



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**Química em Hogwarts: do mundo mágico dos bruxos
para o mundo concreto dos trouxas**

AUTOR: Bruno César Alves da Costa

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

COORIENTADORA: Profa. Dra. Juliana Eugênia Caixeta

PLANALTINA

NOVEMBRO 2018



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

**Química em Hogwarts: do mundo mágico dos bruxos
para o mundo concreto dos trouxas**

AUTOR: Bruno César Alves da Costa

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

COORIENTADORA: Profa. Dra. Juliana Eugênia Caixeta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação da Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta e coorientação da Profa. Dra. Juliana Eugênia Caixeta.

Dedico este trabalho àqueles que acreditam que “pode-se encontrar a felicidade mesmo nas horas mais sombrias se a pessoa se lembrar de acender a luz”.

Alvo Dumbledore

AGRADECIMENTOS

Eu juro solenemente fazer algo de bom!

Harry Potter mudou a minha vida! Ao ler os livros da série tive a ajuda que tanto procurava e desde então, o universo bruxo me acompanha aonde quer que eu vá. Este trabalho é o meu agradecimento a J. K. Rowling por ter criado um mundo mágico que encantou não somente a mim, mas pessoas de todo o mundo.

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por iluminar os meus passos, me proteger e me confortar nas horas mais difíceis.

A minha mãe Maria da Conceição, com muita dignidade, trabalhando como empregada doméstica lutou desde cedo para garantir o melhor para os seus filhos. Um exemplo de mulher, de mãe e força. Tudo que sou hoje devo a ela, que me ensinou a respeitar as pessoas, nunca desistir perante as dificuldades da vida e de lutar pelos meus sonhos. Te amo mãe, obrigado por tudo!

A todos e todas da minha família, em especial a minha irmã Christiane. Seja forte e não desista. Estou do seu lado, segurando a sua mão. A minha cachorrinha Luna, pela lealdade durante o processo de escrita desse trabalho.

A minha amiga Michele que esteve presente em tantos momentos da minha vida. São 4 anos de amizade, amor e cumplicidade. Nos conhecemos no IFB, que saudade amiga, de todas as nossas tardes de monitoria e de agrofloresta. Foram tanto calos kkkkk. Seguimos juntos até a UnB e que nossa amizade se estenda até o infinito. Te amo demais!

A minha amiga Isla, primeira pessoa que conheci na FUP. Foi uma sintonia de cara. Mas a gente nem lembra o primeiro dia do encontro kkkkk. Hoje não imagino a minha vida sem você. São horas e horas conversando, onde 90% é besteira. Mas somos felizes demais. Obrigado amiga, por trazer a alegria pra minha vida. Nunca tire essa risada gostosa do seu rosto que conquista a todos. Te amo muito!

A minha amiga Lídia, que tenho a honra de ser amigo. Não é mesmo? Kkkkk. Quando nos conhecemos, brigávamos feito cão e gato. Hoje é só amor e alegria. Te admiro muito, pela mulher incrível que é. Exemplo de integridade, fé e perseverança. Somos mais que amigos, somos irmãos de alma. Acho que em outras vidas, éramos da nobreza kkkkk. Que a gente possa viajar mais vezes.

Nosso próximo destino é Orlando. DEUS QUI SER. Sou grato por tudo, te amo!

Aos meus amigos e brothers Maurício e William, ao lado de vocês aprendo a cada dia sobre companheirismo, força de vontade e também que as melhores coisas da vida são as mais simples. Obrigado por tudo, irmãos.

Sou grato aos meus amigos e amigas dos projetos: Educação e Psicologia: Débora, Adriana Alves, Aline, Ana Clara, Samuel, Emília, Emílyya, Leila, Fernanda, Renata, Haianne, Jeane, Letícia, Mayra e Sheila; Escola nas Estrelas: Gabriel, Geovanna, Leo, Mateus Faustino, Mikhael e Rodrigo e PET-Ciências: Sarana, Eduardo Bessa, Daniele, Ágatha, Jéssica, Yngrid e Paulo. Sou muitíssimo grato a meus amigos e amigas: da química/UCB: Adelcio e Gisélia; da química/UnB: Sarah, Amanda, Milena e Acácia; do IFB: Keifany; da FUP: Wagneer, Gustavo, Julia, Bruno, Valquíria, Luciana, Loyane, Fernando, Amanda, Andrezza e Elsilene.

Ao professor Paulo Brito, que me ensinou que tudo na vida tem solução, só é preciso ter paciência e calma. Obrigado por me mostrar que existem muitos universos para descobrir e o quanto somos pequenos diante de todo o cosmo. Vida longa e próspera, professor!

A professora Juliana, mais do que uma segunda mãe, uma amiga. Acreditou em mim e sempre me deu forças e no momento que mais precisei, sem perceber, estendeu sua mão. Obrigado pelos ensinamentos, conselhos, puxões de orelha e caronas. Esse Bruno véi é custoso. Dei trabalho, não é verdade? Foram tantos momentos lindos que passamos juntos, como, minha primeira viagem para fora do país e primeiro congresso. Vamos ainda sair para comer em muitos lugares. Sou extremamente grato por tudo. Beijinhos de amor!

A professora Jeane, que aceitou embarcar nessa viagem mágica. É a pessoa mais querida, gentil e doce que conheço. Graças a um amigo, nos conhecemos. Digo que foi um encontro de amor. Obrigado por me ajudar e aceitar as minhas ideias malucas e por ter paciência comigo. Obrigado por tudo professora. Um grande beijo!

“E eu diria que o mundo é cheio de coisas maravilhosas que você ainda não viu. Nunca desista da chance de vê-las” J. K. Rowling.

Bem feito, feito!

RESUMO

A série Harry Potter tornou-se um sucesso mundial e de grande destaque entre crianças e adolescentes. Despertou nesse público o gosto pela leitura e maior interesse em aprender sobre temas presentes nos livros. Dentre os temas abordados na série, encontramos aqueles relacionados ao ensino de ciências, o que torna a série um recurso didático em potencial para quebrar o ciclo de desinteresse dos estudantes pelo ensino de ciências. Portanto, visando criar contextos de ensino que despertem o interesse dos estudantes do 9º do ensino fundamental a aprender química, este estudo teve como objetivo analisar o livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*”, fazendo uso de uma obra de divulgação científica “*A Ciência de Harry Potter*”, para elaborar um projeto interventivo sobre alquimia, desenvolvido na perspectiva de atividade experimental. Neste sentido, a pesquisa foi desenvolvida a partir da metodologia qualitativa em duas etapas. A primeira etapa constituiu-se de uma leitura flutuante do livro de *Harry Potter* buscando procurar os significados relacionados à alquimia que poderiam ser valiosos na mediação de conceitos de química para o ensino fundamental. Em seguida, os significados similares foram agrupados em três categorias, organizadas em diferentes ordens de abrangência: *Alquimia, Nicolau Flamel e Pedra Filosofal* e posteriormente foram extraídos excertos que atendessem as definições das categorias criadas. Para explicar cientificamente algumas mágicas presentes nos trechos selecionados do livro de *Harry Potter* foi utilizado um capítulo do livro de divulgação científica, *A ciência de Harry Potter*. Na segunda etapa, foi elaborada a proposta, em sequência didática, de atividade experimental demonstrativa investigativa denominada *Química em Hogwarts*. O desenvolvimento dos experimentos, *fogo colorido* e *ouro dos alquimistas*, presentes nessa proposta teve como embasamento a categorização realizada na primeira etapa. Portanto, como resultado da primeira etapa, observamos que a obra estudada apresenta conteúdos sobre a temática alquimia que podem inspirar mediações para o ensino de química, de maneira a gerar motivação para a aprendizagem dessa ciência. Com isso, foi construída a proposta *Química em Hogwarts* que concretiza uma intervenção, em ensino de ciências, que se fundamenta na certeza de que aprender química está além de decorar fórmulas e nomes de elementos químicos; mas na possibilidade de

entender os fenômenos naturais e como eles impactam e são impactados pelo contexto social onde vivemos.

Palavras-chave: Harry Potter; Ensino de Química; Divulgação Científica; Alquimia; Atividade Experimental.

1. INTRODUÇÃO

A série *Harry Potter* conquistou pessoas de várias idades, principalmente crianças e adolescentes, despertou o gosto pela leitura deste público e a vontade de querer aprender cada vez mais (MOURA, 2010; SOUZA; MENEQUINI, 2011). O sucesso de seus livros foi tão surpreendente que eles foram traduzidos para mais de 61 idiomas e a série transpôs as páginas, chegando ao cinema, com uma produção de oito filmes, além de vários produtos. Moura (2010) registra que esses livros chegam a ter de 500 a 700 páginas, sem nenhuma figura e que, habitualmente, os adolescentes não costumavam se interessar por livros tão extensos, até a chegada da série *Harry Potter*.

A motivação dos adolescentes para lerem os livros da série nos remonta à possibilidade de motivá-los a aprender conceitos de ciências naturais, também, pela mediação dos livros. Em geral, deparamo-nos com o desinteresse dos estudantes pelo ensino de ciências e por profissões relacionadas às ciências (FOUREZ, 2003; PARRAT-DAYAN, 2017) e muitos fatores podem estar relacionados a esse fato. Para Pazinato e Braibante (2014), o modelo de ensino tradicional, aliado a outros aspectos como condições de trabalho e formação dos professores, contribuem para os níveis baixos de aprendizagem dos estudantes. Pois, parece haver um consenso, nas pesquisas realizadas, conforme relatado pelos autores em muitos ambientes escolares, ainda é comum o ensino onde os conteúdos são compartilhados com os estudantes, não levando em consideração as opiniões, ideias e interesses dos mesmos.

Nesse cenário, consideramos que um texto literário, como o livro de "*Harry Potter e a Pedra Filosofal*" que apresenta um contexto sobre alquimia, pode ser uma estratégia didática para despertar o interesse dos estudantes do ensino fundamental

pela química. De acordo com Moura (2010), um texto literário pode apresentar ao leitor uma realidade totalmente nova, com infinitas possibilidades de aprendizagem sem a necessidade de se prender a realidade concreta. Especificamente, no caso dessa série, algumas pesquisas têm demonstrado a possibilidade de utilizá-la como um recurso didático para explorar conceitos de física, engenharia, química e biologia (KNOBEL, 2014; SANTANA, 2012; VEIGA *et al*, 2011; NASCIMENTO; NETO, 2013).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), uma das características de um texto literário é de ser “uma forma peculiar de representação e estilo em que predominam a força criativa da imaginação e a intenção estética” (p. 26). Ou seja, o texto literário não se limita a descrever somente o real, mas sim possibilitar o desenvolvimento da criatividade humana, “desenvolvimento linguístico, pessoal e social do ser humano” (MOURA, 2010, p. 44). Nesse sentido, uma literatura como *Harry Potter* é algo mágico e encantador, capaz de nos fazer refletir sobre vários temas, entre eles, sobre a magia e alquimia.

Conhecendo que um ensino de ciências que busque relações com o cotidiano do aluno e que pode possibilitar aos mesmos pensarem, refletirem e questionarem sobre os fenômenos da natureza, percebemos a importância de utilizarmos a alquimia como um tema que possa estimular os estudantes ao aprendizado de química.

As atividades experimentais, presentes nas práticas alquímicas, tiveram sua consolidação como estratégia de ensino a partir dos anos de 1950. Apesar das várias mudanças em relação ao seu perfil pedagógico, atualmente, ela pode ser considerada, na visão de Silva, Machado e Tunes (2010) como uma atividade que permite articular os fenômenos e as teorias. Neste sentido, desenvolver atividades experimentais, utilizando a alquimia como temática, pode estimular os alunos para o aprendizado dos conceitos de química.

