UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE QUÍMICA

JOSEANE CUNHA DA CONCEIÇÃO

HARRY POTTER DA MAGIA À CIÊNCIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA POR MEIO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Belém- Pa
2021

JOSEANE CUNHA DA CONCEIÇÃO

HARRY POTTER DA MAGIA À CIÊNCIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA POR MEIO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química junto à Faculdade de Química, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará. Orientador: Professor Dr. José Pio Iúdice de Souza.

JOSEANE CUNHA DA CONCEIÇÃO

HARRY POTTER DA MAGIA À CIÊNCIA: UMA SEQUENCIA DIDÁTICA SOBRE A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA POR MEIO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química junto à Faculdade de Química, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará. Orientador: Professor Dr. José Pio Iúdice de Souza

Data da apresentação: 20/01/2022

Conceito: Excelente

Banca Examinadora

Professor Dr. José Pio Iúdice de Souza
Instituto De Ciências Exatas e Naturais- UFPA- Orientador

Adriano Caldeira Fernandes
Instituto De Ciências Exatas e Naturais- UFPA- Membro

Antônio Claudio Lima Moreira Bastos
Instituto De Ciências Exatas e Naturais- UFPA- Membro

“Pode-se encontrar a felicidade nas horas mais sombrias, se você lembrar de ascender a luz.” (J.K. Rowling)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por estar comigo em todos os momentos da minha vida, mesmo depois de eu perder a fé.

Aos meus pais, Rosiane Conceição e Josenildo Conceição, por todo apoio financeiro e emocional, por todo amor, carinho e compreensão, principalmente por nunca soltarem a minha mão nas decisões que tive na minha vida e por me proporcionar a oportunidade de estudar e conseguir realizar esse sonho. Eu amo muito vocês!

A minha irmã, Julia Conceição, por toda lealdade, companheirismo, e apoio emocional, risadas, choros e feedbacks com os textos de criação dessa dissertação.

Ao meu orientador, José Pio, por toda a paciência e dedicação nessa pesquisa, e por embarcar nessa ideia diferente de falar sobre química.

A universidade Federal do Pará, carinhosamente chamada de mamãe UFPA, por todo o universo de aprendizado e acolhimento.

A coordenação e ao corpo docente da E.E.F.M. Jorge Lopes Raposo, pela oportunidade de aplicação desse trabalho e pelo acolhimento.

Aos professores da graduação, por toda dedicação, empenho e seriedade, em especial ao professor Dr. Adriano Caldeiras pela oportunidade de monitoria, ao qual trouxe-me experiencia de grande valia.

Ao programa residência pedagógica, pela oportunidade de vivenciar a prática do ser professor e a coordenação do projeto por todo o apoio.

Aos meus amigos da graduação, por todas as conversas, sorrisos, estudos, companheirismo e discussões, vocês foram fundamentais para tornar essa jornada mais leve e divertida. Em especial, ao Charles Garcia pela parceria, ao Vitor Gabriel pelo carinho e por me ajudar nesse trabalho, mesmo que distante e, por fim e não menos importante a Nathalia Luiza por toda amizade, acolhimento, paciência e por sua paixão em correção da escrita da língua portuguesa.

Ao meu amigo, Tiago Gomes, por toda ajuda acadêmica, pessoal, emocional e tecnológica, e que sempre esteve presente em todos os momentos de angustia e felicidade durante o período de graduação.

A todos, que direta ou indiretamente fizeram parte da construção e realização desse sonho. E por fim quero agradecer a mim, por não desistir, por persistir, por permanecer firme, durante o processo e a realização de um sonho, mesmo com todas as adversidades.

RESUMO

A pesquisa em questão buscou desenvolver e avaliar uma sequência didática que envolvesse o conteúdo da tabela periódica, por uma perspectiva histórica, abordando o tema utilizando a narrativa de Harry Potter e a pedra filosofal como meio de contextualização e uma história em quadrinhos autoral como material didático, com a finalidade de avaliar o nível de motivação e envolvimento de alunos do 9° ano do ensino fundamental para o aprendizado em química. Para isso, foram planejadas 3 aulas sobre o tema, desenvolvidas e aplicadas em uma turma de escola pública, envolvendo cenas do filme, história em quadrinhos autoral e discussões sobre o processo histórico da construção da tabela periódica. Diante da construção de um material didático autoral, descreve-se o passo a passo para o desenvolvimento de uma história em quadrinhos para ser utilizada em sala de aula. A coleta de dados foi realizada por meio de gravações de áudios, para extração de diálogos, perguntas instigantes da professora, questionamentos dos alunos, aplicação de questionários, com intuito de extrair opiniões a respeito da aplicação da sequência didática e a construção de uma história em quadrinhos feita pelos alunos com um tema escolhido pela professora, com intuito de observar a compreensão do aluno sobre o assunto abordado. Durante a análise das respostas dos alunos, tanto nos questionários, quanto nos diálogos, notou-se um entusiasmo e curiosidade pelo assunto. De modo geral, a pesquisa demonstrou resultados positivos a respeito dos métodos utilizados na sequência didática, isso implica que utilizar fatos históricos e abordá-los de uma forma atrativa por meio de filmes e histórias em quadrinhos, para mostrar o construto humano sobre a ciência, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em química, despertando a curiosidade e provocando a motivação.

