmosféricos por meio de uma Intervenção Didática: Vivências de uma Sala de aula. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*. 6(1): 95-111.

Santos, G. C. B., Liu, A.S., Figueiredo, L.A.V. & Mianda Jr, P. (2014). *Ensino de Química: atividades envolvendo a extração mineral com uma abordagem CTS*. In: *Anais do Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires*, p.1-20.

Sato S. N. (2017) *A infografia na divulgação científica: um estudo de caso da revista Pesquisa FAPESP*. Dissertação (Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Silva, E.L.D. & Marcondes, M.E.R. (2010) *Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos*. In: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência*, Belo Horizonte, 12, n. 1, p. 101-118.

Thiollent, M. (2002). *Metodologia da pesquisa-ação*. 11ed. São Paulo, SP: Cortez.

Tripp, D. (2005) Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*. 31(3): 443-466, set/dez. São Paulo.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

José Francisco Zavaglia Marques – 50%

Keiciane Canabarro Drehmer Marques – 50%