Além disso, o uso de obras de divulgação científica no ensino de ciências vem sendo utilizado há alguns anos. Para Martins, Nascimento e Abreu (2004) e Strack, Loguércio e Del Pino (2009), este tipo de literatura pode possibilitar a construção do conhecimento científico, pois seus textos são mais atraentes e motivadores para os estudantes.

Portanto, visando criar contextos de ensino que despertem o interesse dos estudantes do 9º do ensino fundamental a aprender química, este estudo teve como objetivo analisar o livro *“Harry Potter e a pedra filosofal”*, fazendo uso de uma obra de divulgação científica *“A Ciência de Harry Potter”*, para elaborar um projeto interventivo sobre alquimia, desenvolvido na perspectiva de atividade experimental.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Harry Potter*

Segundo Souza e Menequini (2011), são raras as pessoas que não tenham conhecimento sobre o bruxo órfão, com uma cicatriz em formato de raio na testa. *Harry Potter* foi o menino que sobreviveu ao ataque de um bruxo das trevas, Lord Voldemort. De acordo com a série, aos 11 anos, Harry descobre ser um feiticeiro e embarca para a Escola de Magia e Bruxaria de Hogwarts. Lá, ele vivencia grandes aventuras, ao longo de sete livros, ao lado de seus amigos Rony e Hermione.

Ao ler a série, seus leitores puderam acompanhar o crescimento dos personagens, o que estimulou muitos jovens a aprenderem outra língua, no caso, o inglês, principalmente, por não terem que esperar a tradução do livro, quando era lançado (MOURA, 2010; SOUZA; MENEQUINI, 2011).

Até então desconhecida, J. K. Rowling começou a escrever a história após uma viagem de trem. Uma falha mecânica deixou-a presa no vagão e, como costuma dizer, *Harry Potter* simplesmente apareceu ali. De mãe desempregada e uma das mulheres mais influentes e ricas do mundo, J. K. Rowling levou milhares de crianças e adolescentes a lerem livros extensos, tornando sua série *Harry Potter* um fenômeno mundial e de maior destaque entre o público escolar fundamental e médio. Sua história não atraiu apenas este público, mas também adultos em todo o mundo.

Em 1996, ela tentou vender o livro a grandes editoras britânicas, mas não foi bem sucedida. Até que, em 1997, uma editora pequena, chamada Bloomsbury aceitou publicar o livro. Pelo boca a boca, *Harry Potter* ficou cada vez mais conhecido. Assim, os direitos da série foram comprados pela editora americana

Scholastic que tornou *Harry Potter* um sucesso mundial (MOURA, 2010).

Mesmo tendo a fantasia em seu enredo, a obra literária, *Harry Potter* trata de assuntos do mundo trouxa¹ ou melhor, do nosso mundo, como, por exemplo, preconceito, amizade e amor (MOURA, 2010; BUCHAUL, 2009).

O amor, aliás, é uma temática recorrente na série, sendo uma poderosa forma de magia. “O sacrifício da mãe de Harry, que entregou sua vida para salvá-lo, selou no garoto uma proteção forte, magia antiga” (MARANHÃO, 2011, p. 13). Esses temas acabam despertando e influenciando as pessoas a lerem a série (BUCHAUL, 2009).

Segundo Moura (2010), o livro faz referência a personagens históricos, literários, mitológicos, grão druidas, magos, alquimistas e poções considerados reais em certas épocas:

Após a leitura de um livro, não deixamos de pensar sobre a experiência vivenciada, pois experimentamos uma narrativa de forma intensa. Transpomo-la para a realidade, possibilitando a reflexão, sugestão e tomada de novas ideias. Ideias estas a partir de temas presentes no livro, como por exemplo, J. K. Rowling faz referência a personagens históricos e literários como o alquimista e hipotético inventor da pedra filosofal Nicolau Flamel (p. 31).

Neste sentido, no livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*” estão presentes inúmeros elementos da alquimia, que podem ser utilizados em aulas introdutórias de química no ensino fundamental. Sendo assim, a utilização da saga, por ser atrativa e motivadora, pode despertar o interesse dos alunos pela química (VEIGA *et al*, 2011; SANTANA; REZENDE; ARROIO, 2008).

Sobre os temas presentes na obra de J. K. Rowling, em “*A Ciência de Harry Potter*”, Roger Highfield (2002) comenta as ligações entre a magia e a ciência, ou seja, muitos elementos dos livros da série *Harry Potter* podem ser encontrados e explicados pela ciência moderna. Dessa forma, Highfield (2002) utiliza-se de um tema de interesse do público, especialmente crianças e adolescentes, para divulgar o conhecimento científico.

2.2 A divulgação científica e o ensino de ciências

¹ Trouxa: “Um trouxa- disse Hagrid- é como chamamos gente que não é mágica como nós”... (ROWLING, 2000, p. 50).

As atividades de divulgação científica não são recentes, surgiram com a própria ciência. No século XVIII, “algumas exposições e palestras, relacionadas à física, à química ou à medicina, eram itinerantes, percorrendo diversas cidades e, às vezes, diversos países” (SILVA, 2006, p. 54). Neste mesmo século, podemos encontrar diversos livros escritos por cientistas e destinados a um público dito não especializado. Essa produção percorreu praticamente todas as áreas da ciência.

Nesta produção científica, estão envolvidas diferentes esferas: política, empresarial, industrial, científica e pública. Dessa forma, a divulgação científica está presente em vários setores e nos meios de comunicação da sociedade moderna, como, por exemplo, jornal, revista, livro, cinema e museu (SILVA, 2006; MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004). Assim, são produzidos diferentes textos de divulgação em relação às diferentes interlocuções das diferentes esferas.

Segundo Silva (2006), é difícil definir o que é divulgação científica. O tema está longe de significar um específico texto, mas sim como o conhecimento científico produzido é formulado e disseminado em nossa sociedade.

Apesar de não existir um consenso na definição, os autores parecem entrar em um acordo que o processo de divulgar a ciência consiste na tentativa de traduzir a mesma para a sociedade, por meio da transformação da linguagem científica (STRACK; LOGUERCIO; DEL PINO, 2009; MARANDINO; SILVEIRA; CHELINI; FERNANDES; RACHID; MARTINS; LOURENÇO; FERNANDES; FLORENTINO, 2003).

Neste sentido, usaremos a definição de divulgação científica de Bueno (1985): “A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral” (p. 1421). Portanto, é um processo de recodificação de uma linguagem científica para uma não especializada, com a finalidade de atingir um grande público.

O emprego de textos de divulgação científica vem sendo utilizado no ensino de ciências há alguns anos. Strack, Loguércio e Del Pino (2009) defendem o uso da literatura de divulgação científica como veículo de construção do conhecimento científico e alternativa ao livro didático.

Além disso, os professores relatam que os textos de divulgação científica são mais atraentes e motivadores para os estudantes do que os próprios livros didáticos.

Os professores buscam, com a divulgação científica, seja por meio de livros ou revistas associar o cotidiano e a escola, pois o livro didático é limitado a temas específicos (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004; STRACK; LOGUERCIO; DEL PINO, 2009).

No entanto, muito destes textos não tem a empregabilidade do ambiente escolar, sendo necessário uma reelaboração textual por parte do professor, que precisa considerar: a finalidade do estudo, objetivos do ensino e interesses dos alunos (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004). Essa reelaboração exige uma postura ativa do professor de realizar uma análise dos conteúdos científicos presentes nos textos de divulgação científica.

Para Almeida e Ricon (1993) e Martins, Nascimento e Abreu (2004), a contribuição dos textos de divulgação seria a possibilidade de incorporação do saber científico, a persistência da leitura pelo estudante e a discussão de temas recentes sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia presentes nas narrativas. Entre as diferentes áreas do conhecimento que compõem as ciências naturais está a química, que é responsável por estudar a matéria: sua composição, reações e transformações (BRASIL, 2006). Sua inserção no currículo da educação básica se relaciona à concepção de que os objetos de estudo da química auxiliam os estudantes a entenderem os fenômenos da natureza, considerando a si próprios como membros desta natureza, ao mesmo tempo em que podem, a partir destes saberes, tomarem decisões na vida cotidiana.

Seguindo esse caminho, a aprendizagem da química pode acontecer em atividades de divulgação científica. No livro *“A Ciência de Harry Potter”*, em um dos capítulos, Highfield (2002) discute e analisa o tema alquimia, por meio da pedra filosofal. Título este, do primeiro livro da saga *Harry Potter*. Neste capítulo, Roger Highfield aborda a história da química, desde o alquimista Nicolau Flamel até os chamados alquimistas atômicos.

2.3. Alquimia, química e atividade experimental

Segundo Chassot (1995), encontrar um ponto de partida para o surgimento da química é algo indefinido, pois é preciso levar em consideração outras histórias

sobre a construção do conhecimento. Para o autor, na história do conhecimento químico, podemos incluir algumas descobertas, como, por exemplo, a descoberta do sal, para a conservação dos alimentos, e o domínio do fogo.

Ninguém sabe quem descobriu o fogo, mas, possivelmente, a combustão tenha sido a primeira reação química experimentada pelo ser humano, explicada a partir de concepções ligadas a forças sobrenaturais, ao místico e religioso. Essa descoberta trouxe benefícios que vão desde a conservação das carnes churrasqueadas em brasas, habitar lugares frios, defesa contra ameaças de feras, até a iluminação de cavernas (CHASSOT, 1995; VANIN, 1994).

Segundo Vanin (1994), as transformações químicas, que são transformações de uma substância em outra, sempre fascinaram a humanidade. A partir destas transformações, surgiram processos que ajudaram a melhorar a vida das pessoas, como, por exemplo, a fabricação de utensílios de metal, obtidos por transformações realizadas pela metalurgia.

Se recuarmos as origens do conhecimento químico, encontraremos tecnologias químicas em diferentes civilizações antigas, desde a produção de cerâmicas, vidro e porcelana até técnicas de mumificação (CHASSOT, 1995). Por isso, não podemos assumir somente o trabalho de Antoine Laurent Lavoisier como a certidão de nascimento desta ciência. Contudo, muitos processos foram desenvolvidos nas civilizações antigas, como técnicas primitivas de transformação de materiais e muitas eram executadas como rituais religiosos ou de magia.

Strathern (2002) relata que processos químicos envolvidos no embalsamamento dos mortos já eram conhecidos pelos egípcios e essa prática era conhecida como *khemeia*. De acordo com o autor, Zóximo de Panópolis foi um dos maiores alquimistas que viveu em Alexandria por volta de 300 a.C. Zóximo escreveu uma enciclopédia alquímica com 28 volumes onde estão presentes vários experimentos que envolvem vários estágios distintos de um processo químico. Entretanto, com a proibição da prática pelo imperador Diocleciano, que ordenou a queima de todos os textos alquímicos e, posteriormente, o incêndio da biblioteca de Alexandria, muitos textos clássicos foram perdidos e a alquimia ficou na clandestinidade.