Palavras chaves: Harry Potter; história em quadrinhos; tabela periódica; ensino de química

ABSTRACT

The research in question sought to develop and evaluate a didactic sequence that involved the content of the periodic table, from a historical perspective, approaching the theme using the Harry Potter narrative and the philosopher's stone as a means of contextualization and an authorial comic book as teaching material, in order to assess the level of motivation and involvement of 9th grade students in elementary school for learning chemistry. For this, 3 classes on the subject were planned, developed and applied in a public-school class, involving scenes from the film, authorial comics and discussions on the historical process of the construction of the periodic table. Faced with the construction of an authorial didactic material, the step-by-step process for the development of a comic book to be used in the classroom is described. Data collection was carried out through audio recordings, for the extraction of dialogues, intriguing questions from the teacher, questions from the students, application of questionnaires, in order to extract opinions about the application of the didactic sequence and the construction of a story in comics made by the students with a theme chosen by the teacher, in order to observe the student's understanding of the subject covered. During the analysis of the students' responses both in the questionnaires and in the dialogues, an enthusiasm and curiosity for the subject was noted. In general, the research showed positive results regarding the methods used in the didactic sequence, implies that using historical facts and approaching them in an attractive way through films and comic books, to show the human construct about science, it can help in the teaching and learning process in chemistry, arousing curiosity and provoking motivation.

Keywords: Harry Potter; comics; periodic table; chemistry teaching

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS

Figura 1 - Yellow Kid, primeiro quadrinho de sucesso que surgiu nos E.U.A. 14
Figura 2 - O TICO-TICO, primeiro Quadrinho brasileiro 15
Figura 3 - Revista em quadrinhos do capitão América 16
Figura 4 - Alunos na produção da história em quadrinhos ..... **Erro! Indicador não definido.**
Figura 5 - Interação entre os alunos na confecção das HQs ..... **Erro! Indicador não definido.**
Figura 6 - História do Carbono e do Enxofre (parte 1) 35
Figura 7 - História do Carbono e do Enxofre (parte 2) 48
Figura 8 - História do Carbono e do Enxofre (parte 3) 48

GRÁFICOS

Gráfico 1 31
Gráfico 2 38
Gráfico 3 ..... **Erro! Indicador não definido.**

Sumário

1 INTRODUÇÃO 1
2. OBJETIVOS 4
2.1 Objetivo principal 4
2.2 Objetivos específicos 4
3. Fundamentação teórica 5
3.1 Teorias da aprendizagem cognitiva 5
3.3 Motivação e o engajamento em sala de aula 8
3.4 História da ciência no ensino de ciências 9
3.5 Harry Potter e o ensino de Ciências 10
3.6 Histórias em quadrinhos no ensino de ciências 13
3.6.1 Origem das Histórias em Quadrinhos 13
3.6.2 Histórias em Quadrinhos e o ensino de ciências 16
4. Metodologia 18
4.1 Tipo da pesquisa 18
4.2 Caracterização do local e o público alvo 18
4.3 Coleta de dados 19
4.4 Análise de dados 19
4.5 Elaboração da História em Quadrinhos 19
4.6 Sequência Didática 21
4.6.1 1° Etapa (Aula 1) - Noções Prévias 21
4.6.2. 2° Etapa (Aula1) – Os bruxos da ciência 22
4.6.3. 3° Etapa (Aula 2) - A História da Tabela Periódica em Quadrinhos 23
4.6.4 4° Etapa (Aula 3) – Produção da história em quadrinhos 24
4.6.5 5° Etapa (Aula 3) - Coleta De Dados 24
5. Resultados e Discussões 25
5.1. (1° Momento) – Noções prévias 25
5.2 (2° momento) – Os bruxos da ciência 27
5.3 (3° momento) - A História da Tabela Periódica em Quadrinhos 30
5.4 (4° momento) – Produção da história em quadrinhos 33
5.5 (5° Momento) - Opinião dos alunos sobre fatores relevantes para sua aprendizagem 36
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 41
8. APENDICES 45

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino de ciências, sobretudo da disciplina de química, permanece ainda com resquício da postura tradicional de ensino, marcado pela memorização de conceitos, visto que, o principal objetivo a ser alcançado é a aprovação nos vestibulares e não a formação da criticidade, e de um cidadão mais atuante na sociedade, o que caracteriza a sua ineficácia (CHASSOT, 2018). Contribuindo assim para o desinteresse dos alunos para com a disciplina e para desmotivação e difusão de ideias equivocadas sobre a mesma (CHASSOT, 2003; NETO. *et al*, 2013).

Por esse motivo, algumas vertentes sobre aprendizagem apontam para uma perspectiva focada no aluno, dentre elas, a teoria da aprendizagem cognitiva de Piaget, que trata sobre a aprendizagem a ser realizada de acordo com o desenvolvimento mental cognitivo do aluno (GOMES; GHEDIN, 2011), a teoria construtivista de Jerome Bruner discute sobre a ideia de aprendizagem ser possível em qualquer etapa da vida do indivíduo, desde que seja de forma atrativa (SIPEC, 2017) e a teoria da aprendizagem significativa de D. Ausubel, que aborda o conjunto de características para que se alcance um conhecimento significativo (SILVA; SHIRLO, 2014).

Em vista disso, uma das principais linhas de investigação em educação de ciências atualmente é a procura de novas metodologias e abordagens que modifiquem a postura do professor em sala de aula, permitindo-lhe, através da sua prática, superar as características pedagógicas tradicionais que perdura nos currículos atuais (CAMARGO, 2017). O emprego da experimentação nas aulas de química, o uso de recursos audiovisuais, bem como filmes e histórias em quadrinhos; vem sendo alternativas para auxiliar na interação professor-aluno.

Atualmente, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN e PCN +) orientam os professores a abordar os conteúdos por meio de tópicos que contextualizem o conhecimento (SANTOS; MELO, 2020) com a intenção de aproximar a ciência do cotidiano do aluno.

Dessa forma, conteúdos contextualizados para o ensino de ciências podem tornar-se mais atrativos para os alunos, a história da ciência é uma abordagem interessante para o ensino de química, pois “a história da ciência é uma facilitadora da alfabetização científica” (CHASSOT, 2018. p.78). A história da química contribui na

contextualização de conteúdos considerados difíceis pelos alunos. Para que as aulas sejam mais produtivas e atrativas, faz-se necessário o uso de ferramentas didáticas que possam despertar a atenção do aluno e que propiciem uma aprendizagem mais agradável (VEIGA. *et al*; SANTANA et al, 2011).

A contextualização no ensino de ciências é apontada como uma abordagem metodológica capaz de integrar conceitos científicos com aspectos do cotidiano, de forma a dar maior sentido à compreensão de conceitos, bem como a ampliar o conhecimento da realidade em que o aluno se insere (SANTOS; LATINI. 2019)

Nesse sentido, a abordagem histórica pode contribuir para o entendimento mais completo para tornar as aulas mais reflexivas, contribuindo assim para as lacunas existentes pelas faltas de significação, causadas pela memorização de fórmulas e equações (MATTWES, 1995). A história da ciência proporciona para o ensino de ciências um olhar mais amplo quanto ao processo da construção do conhecimento científico.

Um meio atrativo de contextualizar o ensino de química, numa abordagem introdutória sobre alquimia, poderia ser através da utilização da misticidade alquímica conforme apresentada na narrativa de Harry Potter e a Pedra Filosofal de J.K. Rowling. Pode-se salientar a ciência por trás da misticidade alquímica, enfatizando a diferença entre realidade e ficção (COSTA, 2019).

Contudo, há dificuldades em inserir a história da ciência no ensino de química, uma delas é a falta de material didático que aborde o tema de forma satisfatória. (PORTO, 2010). Os quadrinhos, em seus diversos gêneros, oferecem diferentes possibilidades de aplicação no universo escolar em todos os níveis (RAMOS; VERGUEIRO, 2013). Por esse motivo, é possível presumir que a utilização de histórias em quadrinhos, como material didático, deva ser viável para abordar a história da ciência no ensino de ciências.

Há uma tendência crescente nas pesquisas acadêmicas que mostra o uso dos quadrinhos como uma forma lúdica de despertar o interesse dos alunos (RAMOS; VERGUEIRO, 2013). Isto revela a importância da busca por estratégias para instigar o interesse dos alunos pela disciplina de química, visto que o processo de ensino-aprendizagem se torna mais atrativo e interativo quando há a utilização de metodologias diferenciadas. (GAMA. *et al*, 2015).

Os quadrinhos são um tipo de arte sequencial e um recurso muito importante na área educacional. Ainda que já sejam utilizados no ensino de ciências, é pequena a quantidade de pesquisa sobre o emprego das HQ's no processo de ensino-aprendizagem das ciências da natureza. Provavelmente, um dos fatores associados a esse fato, é a visão somente da relação dos quadrinhos com a educação infantil, com a finalidade, neste caso, de promover a leitura (SANTOS, 2012)

Na sala de aula, os quadrinhos podem ser utilizados de diversas maneiras como para introduzir um tema que será posteriormente desenvolvido por outros recursos, ou seja, uma apresentação de conteúdo ou para aprofundar um conceito já apresentado pelo professor, pode ser usado também para gerar uma discussão a respeito de um assunto, para ilustrar uma ideia ou como uma forma lúdica de abordar uma temática (RAMA; VERGUEIRO, 2004).

Diante da necessidade de tornar o ensino de química mais atrativo para os alunos de modo a promover o interesse pela disciplina, elevando a motivação por meio da curiosidade, surgiu o interesse em planejar uma sequência didática, utilizando como recurso as narrativas de "Harry Potter e a pedra filosofal", sobre alquimia, onde a obra aborda a temática de forma lúdica e que tem grande aceitação pelos jovens; as histórias em quadrinhos, elaboradas pela autora.

O foco é abordar a história da química, precisamente a história da construção da tabela periódica, desde os alquimistas, até a elaboração da tabela periódica atual que conhecemos, para ensinar alunos do 9° ano do ensino fundamental sobre a classificação periódica dos elementos e as propriedades da tabela.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

Diante do exposto, no presente trabalho, pretende-se elaborar e avaliar uma sequência didática sobre a tabela periódica, que use HQs com referências históricas e a narrativa de “Harry Potter e a Pedra filosofal” como meio de contextualização.

2.2 Objetivos específicos

- Contribuir com a prática docente com uma proposta didática que favoreça ao educando ser ativo no processo de construção do conhecimento cientifico por meio da contextualização histórica, com intuito de instigar a curiosidade e promover a motivação;

- Verificar a participação ativa do aluno no processo de elaboração da história em quadrinho;

- Verificar a contribuição da HQ para a motivação da aprendizagem de química, e da efetiva aprendizagem dos conceitos relacionados à tabela periódica.