Para Carvalho e Silva (2008) e Chassot (1995), essas técnicas ritualísticas

aliadas ao conhecimento de vários sábios, como o conhecimento de pajés de tribos, na cura de doenças deu origem à alquimia. Com isso, não podemos reduzir a alquimia somente as práticas realizadas na Idade Média e no Renascimento. De acordo com Strathern (2002), práticas alquímicas estavam presentes nas Américas do Sul e Central, na China e na Índia. Os árabes começaram a chamar a *khemeia* de *al-chemia*. De acordo com o autor, Djabir ibn-Hayyan, conhecido na Europa como “Geber”, viveu na expoente cidade de Bagdá por volta de 760. Geber abordou o problema da transmutação de forma científica, fazendo avanços que podem ser considerados como “químicos”, chegando perto da compreensão de reação química, a partir dos seus estudos com o cloreto de amônio.

Os alquimistas tinham alguns objetivos: O primeiro transformar metal em ouro, a chamada transmutação; o segundo era produzir o Elixir da Vida, que permitiria a imortalidade e produzir a Pedra Filosofal (NASCIMENTO; NETO, 2013).

Seguindo este caminho, Chassot (1995) defende que podemos trabalhar com hipóteses de que os alquimistas conseguiram e tinham conhecimento sobre a transmutação. Assim, o autor apresenta uma analogia: “Um cofre pode ser aberto de duas maneiras: conhecendo-se o segredo ou por arrombamento” (1995, p. 21). Ou seja, os cientistas realizam um bombardeamento no núcleo de um átomo, um arrombamento. E se formos considerar que os seres humanos e animais fazem transmutação, por que não considerar a hipótese que os alquimistas tinham a informação sobre a transmutação? Atualmente, essa afirmação parece ser inadequada, devido as enormes energias envolvidas nesse processo.

Para Chassot (1995), os conhecimentos dos alquimistas podem ter sido perdidos por fatores como: perseguições (protegiam seus feitos por códigos), proibição da igreja, utilização errônea de suas descobertas, levando a morte de seus praticantes e restrições e interesses econômicos.

Apesar de ser impossível afirmar se a alquimia se transformou na química, é inegável que ela trouxe ganhos para esta ciência: permitiu o desenvolvimento de aparelhos, técnicas laboratoriais (destilação e sublimação), descobertas de substâncias (ácido acético e do ácido clorídrico) fundamentais para o desenvolvimento da ciência (VANIN, 1994).

Ao longo da idade média, a alquimia alcançou grande status, incluindo a presença de nobres, pois, sob muitos aspectos, de acordo com Strathern (2002, p. 50) “a alquimia era perfeita para a mente medieval”, pois, naquele momento, “era a única verdadeira ciência da matéria” (p. 52).

Assim como a religião, a alquimia era baseada em dogmas, e uma das principais figuras da alquimia europeia era um padre: Alberto Magno, posteriormente canonizado, que nasceu por volta de 1200. Seu conhecimento era tão vasto que lhe valeu a reputação de feiticeiro entre alguns colegas ciumentos.

A partir do renascimento, no século XVI, essa maneira de pensar foi mudando e uma nova forma de buscar o conhecimento surgiu: a ciência experimental moderna.

Uma teoria importante para a história da química, mesmo ainda tendo conceitos dos alquimistas, foi a teoria do flogístico, proposta pelo químico alemão Georg Ernsts Tahl (VANIN, 1994). Ele propôs uma teoria para explicar a combustão: os corpos combustíveis ou metais teriam como constituintes um elemento, denominado flogístico (espírito ígneo), o que era liberado durante a queima ou calcinação (aquecimento em alta temperatura), restando a “cal” desse corpo ou metal. Para transformar a “cal” em metal, bastava devolver o flogístico por intermédio do carvão.

Essa teoria apresentava incongruências, principalmente em relação à variação de massa, porém foi aceita durante certo tempo. Até que no século XVIII, Lavoisier realizou vários experimentos, utilizou balanças de alta precisão, mediu a variação da massa durante a combustão de várias substâncias.

Assim, os resultados dos experimentos de Lavoisier demonstraram uma conservação de massa durante as reações e que a queima é uma reação com o oxigênio. Lavoisier contribuiu para derrubar a teoria do flogístico, mas também para estabelecer um novo método de investigação, a química como ciência experimental. (VANIN, 1994).

A alquimia não seria a origem da química (CHASSOT, 1995). No entanto a mesma aparece, equivocadamente, em alguns livros didáticos como “precursora da química” (SANTANA, 2012). Entretanto, a autora (p. 31) destaca que “a Alquimia constituiu um corpo de conhecimento que não se caracteriza como uma Química

antiga e arcaica”. Nesse sentido, a química surge como uma nova ciência para responder as questões referentes a uma nova visão de mundo que se apresentava naquele momento. Portanto, a alquimia não evoluiu para química, posto que o alquimista tinha uma relação com a natureza baseada em “uma visão cosmológica, mágico-vitalista e qualitativa do mundo”, enquanto o químico tem um olhar “filosófico, mecanicista e quantitativo” (p. 32).

O tema alquimia está presente em nosso cotidiano em livros como os da série *Harry Potter*, *Código da Vinci* e *O Alquimista* do escritor Paulo Coelho. Santana (2012) relata que essa última obra citada tem em comum o alquimista Nicolas Flamel, que em *Harry Potter* é o descobridor e detentor da Pedra Filosofal.

As atividades experimentais, mesmo muito utilizadas pelos alquimistas, foram a base da ciência empirista. Entretanto, de acordo com Silva, Machado e Tunes (2010), sua utilização pedagógica foi mais marcante a partir da metade do século XX. Para Costa, Caixeta e Silva (2017), a experimentação pode ser utilizada para apresentar e discutir os conceitos de química, por permitir a observação, descrição e elaboração de explicações sobre o fenômeno apresentado no experimento.

O uso de atividades experimentais pode estimular a curiosidade dos alunos, desafiando-os cognitivamente. No entanto, as aulas experimentais não podem ser orientadas como se fôssemos realizar “receita de bolo”, em uma perspectiva onde os estudantes apenas seguem um roteiro e devem obter os resultados que o professor espera. Nesse tipo de experimentação, não há a resolução de nenhum problema e a reflexão sobre as atividades realizadas. Assim, o estudante não formulará suas próprias hipóteses sobre o fenômeno apresentado no experimento e tão pouco encontrará consistência em sua forma de explicar cientificamente o mesmo (GUIMARÃES, 2009).

A experimentação, no ensino de ciência, precisa ser uma relação constante entre o fazer e o pensar e deve permitir a articulação entre os fenômenos macroscópicos observados e as teorias microscópicas que os explicam. No entanto, no ensino de ciência, a ausência de experimentação tem como motivos: a falta de laboratório nas escolas, escassez de materiais (reagentes e vidrarias), instalações inadequadas, entre outros fatores (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Contudo, de acordo com os autores, é necessário ampliar a concepção de atividades

experimentais, para que não sejam, apenas, aquelas realizadas somente no laboratório, mas também na própria sala de aula, horta, cantina, parques, visitas planejadas, entre outros.

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), um tipo de atividade experimental relevante é a demonstrativa investigativa, pois possibilita uma maior participação e interação dos alunos entre si e deles com o professor, a partir da apresentação de um fenômeno simples, melhora a compreensão por parte dos alunos da relação teoria-experimento, o levantamento das concepções prévias dos estudantes, a valorização de um ensino por investigação, o aprendizado de valores e atitudes além dos conteúdos.

Para os autores as atividades experimentais demonstrativas investigativas podem ser utilizadas como estratégia para minimizar a desarticulação entre as aulas teóricas e de laboratório, realizadas em horários diferentes e sem um planejamento comum. Assim, enquanto o professor desenvolve seu plano de ensino, essas atividades podem ser inseridas nas aulas teóricas.

3. METODOLOGIA

A proposta de realização de um projeto interventivo embasado na temática alquimia, destinada aos alunos do 9º ano do ensino fundamental constituiu-se de duas etapas: 1. Análise do livro *“Harry Potter e a Pedra filosofal”* (ROWLING, 2000), utilizando de uma obra de divulgação científica *“A Ciência de Harry Potter”* (HIGHFIELD, 2002); 2. Proposta do projeto interventivo *Química em Hogwarts*, desenvolvido na perspectiva de atividade experimental demonstrativa investigativa, com a sugestão de duas experiências abertas. “Entende-se por experiências abertas aquelas em que os fenômenos são observados e os alunos conseguem, sob orientação, relacioná-los com uma teoria (relação teoria experimento) [...]” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 246).

Essa pesquisa se caracterizou de cunho qualitativa e documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), abrange a análise do livro *Harry Potter e a Pedra filosofal*. De acordo com as autoras, esse tipo de análise tem caráter subjetivo. Portanto, no início da análise de conteúdo é necessário decidir sobre a unidade de análise utilizada: unidade de registro ou de contexto (p.42). Nessa pesquisa foram

utilizadas as unidades de contexto (BARDIN, 2009) que resultaram na construção de três categorias dos conteúdos de alquimia: *Alquimia*, *Nicolau Flamel* e *Pedra filosofal*.

Para a análise, realizamos uma leitura flutuante da obra, buscando procurar os significados relacionados à alquimia que poderiam ser valiosos na mediação de conceitos de química para o ensino fundamental. Em seguida, os significados similares foram agrupados nas categorias: *Alquimia*, *Nicolau Flamel* e *Pedra filosofal*. No entanto, as categorias têm ordens diferentes. A organização das categorias em diferentes ordens foi inspirada no trabalho de Ferro e Caixeta (2018). As ordens significam o nível de abrangência de cada categoria, que pode ser mais ou menos específica a depender da ordenação. Assim, a categoria *Alquimia* é a mais abrangente e reúne características da subcategoria de primeira ordem *Nicolau Flamel* e a subcategoria de segunda ordem *Pedra Filosofal*. Por conseguinte, a subcategoria *Nicolau Flamel* tem abrangência intermediária, porque contém em si significados da categoria *Pedra Filosofal* (Ver figura 1).

Posteriormente foram extraídos excertos que atendessem as definições das categorias criadas. Os trechos selecionados foram 12: sendo 5 para a categoria *Alquimia*; 3 para *Nicolau Flamel* e 4 para a categoria *Pedra Filosofal* (Ver tabela 1).

Tabela 1: Trechos extraídos do livro *“Harry Potter e a pedra filosofal”*.

Categorias	Trechos selecionados
<i>Alquimia</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="703 1335 1449 1440">1. <i>“O antigo estudo da alquimia preocupava-se com a produção da Pedra Filosofal, uma substância lendária com poderes fantásticos” [...] (ROWLING, 2000, p. 189).</i> <li data-bbox="703 1458 1449 1563">2. <i>[...] “A pedra pode transformar qualquer metal em ouro puro. Produz também o Elixir da Vida, que torna quem o bebe imortal” [...] (ROWLING, 2000, p. 189).</i> <li data-bbox="703 1581 1449 1731">3. <i>“Mas como só o que sabiam com certeza sobre o misterioso objeto era que media uns cinco centímetros de comprimento, não tinham muita possibilidade de adivinhar o seu conteúdo sem outras pistas” [...] (ROWLING, 2000, p. 143).</i> <li data-bbox="703 1749 1449 1933">4. <i>[...] “Dumbledore é particularmente famoso por ter derrotado Grindelwald, o bruxo das Trevas, em 1945, por ter descoberto os doze usos do sangue de dragão e por desenvolver um trabalho em alquimia em parceria com Nicolau Flamel” [...] (ROWLING, 2000, p. 92).</i> <li data-bbox="703 1951 1449 1980">5. <i>[...] “Esqueçam aquele cachorro e esqueçam o que ele está</i>

	<p><i>guardando, isto é coisa do Prof. Dumbledore com o Nicolau Flamel... – Ah-ah! – exclamou Harry. – Então tem alguém chamado Nicolau Flamel metido na jogada, é? Hagrid parecia furioso consigo mesmo” (ROWLING, 2000, p. 167).</i></p>
<p>Nicolau Flamel</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>“Nicolau Flamel – sussurrou ela teatralmente – é, ao que se sabe, a única pessoa que produziu a Pedra Filosofal. A frase não teve bem o efeito que ela esperava. – A o quê?- exclamaram Harry e Rony” (ROWLING, 2000, p. 189).</i> 2. <i>“O Sr. Flamel, que comemorou o seu sexcentésimo sexagésimo quinto aniversário no ano passado, leva uma vida tranquila em Devon, com sua mulher, Perenelle (seiscentos e cinquenta e oito anos)” (ROWLING, 2000, p. 189).</i> 3. <i>“Falou-se muito da Pedra Filosofal durante séculos, mas a única Pedra que existe presentemente pertence ao Sr. Nicolau Flamel, o famoso alquimista e amante da ópera” (ROWLING, 2000, p. 189).</i>
<p>Pedra Filosofal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>“A princípio viu a sua imagem, pálida e apavorada. Mas um segundo depois, a imagem sorriu para ele. Levou a mão ao bolso e tirou uma pedra cor de sangue. Aí piscou e devolveu a pedra ao bolso – e ao fazer isto, Harry sentiu uma coisa pesada cair dentro do seu bolso de verdade” (ROWLING, 2000, p. 249).</i> 2. <i>“De alguma forma – inacreditável – [Harry] estava de posse da Pedra” (ROWLING, 2000, p. 249).</i> 3. <i>Prosseguem as investigações sobre o arrombamento de Gringotes, ocorrido em 31 de julho, que se acredita ter sido trabalho de bruxos e bruxas das Trevas desconhecidos. Os duendes de Gringotes insistiam hoje que nada foi roubado. O cofre aberto na realidade fora esvaziado mais cedo naquele dia. “Mas não vamos dizer o que havia dentro, para que ninguém se meta, se tiver juízo”, disse um porta-voz esta tarde (ROWLING, 2000, p.124).</i> 4. <i>[..] “O sangue do unicórnio me fortaleceu, nessas últimas semanas... você viu o fiel Quirrell bebendo-o por mim na floresta... e uma vez que eu tenha o elixir da vida, poderei criar um corpo só meu... Agora... por que você não me dá essa pedra no seu bolso? (ROWLING, 2000, p. 250).</i>

Os trechos selecionados da obra foram analisados a partir do capítulo *A Pedra Filosofal*, do exemplar de divulgação científica *A Ciência de Harry Potter* (HIGHFIELD, 2002). Essa análise pretendeu identificar se os contextos apresentados nos excertos tinham um embasamento científico. Esse livro de

Highfield buscou explicar cientificamente muitas coisas que nos parecem mágicas nos livros de Harry Potter. Portanto, para o autor, as mágicas são ponto de partida para as discussões científicas e os magos foram os homens sábios antes de Newton.

A obra de divulgação científica nos leva a refletir que muitos temas que parecem imensamente incomuns sobre magia presentes na série *Harry Potter*, podem ser explicados consultando a ciência. Podendo assim, relacionar algo que seria totalmente fantasioso, com uma explicação científica, portanto possível de ser real. Dessa forma, dentre os motivos mencionados, o livro de Highfield foi utilizado na análise.

Na segunda etapa, o estudo realizado anteriormente sobre o tema alquimia serviu de inspiração para a elaboração da proposta denominada *Química em Hogwarts*. Para elaborá-la, foram consideradas:

- A) As categorias criadas na primeira etapa deste estudo: *Alquimia, Nicolau Flamel e Pedra Filosofal*.
- B) Conceito de atividade experimental demonstrativa investigativa (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010): [...] “São aquelas em que o professor apresenta, durante as aulas, fenômenos simples a partir dos quais ele poderá introduzir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado” (p. 245).

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010) é recomendável que as atividades experimentais demonstrativas investigativas sejam conduzidas na perspectiva de experiências abertas. Além disso, não é necessária a utilização de um laboratório de ciências. Neste viés, foram intencionalmente escolhidas duas experiências que eram de conhecimento dos pesquisadores, no qual, são utilizados materiais de baixo custo e não exigem equipamentos e/ou a segurança de um laboratório de ciências. Outro critério de definição foi que as mesmas trazem conteúdos sobre alquimia e, com isso, podem possibilitar a criação de um contexto pedagógico motivador para o ensino introdutório de química, na própria sala de aula.

Neste contexto, as experiências escolhidas foram: *Fogo colorido*, adaptado do experimento de Mateus (2001) e *Ouro dos alquimistas* adaptado de (FANTINI, 2008). A metodologia proposta para a realização dos experimentos, descritos nos

apêndices, foram: formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade dos estudantes, observação macroscópica, interpretação microscópica e inclusão da interface ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados serão apresentados e discutidos de acordo com as etapas que orientaram o desenvolvimento da pesquisa.

4.1 “Harry Potter e a Pedra Filosofal”: uma análise complexa

Em síntese, o livro “*Harry Potter e a Pedra filosofal*” narra o primeiro confronto de *Lord Voldemort* com *Harry Potter*, ainda bebê. Devido as capacidades extraordinárias para um bruxo, herdadas a partir do amor de sua mãe em protegê-lo, Harry derrota *Lord Voldemort*. Desde então, *Voldemort* procura desesperadamente a pedra filosofal para obter sua mágica e ascender novamente à vida, com o objetivo de espalhar as trevas por todo o mundo. Porém, acaba fracassando, graças a Harry e seus amigos Rony e Hermione.

Após a leitura do livro de Rowling (2002) foram retirados excertos sobre o tema alquimia. Em seguida, foi realizada uma análise fazendo uso da obra “*A ciência de Harry Potter*”, de Roger Highfield (2002). As categorias criadas, pela análise de conteúdo (BARDIN, 2009), organizadas em diferentes ordens de abrangência foram três: *Alquimia, Nicolau Flamel e Pedra filosofal*.

Alquimia

A categoria alquimia congregou os significados, extraídos dos trechos do livro “*Harry Potter e a Pedra filosofal*”, que se referiam a: objetivos da alquimia; processos alquímicos, por exemplo, a transmutação; produtos alquímicos, por exemplo: a pedra filosofal; práticas sociais no contexto histórico da alquimia e personagens alquimistas.

Os excertos a seguir demonstram esses significados nos trechos do livro:

“O antigo estudo da alquimia preocupava-se com a produção da Pedra Filosofal, uma substância lendária com poderes fantásticos” [...] (ROWLING, 2000, p. 189).

[...] “A pedra pode transformar qualquer metal em ouro puro. Produz também o Elixir da Vida, que torna quem o bebe imortal” [...] (ROWLING, 2000, p. 189).

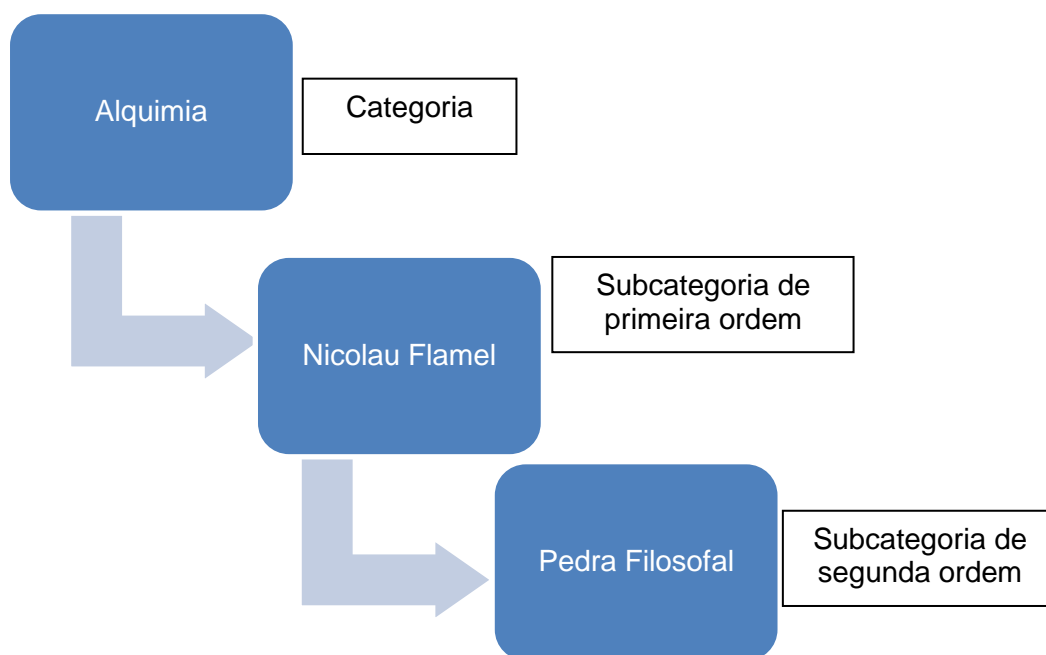


Figura 1: representação gráfica das categorias.

Segundo Highfield (2002), a busca pela pedra filosofal está associada às práticas alquímicas. Muito além de ser uma forma primitiva da química, a alquimia se concentrava na relação do ser humano com a natureza. Para o autor, os alquimistas acreditavam na transmutação, ou seja, na transformação de metais menos nobres em ouro. Acreditavam, também, que seria possível produzir o elixir da vida, na tentativa de conquistar a imortalidade.

Os gregos, chineses e hindus se referiam à alquimia como “a arte” e, no Egito, ela prosperou durante muito tempo, principalmente com o uso do ouro ou de artefatos, imitando o metal em muitos processos, levando a discussão sobre transmutação (HIGHFIELD, 2002). Assim, as práticas alquímicas estavam presentes

em várias civilizações (STRATHERN, 2002).

Com relação às práticas sociais no contexto histórico da alquimia, percebemos, nos trechos do livro, duas: o mistério e o financiamento:

“Mas como só o que sabiam com certeza sobre o misterioso objeto era que media uns cinco centímetros de comprimento, não tinham muita possibilidade de adivinhar o seu conteúdo sem outras pistas” [...] (ROWLING, 2000, p. 143).

O excerto acima foi retirado de um momento da aventura, em que Harry, Rony e Hermione não sabiam que o objeto misterioso que fora retirado do Banco dos Bruxos e posto em proteção na Escola de Magia de Hogwarts era a pedra filosofal. Neste tom de mistério, segundo Highfield (2002) e Chassot (1995), os alquimistas lutavam por categorizar suas descobertas, mas também para mantê-las em segredo. Dessa forma, os conhecimentos alquímicos podem ter sido perdidos, pois, seus feitos eram protegidos por códigos.

Neste viés, Robert Boyle que ficou conhecido como um dos fundadores da química moderna estudou a importância do ar na respiração e a relação entre o volume e a pressão de um gás são inversamente proporcionais. Além disso, Boyle desenvolveu estudos sobre alquimia (HIGHFIELD, 2002). Em seus escritos, Boyle mantinha suas descobertas por códigos e as substâncias químicas são mencionadas em latim.

Sobre o financiamento, Rowling (2000) descreve: [...] *“Dumbledore é particularmente famoso por ter derrotado Grindelwald, o bruxo das Trevas, em 1945, por ter descoberto os doze usos do sangue de dragão e por desenvolver um trabalho em alquimia em parceria com Nicolau Flamel” [...] (p. 92).* Sendo assim, para Highfield (2002), muitos alquimistas realizavam seus trabalhos em conjunto e recebiam financiamento de imperadores romanos, como por exemplo, Maximiliano II e Rodolfo II.