3. Fundamentação teórica

3.1 Teorias da aprendizagem cognitiva

Existem algumas linhas de pesquisa sobre aprendizagem dentre elas a teoria da aprendizagem cognitiva de Piaget, que trata sobre o desenvolvimento mental cognitivo, a teoria construtivista de Jerome Bruner que discute sobre a ideia de a aprendizagem ser possível em qualquer etapa da vida do indivíduo e por fim e a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel que aborda um conjunto de características para que se alcance um conhecimento significativo.

A teoria de Piaget, aborda um desenvolvimento mental onde ele classifica 4 desenvolvimentos cognitivos, sendo eles: sensório-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal. Desta forma, segundo Piaget o indivíduo constrói o seu conhecimento através de esquemas de assimilações mentais para abordar a realidade. Pode-se dizer que a teoria do cognitivismo se baseia no estudo da psicologia acerca da análise do método de compreensão, armazenamento e transformação da informação que se envolve na cognição (MOREIRA; MASINI, 2006).

A teoria de Bruner apresenta um conjunto de regras que viabiliza a aprendizagem e permite uma análise mais crítica por ter um padrão (Bruner, 1973). Ele defende a ideia de que um indivíduo pode aprender qualquer conteúdo seja qual for a etapa da sua vida, desde que o ensino seja recebido de forma diferenciada, ou seja, de forma atrativa.

A teoria de Ausubel sobre aprendizagem significativa, refere-se a uma relação de informações prévias com as novas informações adquiridas pelo indivíduo, desse modo para que se obtenha a aprendizagem é necessário que a interação seja estabelecida com o conhecimento prévio chamado de subsunçores.

A aprendizagem ocorre quando a nova informação se fixa nos conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, formando assim uma outra ideia sobre a informação. Desse modo, "*um novo subsunçor é construído e passa a subordinar aqueles conceitos ou proposições que permitiram tal construção*" (MOREIRA et al, 1997).

As três teorias debatem sobre o desenvolvimento cognitivo, acerca de como ocorre esse processo. Piaget fala sobre o ensino se adequar a faixa etária e etapa de desenvolvimento de cada indivíduo, por outro lado, Bruner acredita que não necessariamente precisa excluir certos assuntos de um indivíduo por ele não se encaixar em uma determinada etapa de desenvolvimento cognitivo, pois para ele o saber é recebido desde que seja feito de forma honesta e atrativa, por exemplo, é possível ensinar química a uma criança desde que o professor use metodologias diferenciadas que a motive a receber a informação.

Equiparando a ideia de Ausubel e Bruner, uma professora pode estabelecer questionamentos para um aluno a respeito de um determinado assunto, com a finalidade de compreender o conhecimento prévio, a partir disso desenvolver uma linguagem mais atrativa para aquele assunto em questão, fazendo uso de metodologias alternativas.

Piaget reforça a importância de uma atenção maior por parte do educador para abordar seu conteúdo de forma a observar em que fase de desenvolvimento cognitivo seu aluno se encontra, para assim cautelosamente acrescentar de forma adequada uma informação nova. Dessa forma, Ausubel reforça que a aprendizagem trata-se de um processo natural por excelência, pois o ser humano é capaz de armazenar uma ampla quantidade de ideias sobre várias áreas do conhecimento, ou seja, a todo momento o indivíduo está aprendendo algo novo, o conhecimento prévio sobre algo é mutável, com isso o educador precisa atentar-se para ressignificar os saberes dos educandos.

A estrutura cognitiva destaca e organiza o conhecimento, armazenado pelo estudante, direcionando-o à aprendizagem cognitiva (SILVA, S. de C. R. da; SCHIRLO, A. C.2014). Com isso, o papel do educando na busca pela informação é de fundamental importância na construção da sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, D., NOVAK J. e HANESIAN H, 1993).

Desta forma, fica claro que para Ausubel o conhecimento prévio é fundamental para que se consiga uma aprendizagem significativa. Sendo assim, é importante que o Docente estabeleça meios didáticos de sondagens para se obter os conhecimentos prévios dos alunos para facilitar a relação das informações que serão recebidas pelo educando, de modo que a informação tenha mais significado.

Contudo, é de suma importância a participação ativa do aluno para ancorar a nova informação a sua estrutura cognitiva, pois o educador tem o papel de mediador, mas a aprendizagem só ocorrerá se o aluno assumir seu papel na construção do seu conhecimento.

3.2 Ensino de ciências no Brasil

Mesmo com teorias da aprendizagem voltadas para um ensino mais significativo, nota-se que o ensino de ciências no Brasil é marcado pelo tradicionalismo, pois pesquisas relacionadas à educação em ciências, em geral, procuram desenvolver métodos didáticos fora do convencional, fazendo críticas à abordagem tradicional, tecnicista, e demonstrando que este método de ensino tem inúmeras falhas no processo de aprendizagem do educando.

Para (FREIRE, 1994) o ensino tecnicista consiste em ter o educador como centro da aprendizagem, agente detentor do saber, onde uma das características é a educação baseada no discurso e na sonoridade da palavra, onde o educando fixa, memoriza, repete sem perceber o significado do que gravou. Baseando-se no pressuposto de que inteligência é a capacidade de armazenar informações desde as mais simples às mais complexas (LEÃO,1999).