Sobre alquimistas citados no livro, temos Nicolau Flamel:
[...] *“Esqueçam aquele cachorro e esqueçam o que ele está guardando, isto é coisa do Prof. Dumbledore com o Nicolau Flamel... – Ah-ah! – exclamou Harry. – Então tem alguém chamado Nicolau Flamel metido na jogada, é? Hagrid parecia furioso consigo mesmo” (ROWLING, 2000, p. 167).*

Dada a relevância desse personagem tanto para a história do livro quanto

para o ensino de química para o ensino fundamental, Nicolau Flamel se tornou uma subcategoria da categoria Alquimia, com intensa relação com ela.

Nicolau Flamel

Nicolau Flamel é a subcategoria de primeira ordem da categoria Alquimia. Sua relevância se centra no fato de ser o suposto inventor da pedra filosofal (MOURA, 2010). Esta subcategoria apresenta os significados relacionados aos produtos feitos por Flamel, a pedra filosofal e o elixir da vida, e os mistérios sobre sua vida.

Quando Harry e seus amigos ficaram sabendo sobre a existência de Nicolau Flamel, começaram a investigá-lo e Hermione acabou descobrindo mais sobre esse personagem famoso *“Nicolau Flamel – sussurrou ela teatralmente – é, ao que se sabe, a única pessoa que produziu a Pedra Filosofal. A frase não teve bem o efeito que ela esperava. – A o quê?- exclamaram Harry e Rony”* (ROWLING, 2000, p. 189).

Nicolau Flamel, ou também conhecido como Nicolas Flamel, viveu realmente no século XIV. De origem humilde, nasceu em 1330, em Paris. Conta a história clássica que o mesmo era caixeiro e vendedor de livros (HIGHFIELD, 2002).

Highfield (2002) cita em seu livro (p. 236) um especialista em alquimia, conhecido como Lawrence Príncipe, da Universidade Johns Hopkins. Segundo Príncipe, Flamel estava familiarizado com os escritos dos alquimistas de sua época e sabia algo sobre transmutação. Acabou comprando um livro de um desconhecido e o próprio estava escrito em hebreu antigo. Assim, sua esposa, Pernelle, sugeriu que ele consultasse um rabino judeu para ajudar na tradução. Na época, muitos judeus foram forçados a sair da França, indo para a Espanha. Flamel viajou até lá e, no seu regresso para casa, conheceu um hebreu, chamado Mestre Canches, que o ajudou a decifrar os códigos do livro.

Após três anos de trabalho, em 17 de janeiro de 1382, ele e sua esposa: *“transformaram 250 gramas de mercúrio em prata, usando um tipo branco de pedra filosofal. Depois, às cinco da tarde, em 25 de abril de 1382, usaram uma variedade vermelha para transformar mercúrio em ouro”* (HIGHFIELD, 2002, p. 236). Ou seja, existem duas menções para a pedra filosofal, a última era vermelha, assim como a

que Voldemort procurava na primeira aventura de Harry.

Além disso, Flamel também produziu o elixir da vida, o que não foi significativo, já que morreu por volta de 87 ou 88 anos. No entanto, muitos dizem que Flamel forjou seu próprio funeral, o que é sustentado no livro de *Harry Potter* “O Sr. Flamel, que comemorou o seu sexcentésimo sexagésimo quinto aniversário no ano passado, leva uma vida tranquila em Devon, com sua mulher, Perenelle (seiscentos e cinquenta e oito anos)” (ROWLING, 2000, p. 189).

Highfield (2002) relatou, citando Príncipe, que a história de Flamel não se sustenta, pois não foram encontradas evidências de que Nicolau e Pernelle estudaram a alquimia e que todos os textos atribuídos aos mesmos foram escritos após suas mortes. Contudo, a história de Nicolau continua sendo contada e elaborada até mesmo em uma ópera. Sobre essa passagem, Rowling (2000) descreve esse personagem como um admirador deste gênero artístico “*Falou-se muito da Pedra Filosofal durante séculos, mas a única Pedra que existe presentemente pertence ao Sr. Nicolau Flamel, o famoso alquimista e amante da ópera*” (p. 189).

Apesar de ainda existirem dúvidas se Nicolau Flamel estudou a alquimia ou se foi o inventor da pedra filosofal, seu trabalho influenciou alquimistas do século XVII e personagens importantes para a história da ciência como Isaac Newton e Robert Boyle, mencionado na primeira categoria deste estudo.

Pedra Filosofal

A subcategoria de segunda ordem pedra filosofal está ligada à subcategoria de primeira ordem Nicolau Flamel. A relevância dessa subcategoria se refere ao fato de a pedra filosofal ter duas finalidades: transformar metal em ouro, a chamada transmutação, e produzir o elixir da vida, que oferece a possibilidade da vida eterna (HIGHFIELD, 2002; NASCIMENTO, NETO, 2013).

Os significados agrupados nesta categoria se referem à pedra em si, ou seja, suas características, e ao significado social que possuía tanto no livro, como na história da alquimia.

“A princípio viu a sua imagem, pálida e apavorada. Mas um segundo depois, a

imagem sorriu para ele. Levou a mão ao bolso e tirou uma pedra cor de sangue. Aí piscou e devolveu a pedra ao bolso – e ao fazer isto, Harry sentiu uma coisa pesada cair dentro do seu bolso de verdade” (ROWLING, 2000, p. 249).

O excerto acima indica como as características da pedra se fizeram presentes nos trechos do livro. Para Highfield (2002), muitos antigos se referiam a este objeto a uma “tintura” até que finalmente, ficou conhecida como uma pedra, por se tratar de uma substância inorgânica, como um mineral.

Por outro lado, os significados sociais da pedra se referem ao poder atribuído a quem possui a pedra: *“De alguma forma – inacreditável – [Harry] estava de posse da Pedra” (ROWLING, 2000, p. 249).*

O personagem *Harry Potter* reforça a concepção que tem na história de ser um bruxo poderoso quando também tem a posse da pedra filosofal: um desejo que não fora alcançado por ditadores chineses, imperadores romanos, alquimistas, entre outros (HIGHFIELD, 2002).

No livro, o poder da pedra é revestido de mistério, por exemplo, no trecho:

Prosseguem as investigações sobre o arrombamento de Gringotes, ocorrido em 31 de julho, que se acredita ter sido trabalho de bruxos e bruxas das Trevas desconhecidos. Os duendes de Gringotes insistiam hoje que nada foi roubado. O cofre aberto na realidade fora esvaziado mais cedo naquele dia. “Mas não vamos dizer o que havia dentro, para que ninguém se meta, se tiver juízo”, disse um porta-voz esta tarde (ROWLING, 2000, p.124).

A pedra, então, é um objeto de desejo que confere poder a quem a possui. Na trama desse primeiro livro da série *Harry Potter*, como indica o título, a trama gira em torno da pedra e do desejo desesperado de Lord Voldemort para voltar à vida, por meio dela: [...] *“O sangue do unicórnio me fortaleceu, nessas últimas semanas... você viu o fiel Quirrell bebendo-o por mim na floresta... e uma vez que eu tenha o elixir da vida, poderei criar um corpo só meu... Agora... por que você não me dá essa pedra no seu bolso? (ROWLING, 2000, p. 250).*

Além disso, Highfield (2002) realiza um debate sobre a atualização da ideia da pedra filosofal no que diz respeito à transmutação e ao elixir da vida. Atualmente, essa ideia de transformar um elemento em outro não é tão fantasiosa. Os químicos e físicos desenvolveram métodos para mexer com o núcleo de um átomo. A primeira transmutação artificial ocorreu em 1919, na Nova Zelândia e foi realizada pelo físico Ernest Rutherford “transformou nitrogênio (número atômico 7) com núcleos de hélio

por meio de uma fonte de rádio. As partículas em movimento acelerado penetraram no átomo de hidrogênio e deixaram um próton extra no núcleo, transformando-o em um átomo de oxigênio” (HIGHFIELD, 2002, p. 242).

Para Highfield (2002), era produzido um número pequeno de transmutação com a utilização de projéteis de substâncias radioativas naturais. Com isso, surgiram estudos sobre aceleradores de partículas carregadas, para a produção de transmutações nucleares em uma escala maior.

Assim em 1951, John Cockcroft e Ernest Walton, da Universidade de Dublin, ganharam o prêmio Nobel em física, pelo trabalho de aceleração de núcleos de hidrogênio em um alvo de lítio, para fazerem hélio. Foi à primeira transmutação nuclear produzida pelos humanos.

Em relação à concretização do sonho dos alquimistas, o primeiro tipo de transmutação para o ouro que possui, número atômico 79, foi quando a platina (número atômico 78) foi irradiada com nêutrons (HIGHFIELD, 2002).

Segundo Highfield (2002), atualmente, os cientistas ainda pensam em descobrir o segredo da longevidade, por meio da identificação dos genes e mecanismos moleculares que podem ser manipulados para então produzir alguma pílula antienvelhecimento. Um estudo realizado com moscas de frutas sobre radicais livres que são substâncias químicas que danificam tecidos e causam “estresse oxidativo”, revelou que se um único gene sofre mutação os insetos podem formar radicais livres e viver 35% a mais. Esse gene ficou conhecido como Matusalém, uma menção a um personagem bíblico que viveu 969 anos.

O autor também relata que muitos genes estão ligados ao envelhecimento, como na doença rara chamada Síndrome de Werner. Pessoas com essa doença carregam uma versão defeituosa de um gene para um tipo de enzima chamado de helicase e, com isso, envelhecem na adolescência e geralmente morrem antes dos cinquenta anos. Seria possível então prolongar a vida das pessoas com essa doença se a helicase pudesse ser “consertada”?

Além disso, pesquisas sobre células-tronco embrionárias revelaram um imenso potencial, pois as mesmas podem ser transformadas em qualquer célula, em qualquer tecido ou órgão do corpo, com isso, poderiam ser usadas em células cerebrais no tratamento da doença de Parkinson (HIGHFIELD, 2002).

Portanto, a busca pelo elixir da vida continua, embora estejamos longe da conquista da imortalidade adquirida supostamente pelos Flamels, os estudos continuam. E Voldemort aprovaria, já que seu objetivo era conquistar a vida eterna.

4.1.2. A caminho de Química em Hogwarts

Os dados analisados e discutidos na primeira etapa, permitiram identificar que o livro *Harry Potter e a Pedra Filosofal* apresenta conteúdos que permitem a mediação de conceitos de alquimia para o 9º ano do ensino fundamental pela química, porque: 1. é um texto literário que apresenta uma realidade imaginária e que motiva os adolescentes à leitura (SOUZA; MENEQUINI, 2011); 2. apresenta conteúdos específicos relacionados à alquimia, por exemplo: objetivo, produtos, processos e alquimistas (MOURA, 2010).

Neste cenário, por meio da análise do livro de *Harry Potter* foi factível retirar conteúdos sobre a temática alquimia para desenvolver propostas ao ensino de química, no caso deste estudo, o projeto interventivo denominado *Química em Hogwarts*. Nela, vamos não só nos inspirar no aprendizado que tivemos com a análise do livro, como também, usá-lo no processo mediacional, uma vez que o uso dos livros da série em espaços formais de educação tem sido frequente. Este resultado tem sido demonstrado em muitas pesquisas que a série pode ser utilizada como recursos didáticos para explorar conteúdos de ciências (KNOBEL, 2014; SANTANA, 2012; VEIGA *et al*, 2011; NASCIMENTO; NETO, 2013).

É relevante destacar que a obra de Highfield (2002), de divulgação científica, foi essencial para a construção da análise aqui apresentada, principalmente em relação à discussão de assuntos recentes sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004).

Sendo assim, podemos inferir que a obra literária *Harry Potter* possui uma extensa série de temas a serem explorados no ensino de ciências, como por exemplo, a alquimia que foi utilizada na análise. Além disso, o uso de uma das séries de interesse do público escolar (crianças e adolescentes), que possui um enredo alquímico pode possibilitar a criação de contextos de ensino que despertem a curiosidade dos estudantes pela química.

4.2. Química em Hogwarts

A análise do livro *“Harry Potter e a pedra filosofal”* serviu de inspiração para a elaboração da segunda etapa dessa pesquisa: uma proposta de atividade experimental, desenvolvida na perspectiva demonstrativa investigativa em que apresenta uma sequência didática sobre alquimia (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010), onde serão utilizadas duas experiências abertas, ou seja, aquelas onde os estudantes conseguem, sob orientação, relacionar uma teoria a partir de um fenômeno observado (relação teoria-experimento).

O projeto interventivo foi nomeado *Química em Hogwarts* e foi elaborado para ser utilizado com estudantes do 9º ano do ensino fundamental. O projeto foi organizado em 3 momentos: *A bordo do expresso de Hogwarts*; *O Departamento de Mistérios* e *Do mundo mágico dos bruxos para o mundo concreto dos trouxas*. Os títulos das 2 primeiras etapas fazem menção a capítulos dos livros de *Harry Potter: Cálice de Fogo* (ROWLING, 2001) e *Ordem da Fênix* (ROWLING, 2003). Os capítulos são: do livro *Harry Potter: Cálice de Fogo*- capítulo 11: *A bordo do expresso de Hogwarts*. Do livro *Ordem da Fênix*, capítulo 34: *O departamento de mistérios*.

4.2.1 A Bordo do Expresso de Hogwarts

Foi a bordo do expresso de Hogwarts que Harry Potter fez amizade com Rony e Hermione e conheceu mais sobre o mundo bruxo. Assim, esse foi o nome escolhido para a primeira etapa da proposta. Inicialmente, o professor realizará um debate para descobrir o conhecimento dos estudantes sobre *Harry Potter* e Hogwarts: a escola de magia e bruxaria. Para tanto, pode-se fazer uso de alguns trechos do livro *“Harry Potter e a pedra filosofal”* para mediar a discussão, como, por exemplo:

ESCOLA DE MAGIA E BRUXARIA DE HOGWARTS Diretor: Alvo Dumbledore (Ordem de Merlim, Primeira Classe, Grande Feiticeiro, Bruxo Chefe, Cacique Supremo, Confederação Internacional de Bruxos) Prezado Sr. Potter, Temos o prazer de informar que V. Sa. tem uma vaga na Escola de Magia e Bruxaria de Hogwarts. Estamos anexando uma lista dos livros e equipamentos necessários. O ano letivo começa em 1º de setembro. Aguardamos sua coruja até 31 de julho, no mais tardar. Atenciosamente, Minerva McGonagall Diretora Substituta” (ROWLING, 2000, p.49).

Ou ainda, [...] “*ele não podia saber que, neste mesmo instante, havia pessoas se reunindo em segredo em todo o país que erguiam os copos e diziam com vozes abafadas: – A Harry Potter: o menino que sobreviveu!*” (ROWLING, 2000, p. 20). Em sequência, para despertar o interesse dos alunos, o professor perguntará: Será que existe química em Hogwarts? É importante que o professor dê tempo para que os alunos se manifestem. Nesse diálogo, o professor pode organizar as temáticas apresentadas pelos alunos para a continuação do processo de mediação.

Logo após, antes de promover a discussão propriamente dita sobre a alquimia, que será iniciada na segunda etapa desta proposta, o docente explicará para a turma que encontrar um ponto de partida para o surgimento da química é algo indefinido, pois é preciso levar em consideração outras histórias da construção do conhecimento (CHASSOT, 1995). Contudo, na história do conhecimento químico, podemos incluir algumas descobertas, como a descoberta do sal e o domínio do fogo. Logo após, os discentes serão questionados: quem descobriu o fogo? Qual foi a importância dessa descoberta? A partir das respostas, o professor discutirá o conceito de combustão e que as transformações químicas, transformação de uma substância em outra sempre fascinaram a humanidade. A partir destas transformações surgiram processos que ajudaram a melhorar a vida das pessoas, como, por exemplo, a fabricação de utensílios de metal, obtidos por transformações realizadas pela metalurgia (VANIN, 1994).

Em seguida, o docente realizará uma atividade experimental demonstrativa investigativa. Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), o aspecto positivo da utilização das atividades experimentais demonstrativas investigativas é que, enquanto o professor desenvolve seu plano de ensino, as mesmas podem ser inseridas nas aulas teóricas e “essa estratégia pode minimizar a desarticulação entre as aulas teóricas e aulas de laboratório, realizadas em horários distintos e sem nenhum planejamento comum” (p. 246).

Neste viés, essa atividade experimental pode ser conduzida na perspectiva de experiências abertas, no qual os fenômenos são observados pelos estudantes e eles, com orientação do docente, podem relacionar o que ocorreu com uma teoria já estudada (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Dessa forma, a experiência utilizada será o *fogo colorido* experimento adaptado de Mateus (2001). O roteiro do

experimento com cada passo (vidrarias/reagentes, procedimento, pergunta que desperte o interesse dos alunos, observação macroscópica, interpretação microscópica e interface CTSA) pode ser conferido no Apêndice 1.

Uma forma de conduzir essa experiência demonstrativa investigativa, para alcançar resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, “inicia-se pela formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos” (SILVA; MACHADO. TUNES, 2010. p. 247).

De tal modo, o professor perguntará para a turma: É possível mudar a cor do fogo? Haverá tempo para os alunos, pensarem, construir suas ideias e responderem. Em seguida, será realizado o experimento.

O passo seguinte, durante a realização do experimento, é a mediação de dois níveis do conhecimento químico: observação macroscópica e interpretação microscópica (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). A observação macroscópica consiste em descrever tudo aquilo que é observado, conforme o experimento é efetivado.

Após a descrição feita pelos alunos, o professor pode solicitar que os mesmos formulem suas próprias hipóteses para o fenômeno observado. Como, por exemplo: Por que somente quando o fio de cobre com um pouco do PVC ao ser colocado na chama a mesma fica com uma coloração esverdeada?

Neste momento, é possível identificar as concepções prévias dos estudantes, o que permite o docente introduzir a interpretação microscópica, levando em consideração as ideias prévias dos discentes.

Na interpretação microscópica, o professor mediará o conteúdo teórico planejado, levando em consideração as concepções prévias dos alunos e ficando alerta àquelas que ficam distante do conhecimento científico. Neste sentido, o conteúdo será o modelo atômico de Bohr. Dessa forma, “o professor poderá, de forma dialógica, formular questões desafiadoras que possibilitem aos alunos exercitarem suas habilidades argumentativas, visando à reformulação de suas ideias prévias” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 247). Um exemplo de questão desafiadora é a seguinte: Como funcionam os fogos de artifícios? A explicação de seu funcionamento tem alguma ligação com o experimento?

Para contribuir na elaboração da pergunta, o professor apresentará o seguinte

trecho para os estudantes: “*Harry apanhou a varinha. Sentiu um repentino calor nos dedos. Ergueu a varinha acima da cabeça, baixou-a cortando o ar empoeirado com um zunido, e uma torrente de faíscas douradas e vermelhas saíram da ponta como um fogo de artifício, atirando fagulhas luminosas que dançavam nas paredes*” (ROWLING, 2000, p. 77). Neste momento do livro, Harry está escolhendo sua varinha e, ao testar uma delas, acaba saindo faíscas como fogos de artifícios.

Outro aspecto que pode facilitar a compreensão dos alunos é a inserção de aspectos históricos relacionados à atividade experimental. Dessa forma, o professor pode apresentar para os alunos sobre a história da evolução dos modelos atômicos. Após o esclarecimento das dúvidas dos alunos sobre essa parte, o professor realizará o fechamento da aula respondendo à pergunta feita inicialmente.

Neste cenário, pode ser incluída a interface-ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA), com explicações sociais, culturais, políticas, tecnológicas e ambientais, relacionado ao experimento e parte da pergunta inicial. Neste momento, o docente pode mediar com a turma sobre os polímeros, e no caso, deste experimento, o PVC. Portanto, o experimento será conduzido seguindo esses passos sugeridos que conferem a atividade experimental demonstrativa um caráter investigativo.

Sendo assim, essa primeira etapa da proposta além de realizar um debate para descobrir o conhecimento dos estudantes sobre *Harry Potter* e Hogwarts, tem o objetivo de discutir sobre combustão, transformação química e sobre algumas descobertas que foram importantes para a história da construção do conhecimento químico. Além disso, mediar com os estudantes, através da atividade experimental, conceitos de química: modelo atômico de Bohr e polímeros.

4.2.2 O Departamento de Mistérios

Um das seções do Ministério da Magia, no mundo bruxo de *Harry Potter*, é o Departamento de Mistérios, que realiza trabalhos de investigação sigilosa e também onde as profecias ficam protegidas. Por esse motivo, esse foi o nome adotado a essa etapa, por ser nela em que será discutido sobre a alquimia.

Assim sendo, após a realização do experimento do *fogo colorido*, o professor explicará para os estudantes que se formos recuar às origens do conhecimento

químico, encontraremos tecnologias químicas, em diferentes civilizações antigas, construídas desde para a produção de cerâmicas, vidro e porcelana até para técnicas de mumificação (CHASSOT, 1995).

Os processos desenvolvidos nas civilizações antigas, como técnicas primitivas de transformação de materiais, costumavam ser executados como rituais religiosos ou de magia. Para Carvalho e Silva (2008) e Chassot (1995), essas técnicas ritualísticas aliadas ao conhecimento de vários sábios como o conhecimento de pajés de tribos na cura de doenças deu origem à alquimia.

Neste momento, para debater com os estudantes sobre alquimia, o professor poderá utilizar alguns excertos do primeiro livro de *Harry Potter*, como por exemplo: “O antigo estudo da alquimia preocupava-se com a produção da Pedra Filosofal, uma substância lendária com poderes fantásticos” [...] (ROWLING, 2000, p. 189).

“Nicolau Flamel – sussurrou ela teatralmente – é, ao que se sabe, a única pessoa que produziu a Pedra Filosofal. A frase não teve bem o efeito que ela esperava. – A o quê?- exclamaram Harry e Rony” (ROWLING, 2000, p. 189). E por fim, “Uma pedra que produz ouro e não deixa a gente morrer! – exclamou Harry” [...] (ROWLING, 2000, p. 190).

Dessa forma, a análise que foi realizada na primeira etapa deste estudo sobre os trechos destacados da primeira aventura do bruxinho poderá ser utilizada nesta oportunidade, com o objetivo de discutir com os discentes sobre alquimia, pedra filosofal e Nicolau Flamel. Algumas perguntas podem ser feitas nesse momento: O que vocês sabem sobre a alquimia? Quem foi Nicolau Flamel? Para que serve a pedra filosofal?

Logo após, o docente realizará uma experiência aberta intitulada “*ouro dos alquimistas*”. O objetivo será despertar o interesse dos estudantes à seguinte pergunta: é possível realizar o sonho dos alquimistas e transformar uma moeda de cinco centavos em ouro? Neste momento, haverá tempo para os alunos levantarem suas hipóteses. O roteiro da experiência com cada passo (vidrarias/reagentes, procedimento, pergunta que desperte o interesse dos alunos, observação macroscópica, interpretação microscópica e interface CTSA) pode ser conferido no Apêndice 2.