O ensino de ciências, precisamente da disciplina de química precisa ser voltado para uma educação mais ativa, que envolvam os alunos em um contexto aprimorado de conhecimento onde o educador consiga promover aos educandos vivências e experiencias relacionadas com o seu cotidiano, de modo a formar cidadãos capazes de transformá-los.

Segundo Chassot (2018) cabe ao professor a responsabilidade de ensinar a ciência através de métodos didáticos que favoreçam a construção de significados pelo aluno, para que os alunos se tornam adultos mais críticos, colocando o aluno no centro no processo da aprendizagem.

De acordo com ALBERGARIA (2015) uma das causas principais da dificuldade de aprendizagem em química pelos estudantes, ocorre pela insistência dos educadores em permanecer com a didática tradicional, o que pode ocasionar na desmotivação dos alunos para com a disciplina.

3.3 Motivação e o engajamento em sala de aula

Diante de uma educação ainda marcada por um ensino tradicional, os alunos encontram dificuldade na disciplina de química por não conseguir associar os conteúdos ao seu cotidiano e assuntos do seu interesse. Para Lima (2012) é necessário que o professor faça uma análise em seus métodos utilizados para compreender a desmotivação dos alunos para com a disciplina.

Muitos professores acomodam-se às práticas tradicionais, por talvez acreditar nesse ensino ou por estarem desmotivados. Contudo, provocar a motivação dos alunos é um fator primordial para que o engajamento durante a aula seja positivo, levando ao aluno participar ativamente do processo de construção do próprio conhecimento. Com isso, as aulas em que os alunos interagem podem ser um motivo de satisfação para quem a planeja.

Diante isso, a motivação pode ser proporcionada por meio de recurso didáticos que podem instigar o interesse do aluno para o assunto que o professor pretende trabalhar. Fazer-se uso de materiais que estimulem a diversão e o lazer, de forma que utilizem filmes ou outros recursos, pode ser algo necessário para aguçar a curiosidade do aluno (MORAES; VARELA, 2007)

Assim sendo, a motivação caracteriza-se pela subjetividade, pois trata-se de um impulso humano que é usado para atingir um objetivo, a motivação pode ter caráter intrínseco, algo interno, pessoal, que pode gerar um sentimento de satisfação e o extrínseco, que consiste em razões externas que podem gerar sensações de prazer. Com isso, identificar o que provoca a motivação do aluno em aprender pode ser fundamental para atingir uma aprendizagem satisfatória.

CAMARGO. *et al* (2019), reitera a premissa de que a motivação é um fator importante para promover uma aprendizagem mais significativa, tornando o aluno mais engajado durante as aulas:

> "A motivação do aluno para os estudos é considerada um fator muito importante para o êxito escolar. Podemos definir motivação como uma força interior que estimula, dirige, mobiliza a pessoa para uma ação com entusiasmo. [...} A motivação para a aprendizagem tornou-se uma chave para a educação, a sua ausência representa queda de qualidade na aprendizagem. Alunos motivados a aprender estão aptos a se engajar em atividades que acreditam que os ajudarão a aprender" (CAMARGO. *et al*, 2019).

Dessa forma, A motivação do aluno é uma variável relevante do processo ensino e aprendizagem, e a desmotivação do aluno pode influir bastante no seu baixo rendimento escolar, o qual não pode ser creditado unicamente a fatores como inteligência, contexto familiar e condição socioeconómica (LUOURENÇO; DE PAIVA, 2010).

Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, empregando esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de dominar o assunto (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004). “Nesse contexto, faz-se necessário detectar meios capazes de influenciar positivamente os alunos e, assim, incrementar seu envolvimento com as tarefas de aprendizagem”. (SANTOS. et al, 2013)

3.4 História da ciência no ensino de ciências

Diante da ideia de provocar a motivação sendo essa ação atrelada a curiosidade, o uso da história da ciência no ensino de química pode ser um método didático para contextualização da disciplina, dado que a história da ciência pode ser um meio para instigar o aluno ao sentido da interação no processo de aprendizagem.

A contextualização no ensino é encorajada pelo questionamento, do que nossos alunos precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania? Os conteúdos desenvolvidos em sala de aula devem ter um valor humano e social, de modo a interessar e provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social (MARCONDES, 2008)

Dessa forma, um ensino de ciências pautado pela contextualização, vem sendo indicado como uma abordagem didática capaz de integrar conceitos científicos a aspectos da vida cotidiana, com intuito de trazer maior significação e compreensão de conceitos (SANTOS; LATINI, 2019)

Diante disso, de acordo com Mattwes (1995), a história da ciência pode contribuir para um ensino mais motivador, pois a HC tende a propor uma humanização aos conteúdos científicos, promovendo uma melhor compreensão, por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento da ciência, com base na construção dos conceitos ao longo do tempo, com isso apresenta uma visão mais útil dos métodos científicos.

Nesse sentido, ele afirma que a história da ciência pode auxiliar no entendimento mais integral de uma determinada disciplina cientifica, ou seja, pode ajudar no que ele chama de “mar de falta de significação” que inunda as salas de aula de ciências, onde formulas e equações são decoradas sem que muitos alunos saibam o significado.

A história da ciência torna-se uma aliada do educador para um ensino de química mais significativo, posto que a abordagem histórica pode trazer um sentido para os alunos, permitindo-lhes uma ressignificação dos conteúdos, trazendo algo sem sentido para próximo da realidade do aluno.

Com isso, uma abordagem histórica no ensino de química permite que os alunos compreendam o desenvolvimento da ciência como um processo de construção do conhecimento cientifico, o que facilita o entendimento de conteúdos considerados complexos, pois tornam-se mais atrativos (BARBOSA; AIRES, 2017).

De Sousa e DA Cruz Silva (2021) em sua aplicação da história da ciência no ensino da disciplina de física defende que a HC pode proporcionar possibilidades aos educandos de vivenciarem uma nova perspectiva de ensino de Física, melhorando, assim, as suas visões sobre a Ciência e a sua aprendizagem de conceitos científicos.

Lima e cunha (2012) também em sua abordagem histórica sobre a ciência, procurou entender o processo de construção dos conceitos relacionados à classificação dos materiais ácidos e básicos da antiguidade a partir das definições de Arrhenius. Desse modo, ele afirma que a abordagem histórica possibilitou o entendimento dos conteúdos para além do âmbito escolar, posto que os alunos conseguiram relacionar os conteúdos aos conhecimentos do cotidiano.

Por outro lado, do ponto de vista do docente, entender como está enraizada a construção do conhecimento é uma necessidade para melhorar a sua prática, pois passa ser uma importante exigência para o educador entender com maior profundidade o que ele está ensinando. (Chassot, 2018).

3.5 Harry Potter e o ensino de Ciências

Uma abordagem histórica nas aulas de química torna-se uma ferramenta importante, posto que os aspectos das descobertas científicas realçam a ciência como uma atividade humana. E, por ser humana, é pacifica de erros, o que muitas vezes torna a história da ciência um assunto denso e as vezes difícil de entender. Por este

motivo, é interessante o uso de meios que facilitem a compreensão dos alunos. Com isso, para se incorporar a história da ciência no ensino de química é necessário olhar para uma totalidade, abordando alguns assuntos como filosofia, religião, artes e, para surpresa os mais ortodoxos, a história das magias (Chassot, 2018).

Diante disso, é importante o professor incorporar ao seu planejamento de aulas meios de contextualização que despertem o interesse dos estudantes do ensino fundamental para a aprendizagem da Química (COSTA; CAXIETA, 2019). Dessa forma, A obra de. Rowling (2000) adequa-se nesse sentido, pois as narrativas da literatura, precisamente as de “Harry Potter e a pedra filosofal” contém referências da história da ciência ao abordar sobre alquimia, as aventuras do menino que sobreviveu torna-se assim, uma alternativa de contextualizar fatos históricos equiparando a ficção com a realidade de uma forma atrativa e lúdica.

A obra refere-se à história da química já no próprio título, a pedra filosofal, que foi o objeto de desejo por muitos alquimistas, faz referência também ao Nicolau Flamel, que fora um alquimista famoso, por supostamente possuir o objeto, além de abordar a misticidade, ocultismo, figuras, símbolos e práticas excêntricas característicos da alquimia.

Isso pode ser observado no trecho da obra em que a personagem Hermione encontra em um livro da biblioteca da escola, para buscar informações sobre a pedra:

> “Dumbledore é particularmente famoso por ter derrotado Grindelwald, o bruxo das trevas, em 1945 por ter descoberto os doze usos de sangue de dragão e por desenvolver um trabalho de alquimia com Nicolau Flamel. [..] E o que sabe, a única pessoa que produziu a pedra filosofal. [...] o antigo estudo da alquimia preocupava-se com a produção da pedra filosofal, uma substância lendária com poderes fantásticos. A pedra pode transformar qualquer metal em ouro. Produz o elixir da vida que torna quem o bebe imortal. (Rowling, 2000) “

As teorias da alquimia eram baseadas em ideias filosóficas e espirituais tradicionais. A matéria segundo Aristóteles 4 a.C. seria formada por quatro elementos, terra, água, fogo e ar, e essas substâncias sofreriam transmutações ao interagir umas com as outras, interações que hoje chamamos de reações químicas.

A alquimia tinha como objetivo produzir a pedra filosofal, que seria uma substância, ou seja, não necessariamente uma pedra, capaz de transformar qualquer metal em outro, produzir o elixir da vida e criar um humano em miniatura, o chamado Homúnculo (CORDEIRO, 2019).

A alquimia ocorreu em todo o mundo, com três vertentes principais a da china com sua influência cultural, a da Índia e do subcontinente indiano, e no ocidente, que se desenvolveu no mediterrâneo cujo centro mudou-se por outros lugares até chegar na Europa medieval. Nessa região, a perseguição de muitos praticantes da alquimia fez com que eles adotassem uma característica mais simbólica e enigmática, pois aqueles que a praticavam eram considerados hereges. (CHASE, 2020).