O experimento será conduzido, seguindo os passos sugeridos por Silva,

Machado e Tunes (2010): observação macroscópica, interpretação microscópica e interface CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Em relação ao primeiro passo, o professor poderá questionar os alunos: Por que a moeda aquecida na solução de hidróxido de sódio com zinco em pó fica com uma coloração prateada? E qual o motivo de ao aquecer a moeda que ficou prateada na lamparina a mesma adquire uma cor dourada, cor de ouro? Na interpretação microscópica, o professor mediará os conteúdos de oxirredução e ligas metálicas.

Além disso, para possibilitar a compreensão dos alunos sobre a interpretação microscópica do fenômeno observando, o professor pode inserir aspectos históricos sobre a atividade experimental, como, por exemplo, as contribuições dos alquimistas para a ciência química: desenvolvimento de aparelhos, técnicas laboratoriais, descobertas de substâncias e ligas metálicas como o latão e o bronze. E por fim, na interface CTSA, pode ser incluída a discussão sobre a deposição do zinco em metais para prevenir a corrosão. O docente conduzirá o fechamento da aula respondendo a pergunta feita inicialmente.

4.2.3 Do mundo mágico dos bruxos para o mundo concreto dos trouxas

Essa última etapa tem dois objetivos: discutir sobre a atualização da ideia da pedra filosofal no que diz respeito à transmutação e ao elixir da vida e que os estudantes compreendam que a alquimia não seria a origem da química, mas que foi relevante para essa ciência.

Neste sentido, o professor solicitará para a turma que pesquisem sobre o que diz atualmente a ciência sobre as duas finalidades da pedra filosofal: transformar um elemento em outro (transmutação) e de produzir o elixir da vida. Neste ponto, o docente apresentará para a turma alguns exemplos da discussão feita por Highfield (2002), sobre essa atualização, como, por exemplo, a primeira transmutação artificial realizada pelo ser humano e as pesquisas com células-troncos. O professor pode levar revistas científicas ou jornais, separar os estudantes em dois grupos, no qual um pesquisará sobre a transmutação e o outro sobre o elixir da vida. Sendo assim, essa atividade também pode ser solicitada como tarefa de casa, podendo ser apresentada posteriormente.

No segundo momento, para que os estudantes compreendam que a alquimia não seria a origem e nem evolução da química, mas que foi relevante para a história dessa ciência, o docente pode retomar o debate realizado na segunda etapa dessa proposta, sobre as contribuições dos alquimistas para a química e também discutir a Teoria do Flogístico. Uma teoria importante para a história da química, mesmo ainda tendo conceitos dos alquimistas (VANIN, 1994). Através dessa teoria, o químico alemão Georg Ernsts Tahl propôs uma explicação para a combustão. No entanto, a mesma apresentava incongruências, principalmente em relação à variação de massa, porém foi aceita durante certo tempo. Contudo, foi possível devido a essa teoria, a realização de trabalhos de cientistas importantes para a história da química, como Lavoisier. Seu trabalho sobre a combustão de diversas substâncias não só contribuiu para derrubar a Teoria do Flogístico, mas também para estabelecer um novo método de investigação, a química como ciência experimental. (VANIN, 1994).

E por fim, para identificar o que os estudantes aprenderam, sobre alquimia e química a partir do projeto interventivo, o professor pode solicitar que os mesmos respondam um questionário de único comando: Escreva um parágrafo sobre o que você aprendeu e achou do projeto.

4.3. Química em Hogwarts: análises da proposta

Química em Hogwarts é uma proposta interventiva, organizada como uma sequência didática, fundamentada na perspectiva de atividade experimental demonstrativa investigativa (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

A proposta interventiva teve o objetivo de fornecer um plano de orientação para a atuação docente nas aulas de química do 9º ano, usando o livro "*Harry Potter e a Pedra Filosofal*". Isso porque, de acordo com Moura (2010, p. 44), a série *Harry Potter*:

Pode se mostrar especialmente significativa para o desenvolvimento de um trabalho em sala de aula, uma vez que, além de claramente despertar o interesse de pré-adolescentes e adolescentes, gerando neles um forte sentimento de identificação, ainda disponibiliza um amplo leque de possibilidades e temas a serem abordados.

Ressaltamos nossa preocupação de que a proposta fosse possível de ser

realizada na própria sala de aula, pois, segundo Silva, Machado e Tunes (2010), um dos problemas que tem afetado a qualidade do ensino de ciência é a ausência de experimentação, que, em geral, tem como explicação a falta de laboratório e materiais nas escolas. Neste sentido, é necessário ampliar a concepção de atividade experimental para aquelas realizadas na horta, cantina, parques, visitas planejadas, entre outras (SILVA; MACHADO. TUNES, 2010).

Essa preocupação se revela, na proposta, pelo uso de materiais de baixo custo e a descrição de procedimentos que não exigem equipamentos e/ou a segurança de um laboratório de ciências. Portanto, os experimentos selecionados atenderam a esses critérios.

Outro aspecto importante a ser destacado que as atividades experimentais não devem ser orientadas como se fôssemos realizar “receita de bolo” (GUIMARÃES, 2009). Seguindo esse caminho, foi adotada a condução da proposta por meio de experiências abertas. Em uma perspectiva, que os estudantes não seguem um roteiro e não precisam alcançar resultados quantitativos próximos aos valores tabelados dos livros didáticos. Os roteiros descritos nos apêndices servem apenas para orientar a condução da atividade pelo professor. Neste sentido, as experiências abertas contribuem para o estímulo da curiosidade dos alunos, desafiando-os cognitivamente e formulação e teste de suas próprias hipóteses a partir de um fenômeno observado no experimento (GUIMARÃES, 2009; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Neste contexto, entendemos que a atividade experimental pode ser utilizada para explorar conteúdos de ciências (KNOBEL, 2014; SANTANA, 2012; VEIGA *et al*, 2011; NASCIMENTO; NETO, 2013). Contudo, para que a proposta seja efetiva, é necessário que a abordagem, usada pelo professor de ciências, seja investigativa. Por isso, a metodologia para a realização dos experimentos, descritos nos apêndices, foram: formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade dos estudantes, observação macroscópica, interpretação microscópica e inclusão da interface CTSA: ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). São esses aspectos que dão ao experimento um caráter investigativo, no qual, mais importante do que fazer o experimento é a abordagem e discussão desse conjunto de procedimentos com os estudantes, relacionando-os

entre si e não de forma isolada.

A proposta intitulada *Química em Hogwarts*, por utilizar o livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*”, mostra-se com potencial educativo, pois: 1. apresenta concepções contemporâneas de ensino e aprendizagem, na medida em que a sequência didática se fundamenta nas interações entre: professor-alunos; alunos-objeto do conhecimento; professor- alunos-objeto do conhecimento; 2. se fundamenta na concepção de atividade experimental demonstrativa investigativa, porque são conduzidas de maneira a explorar os saberes prévios dos alunos, confrontar esses saberes com a observação dos fenômenos químicos, apresentados nos experimentos e possibilitar a construção de hipóteses e estudos das teorias científicas sobre as temáticas da aula. Em outras palavras, melhora a compreensão por parte dos alunos da relação teoria-experimento, o levantamento das concepções prévias dos estudantes, a valorização de um ensino por investigação, o aprendizado de valores e atitudes além dos conteúdos (SILVA; MACHADO, 2010); 3. oportuniza a realização de atividades experimentais na própria sala de aula (SILVA; MACHADO, 2010); 4. pode despertar o interesse dos alunos pela química, por obras literárias e no desenvolvimento de conteúdos sobre essa ciência (SANTANA; REZENDE; ARROIO, 2008; SOUZA, MENEQUINI, 2011; MOURA, 2010; KNOBEL, 2014; SANTANA, 2012; VEIGA *et al*, 2011; NASCIMENTO; NETO, 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A série *Harry Potter* tornou-se um sucesso mundial e de grande destaque entre crianças e adolescentes. Despertou nesse público o gosto pela leitura e maior interesse em aprender sobre temas presentes nos livros. Dentre os temas abordados na série, encontramos aqueles relacionados ao ensino de ciências, o que torna a série um recurso didático em potencial para quebrar o ciclo de desinteresse dos estudantes pelo ensino de ciências.

Neste trabalho, propusemo-nos a analisar o livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*”, para elaborar uma proposta de ensino, organizada em sequência didática, considerando a temática alquimia, conteúdo introdutório para o ensino de química, no 9º ano, a partir de atividades experimentais, desenvolvida em uma perspectiva

demonstrativa investigativa.

A análise do livro permitiu identificar que a alquimia foi explorada, no livro, a partir de seus objetivos, produtos, processos químicos e sociais, que se relacionavam à atuação dos alquimistas nos grupos sociais do livro. Esta análise, que contou com a colaboração da obra de divulgação científica “A ciência de Harry Potter” de Highfield (2002), permitiu identificar semelhanças entre a narrativa do livro e a história da ciência, especialmente, da química, em seu início, o que permite o uso do livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*” no processo de ensino de alquimia, no ensino de ciências de 9º ano.

Com isso, a proposta interventiva intitulada *Química em Hogwarts* foi elaborada por meio de diálogos provocativos, mediados por trechos do livro “*Harry Potter e a pedra filosofal*” e experimentos, intencionalmente escolhidos para permitir a vivência típica do desejo e das crenças dos alquimistas de: transformar metal em ouro e produzir o elixir da vida. Com isso, tem a possibilidade de gerar um contexto pedagógico motivador para o ensino introdutório de química, na própria sala de aula.

Química em Hogwarts concretiza uma proposta interventiva, em ensino de ciências, que se fundamenta na certeza de que aprender química está além de decorar fórmulas e nomes de elementos químicos; mas na possibilidade de entender os fenômenos naturais e como eles impactam e são impactados pelo contexto social onde vivemos. Parte do mundo mágico dos bruxos para o mundo concreto dos trouxas, provocando a construção do conhecimento científico dos estudantes.

Este estudo evidenciou que, por meio da análise de um dos livros de *Harry Potter*, fazendo uso de uma obra de divulgação científica, é possível desenvolver uma proposição de sequência didática experimental sobre alquimia, para criar contextos de ensino que despertem o interesse dos estudantes pela química.