Chase (2020) vê semelhanças ao comparar características da ciência e da magia, e argumenta que práticas cientificas da era medieval já foram vistas como algo mágico:

> "[...] a ciência é uma receita para fazer certas coisas. E assim como a magia, a ciência é antiga. Desenvolveu-se através de muitos milhares de anos, e atravessou muitas culturas e sociedades[...] a ciência era apenas um dos aspectos do trabalho dos sofistas. Em tempos medievais, a ciência era um dos tributos elementares do trabalho do alquimista, ou do astrólogo. [...] ao comparar a ciência e a magia, podemos pensar nos quatro pilares sobre as quais ambas são baseadas como a magia, a ciência é uma visão de mundo, como a magia, a ciência é uma instituição; a ciência é um método a ciência é um acumulo de conhecimento. (CHASE, 2020) "

Diante dessa colocação, é notória a semelhança de trechos de "Harry Potter e a pedra filosofal" com as aulas de química quando fala sobre as aulas de porções, ministradas pelo professor Snape, onde os alunos aprendem como combinar ingredientes para desenvolver poções mágicas, essas práticas lembram as aulas de Química no laboratório, onde é ensinado a combinar soluções para se obter resultados.

Com base nisso, Veiga. *et al* (2011) em sua pesquisa buscou usar as narrativas como formas de contextualização do ensino de química, com a intenção de deixar de lado a monotonia das aulas, utilizou o filme "Harry Potter e a Pedra Filosofal" para construir uma nova alternativa de ensino, com aplicações lúdicas e atuais, para chamar a atenção dos alunos à assuntos relacionados ao curso de química. Os resultados obtidos mostraram uma recepção positiva dos alunos à metodologia adotada.

Dos Santos. *et al.* (2019) também defende o uso dos livros de Harry Potter no ensino de química. Segundo o autor:

> "A saga de livros da fantasia Harry Potter (1997-2007) da escritora britânica J. K. Rowling é um material rico e estimulante que está presente no cotidiano de muitos alunos[..]. Em sua narrativa a autora nos apresenta um mundo ficcional que instiga vários questionamentos ao mundo real. Por esse motivo torna se um excelente recurso pedagógico de facilitação na aprendizagem dos conceitos químicos presentes na saga, estabelecendo assim uma relação lógica de maneira natural, favorecendo o processo de ensino aprendizagem" (DOS SANTOS *et al.* 2019).

Chase (2000), em sua obra intitulada "A ciência de Harry Potter", aborda vários aspectos da obra de Rowling (2000), como a pedra filosofal, a alquimia, práticas do mundo bruxo, dentre outras onde procura desvendar o universo bruxo por meio da ciência, com uma linguagem didática e de fácil compreensão, traz questões relevantes que podem ser utilizadas em sala de aula.

3.6 Histórias em quadrinhos no ensino de ciências

3.6.1 Origem das Histórias em Quadrinhos

A comunicação como qualquer outro processo social, teve sua evolução ao longo do desenvolvimento da humanidade, a imagem era um dos meios mais utilizados pelo homem, visto que desde a Pré-História podem-se verificar registros de imagens desenvolvidas pelo homem, com traçados representando animais selvagens que eram caçados ou abatidos por ameaçar a existência do homem primitivo (RAHDE, 1996).

Então, quando o homem das cavernas registrava suas imagens, uma mostrando a si mesmo e a outra contendo um animal morto, ele poderia realmente estar orgulhando-se de uma caçada vitoriosa, mas também registrando a primeira história contada através de uma sequência de imagens (RAMA; VERGUEIRO, 2004)

O uso da imagem como meio de comunicação originou as primeiras formas de escrita humana, que foram encontradas na China e no Egito, as mensagens continham esquematização de figuras humanas, animais, casas, dentre outros. (SAIDEBERG, 2013). Ainda Segundo Saideberg (2013). Essas mensagens, com esses caracteres, mais tarde foram decifradas por Champolion, revelando toda a história do povo egípcio. Esse tipo de comunicação, por meio de símbolos, é chamado de hieróglifos.

É possível perceber que há semelhança entre a mensagem escrita em hieróglifo e as mensagens das cavernas do homem primitivo com as histórias em

quadrinhos que conhecemos, porém sem as outras características especificas. Portanto, bastaria então enquadrá-las para obter algo muito semelhante ao que hoje se chama de quadrinhos (RAMA; VERGUEIRO,2004).

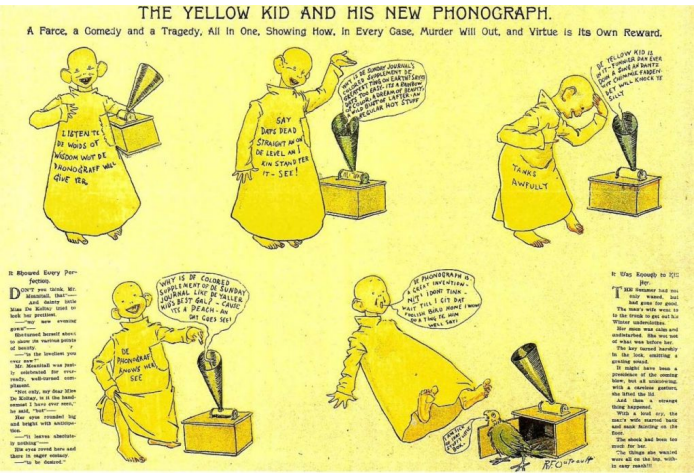
Segundo Rama e Vergueiro (2004), a evolução das formas de comunicação, mesmo com as mudanças dramáticas ocorridas ao longo do tempo, não impediu que a imagem gráfica continuasse a desempenhar papel preponderante na comunicação humana, posto que a percepção de imagem como meio de se estabelecer um diálogo perdurou até chegar à idade contemporânea, onde foi destaque nos meios de comunicação em massa como jornais, revistas e livros, surgindo as histórias em quadrinhos que temos hoje.