Acreditamos que essa proposta poderá auxiliar o professor de ciências a gerar motivação de seus estudantes para aprenderem química, a partir de uma obra literária de interesse de grande parte dos jovens. Nesse contexto, os alunos poderão compreender a amplitude das ciências e como ela pode estar presente até nos livros que, aparentemente, tratam de magia.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M. de; RICON, A. E. Divulgação científica e texto literário- uma perspectiva cultural em aulas de física. **Cad. Cat. Ens. Fis.** V.10, n. 1, 1993. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/979>>. Acesso em: 27 de agosto de 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa, 3º e 4º Ciclos**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BUENO, W.C. da C. Jornalismo Científico. **Ciência e Cultura**. p. 1420-1427, setembro, 1985. Disponível em: <<http://biopibid.ccb.ufsc.br/files/2013/12/Jornalismo-cient%C3%ADfico-conceito-e-fun%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- BUCHAUL, S. V. K. Harry Potter e a jornada do herói: receita do sucesso das literaturas de massa. In: **Anais do IV. Encontro Nacional de Professores de Letras e Artes**. Rio de Janeiro, p. 1-11, 2009. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/enletrarte/article/view/1742>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- CARVALHO, R. S; SILVA, A. C. S. Estórias do Harry Potter: um catalisador para o estudo da química. **Revista ponto de vista**. V. 05, p. 113-125, 2008. Disponível em: <<http://www.coluni.ufv.br/revista-antiga/docs/volume05/estorias.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- CHASSOT, A. I. Alquimiando a química. **Química Nova na Escola**. n.1, p. 20-22, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- COSTA, B. C. A. da; CAIXETA, J. E; SILVA, R. L. J. da. Química dos Polímeros: uma proposta de intervenção à luz da teoria da aprendizagem significativa. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2175-1.pdf>>. Acesso em: 26 de maio de 2018.
- FANTINI, L. **Cobre prata e ouro**. 2008. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/cobre-prata-e-ouro/144>>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.
- FERRO, A. R; CAIXETA, J. E. Olá, nós existimos! Uma pesquisa sobre professoras com práticas docentes bem sucedidas na educação inclusiva. In: **Atas do 7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, v. 1, p. 1-6, Fortaleza,

2018. Disponível em:

<<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1679/1900>>. Acesso em: 09 de novembro de 2018.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. 2009. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 14 de janeiro de 2016.

HIGHFIELD, R. **A pedra filosofal**. Em A ciência de Harry Potter. p. 232-249, Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

KNOBEL, K. A. B. Ficção e ciência: universos paralelos sobrepostos. **ComCiência**, n. 156, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M, SILVEIRA, R. V. M. da; CHELINI, M. J; FERNANDES, A. B; RACHID, V; MARTINS, L. C; LOURENÇO, M. F; FERNANDES. J. A; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MARANHÃO, B. dos. S. **O papel da mídia, e a relação entre o poder e meios de comunicação, na série Harry Potter**. 2011 (38f). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação Social), Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/2141/2/20759781.pdf>>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.

MARTINS, I; NASCIMENTO, T. G; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 9. n.1, 2004 Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/536/331>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MATEUS, A. L. **Química na cabeça: Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola**. Editora: UFMG, p. 82-83. 2001.

MOURA, J. de. S. N. de. **Indo ao encontro da literatura: uma proposta de trabalho com a série Harry Potter**. 2010 (109f). Dissertação (Mestrado em Letras)- Programa de Pós-Graduação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto

Alegre, 2010. Disponível em:

<<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5505/1/000429729-Texto%2bCompleto-0.pdf>> Acesso em: 18 de agosto de 2018.

NASCIMENTO, H. H. F.; NETO, J. E. S. Emergências da Alquimia na Cultura Moderna: a Arte na Literatura, Cinema e Televisão. In: **Anais do XVI ENEQ/X EDUQUI**, 2013. Disponível em:

<<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xSqdJ1WC6nEJ:https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7541/5318+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

PARRAT-DAYAN, S. Ensino de ciências hoje: quais os avanços?. **Schème-Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, 9, 70-92, 2017.

PAZINATO, M. S; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. o, n. o, p. 1-8, 2014. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/08-RSA-133-12.pdf>. Acesso em: 14 de janeiro de 2016.

ROWLING, J. K. **Harry Potter e o Cálice de Fogo**. Tradução por Lia Wyler, Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

ROWLING, J. K. **Harry Potter e a Ordem da Fênix**. Tradução por Lia Wyler, Rio de Janeiro: Rocco, 2003.

ROWLING, J. K. **Harry Potter e a Pedra Filosofal**. Tradução por Lia Wyler, Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

SANTANA, E. M. **Bingo químico: uma atividade lúdica envolvendo símbolos e nomes dos elementos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação)- Programa de Pós- Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2012.

SANTANA, E. M. de; REZENDE, D, de, B; ARROIO, A. O uso do filme Harry Potter com instrumento sensibilizador para aulas introdutórias de química. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008. Disponível em:

<<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-2.pdf>>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev**: a verdadeira história da química. Jorge Zahar editora, Rio de Janeiro, 2002

SILVA, H. C. O que é divulgação científica? **Ciência e ensino**. v. 1, n. 1, 2006. Disponível em:

<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:anlpm2XGNhwJ:200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/39/98+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso: 18 de agosto de 2018.

SILVA, R. R. da. MACHADO, P. F. L., TUNES, E. **Experimental Sem Medo de Errar**. Em SANTOS, W. L. P. dos., MALDANER, O. A. (orgs). Ensino de Química em Foco. p. 231-261, Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SOUZA, E. S. de; MENEQUINI, J. A. **Da magia para a biologia- possibilidades da série Harry Potter para o ensino de genética**. 2011 (69f). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

STRACK, R; LOGUERCIO, R; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência e Educação**. v. 15, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132009000200012&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 19 de agosto de 2018.

VANIN, J. A. **As artes químicas surgem com a história**. Em Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. p. 8-14, São Paulo: Moderna, 1994.

VANIN, J. A. **Alquimistas e químicos**. Em Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. p. 15-24, São Paulo: Moderna, 1994.

VANIN, J. A. **Lavoisier, revolução na química**. Em Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. p. 25-33, São Paulo: Moderna, 1994.

VEIGA, E. C; ZAN, R. A; BRONDANI, F. M. M; BARBOSA, N. V; MENEGETTI, D. U. de. O. O filme “Harry Potter e a pedra filosofal” como ferramenta introdutória à disciplina história da química. In: **Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC, 2011**. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/5451.htm>>. Acesso: 29 de agosto de 2018.

APÊNDICE 1

ROTEIRO DO EXPERIMENTO/ FOGO COLORIDO

É POSSÍVEL MUDAR A COR DO FOGO?

VIDRARIAS/ REAGENTES:

- Cano ou outro objeto de PVC
- Fio de cobre
- Pregador de madeira
- Lamparina a álcool ou outra fonte de chama
- Tesoura
- Isqueiro ou fósforos

PROCEDIMENTO:

Prepare o fio de cobre, desencapando. Prenda o fio de cobre em um pregador de madeira de modo a deixar uma ponta livre de uns 5 Cm. Aqueça-o na chama até que ele fique vermelho. Encoste o fio quente no cano de PVC de modo que um pouco do plástico derretido grude no fio. Leve o fio de cobre novamente à chama. O que você observa?

OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA:

Ao ser colocado o fio de cobre com um pouco do PVC na chama a mesma fica com uma coloração esverdeada.

INTERPRETAÇÃO MICROSCÓPICA:

Podemos notar que o fio de cobre não muda de cor na chama antes de colocarmos um pouco do PVC no fio. Ao se decompor na chama, o PVC libera ácido clorídrico e outros produtos clorados. Estes produtos oxidam o cobre no fio, formando íons de cobre de carga 2^+ . O sulfato de cobre (onde o cobre tem carga 2^+) emite luz verde, quando colocado em uma chama. Esta luz aparece porque os átomos de cobre absorvem energia da chama e devolvem esta energia na forma de

luz. Como apenas o PVC contém cloro, ele é o único que apresenta este resultado ao ser colocado na chama com um fio de cobre.

O modelo de Bohr diz que os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas. Quando certa quantidade de energia é fornecida a um determinado elemento químico (no caso da chama, energia em forma de calor), alguns elétrons da última camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o que chamamos de estado excitado.

Quando um desses elétrons excitados retorna ao estado fundamental, ele libera a energia recebida anteriormente em forma de radiação. Cada elemento libera a radiação em um comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento.

A radiação liberada por alguns elementos possui comprimento de onda na faixa do espectro visível, ou seja, o olho humano é capaz de enxergá-las através de cores. Assim, é possível identificar a presença de certos elementos devido à cor característica que eles emitem quando aquecidos numa chama.

INTERFACE CTSA:

O polímero PVC, policloreto de vinila, é também conhecido como vinil, o polímero usado para se fazerem discos de músicas, antigamente. Um polímero é uma molécula muito grande (macromolécula) formada pela repetição de unidades moleculares pequenas, os monômeros. O PVC é o segundo plástico mais produzido no mundo hoje em dia, só perdendo para o polietileno, e mais da metade da produção é usada em construções, principalmente em encanamentos. O PVC possui um átomo de cloro pendurado a cada dois átomos de carbono. O policloreto de vinila é formado pela repetição do cloreto de vinila.

Os fogos de artifícios são um dispositivo que fica envolvido em um cartucho de papel (geralmente em forma de cilindro). Na parte inferior do cartucho fica o propelente (pólvora negra que é uma mistura de nitrato de potássio, enxofre e carvão), carga explosiva que leva os fogos para o alto. Na parte superior fica a bomba, com pequenos pacotinhos de sais responsáveis pelas cores e efeitos que surgem nas explosões, possui pólvora também. Há dois pavios, um para o

propelente que queima mais rápido e outro para a bomba que é mais demorado para que exploda somente no céu.

APÊNDICE 2

ROTEIRO DO EXPERIMENTO/ OURO DOS ALQUIMISTAS

SERÁ POSSÍVEL REALIZAR OS SONHOS DOS ALQUIMISTAS E TRANSFORMAR UMA MOEDA DE 5 CENTAVOS EM OURO?

VIDRARIAS/ REAGENTES:

- Moeda de 5 centavos de cobre
- Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1 mol/L
- Zinco em pó
- Cadinho
- Suporte
- Lamparina a álcool
- Pregador de madeira
- Colher
- Pisseta com água
- Pipeta de Pasteur
- Lã de aço
- Pano
- Fósforo ou isqueiro.

PROCEDIMENTO:

Coloque a solução de hidróxido de sódio dentro do cadinho e em seguida, adicione zinco em pó. Aqueça a mistura até perto da ebulição. Limpe a moeda com a lã de aço para ela ficar sem nenhuma oxidação e, com o auxílio do pregador de madeira mergulhe-a na solução de hidróxido de sódio e observe. Com o auxílio do pregador de madeira, lave-a com água antes de manusear com a mão. Com o auxílio do pregador de madeira, aqueça a moeda na lamparina e observe novamente.

OBS: Tome muito cuidado para não respirar os vapores da solução hidróxido de sódio e evitar respingos. A solução de hidróxido de sódio é corrosiva.

OBSERVAÇÃO MACROSCÓPICA:

Ao aquecer a moeda na solução de hidróxido de sódio com zinco em pó a moeda fica com uma coloração prateada. No entanto, ao aquecer a moeda que ficou prateada na lamparina a mesma adquire uma cor dourada, cor de ouro.

INTERPRETAÇÃO MICROSCÓPICA:

Ao aquecer uma solução de NaOH contendo zinco em pó na presença da moeda de cobre, ocorre a deposição de uma película de zinco a moeda, conferindo a ela cor de prata. Este processo envolve duas reações químicas. A) Oxidação do zinco metálico a íons de Zinco II; B) redução dos íons de Zinco II a zinco metálico a ser depositado sobre a superfície da moeda. A cor prata observada é devido à película de zinco metálico depositada.

Quando a moeda é aquecida na chama da lamparina, o zinco metálico se difunde para dentro da moeda, formando uma nova película. Esta nova película é uma liga de latão, que tem cor dourada.

INTERFACE CTSA:

A deposição de zinco sobre outros metais é um importante processo de prevenção da corrosão (clipes de papel), proteção do ferro contra a corrosão. As ligas de latão (cobre e zinco) são amplamente utilizadas em encanamentos hidráulicos, devido a sua alta resistência à corrosão. A liga de latão foi uma das grandes contribuições dos alquimistas. Para os alquimistas o processo aqui descrito era uma comprovação da transmutação do cobre em prata e da prata em ouro.