Saideberg (2013) aponta o surgimento da primeira história em quadrinhos, de sucesso, publicada,

> “surgia também no século XIX a História em Quadrinhos. A 25 de fevereiro de 1894, o jornal NY World publicou uma “história em imagens” que mostrava um bêbado usando uma máscara de teatro chinês para assustar a todos, num bar, e assim poder esvaziar a prateleira. Todavia, a primeira história em quadrinhos oficialmente reconhecida como tal é de autoria de Richard Felton Outcault, com seu “The Yellow Kid” (O Menino Amarelo), também publicada no NY World, a 16 de fevereiro de 1896. “The Yellow Kid” ainda não é uma obra dentro dos padrões atuais, mas é uma predecessora imediata do gênero. (SAIDEBER,2013).

Segundo Rama e Vergueiro (2004) o quadrinho Yellow Kid que foi criado para criticar a imprensa sensacionalista, possuía características especificas, o personagem que era um menino, vestia roupas amarelas e o papel para impressão das HQs também era feita em folha de papel amarelo. Conforme a figura 1.

Figura 1 Yellow Kid, primeiro quadrinho de sucesso que surgiu nos E.U.A.



fonte: ***https://nanquim.com.br/wp-content/uploads/2020/05/richard-outcault-1020x660.jpg***

Em 1897, mesmo ano de publicação de Yellow Kid, a revista O Malho publicou *"As Aventuras de Zé Caipora"*, de Ângelo Agostini, a primeira obra em quadrinhos no Brasil onde personagem principal, foi inspirada em lendas indígenas, vivia aventuras nos sertões do nosso país. Mas foi só no século XX que surgiu a primeira revista especializada no gênero, o Tico-Tico. (SAIDEBERG, 2013). Conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - O TICO-TICO, primeiro Quadrinho brasileiro

Fonte: ***https://nanquim.com.br/wp-content/uploads/2013/05/o-tico-tico-1.jpg***

A partir disso, observa-se o surgimento de inúmeras obras com técnicas mais avançadas, como os balões de falas, pensamentos e impressões de alta qualidade, e cada autor com sua identidade marcada, seja por meio do enredo ou pelo desenho, desenvolvia os quadrinhos atrelado a evolução da sociedade, onde muitas histórias publicadas possuíam um contexto histórico do momento em que a mesma fora criada, algumas para enaltecer outras para criticar algum problema social de sua época.

Desse modo, a constituição de uma página de quadrinhos é feita de modo a considerar todos os elementos que influem na leitura, buscando criar uma dinâmica interna que facilite o entendimento. Portanto, questões como perspectiva, cores, claro/ escuro, tonalidades de sombra e massa etc. influenciam tanto no aspecto gráfico da página quanto na compreensão da mensagem. (RAMA, VERGUEIRO,2004)

Aparecem, também, os quadrinhos de cunho social, atrelado a ficção que conhecemos hoje, com um enredo mais elaborado, traços mais elegantes, buscando ao máximo se aproximar da aparência humana, porém sem perder a essência do desenho, caracterização de personagens mais atraente, com cores e impressões melhores, como os quadrinhos de super heróis, o capitão América por exemplo na figura 3.

Figura 3 Revista em quadrinhos do capitão América

Fonte: ***https://www.planocritico.com/wp-content/uploads/2016/03/capitao-america-caveira-vermelha-768x530.jpg***

Dessa forma, percebe-se que o processo de evolução da comunicação está atrelado há como a humanidade se relaciona com a imagem e como se utiliza dela para atribuir interações com outros seres humanos, com isso entende-se a importância do uso de imagens para contribuir na comunicação, principalmente na comunicação entre professor e aluno, posto que o uso das histórias em quadrinhos em sala de aula vem sendo um recurso didático pois facilita essa interação.

Assim sendo, pode-se dizer que as histórias em quadrinhos vão ao encontro das necessidades do ser humano, na medida em que utilizam um elemento de comunicação que esteve presente na história da humanidade desde os primórdios que é a imagem gráfica.

3.6.2 Histórias em Quadrinhos e o ensino de ciências

A busca por técnicas didáticas que envolvam o aluno numa perspectiva educacional mais participativa vem sendo alvo de pesquisas de estudiosos da área, nesse sentido o uso de histórias em quadrinhos vem sendo pautado como um recurso didático viável, capaz de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, nos últimos anos têm se levantado a questão da presença das histórias em quadrinhos na escola, tanto como atividade de leitura, quanto em práticas usadas em sala de aula. Dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ao Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), houve uma gradativa inserção do tema na área educacional brasileira. (RAMOS; VERGUEIRO. 2009)

Um marco importante para a trajetória de aceitação das histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica no Brasil foi a promulgação da Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional que, de certa forma, propunha um pacto entre este produto cultural, que é a arte sequencial dos quadrinhos com a educação formal (SANTOS; VERGUEIRO. 2012).

Diante disso, com o apoio do governo por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e das leis de Diretrizes de Bases, as histórias em quadrinhos tornaram-se um recurso didático com diversas aplicações no universo escolar, o que implicou também no aumento das pesquisas relacionadas ao uso desse recurso em sala de aula.

As Histórias em quadrinhos no meio escolar têm instigado os professores para a necessidade de compreender melhor esse recurso e como utilizá-lo em sala de aula. As HQs podem ser inseridas no cotidiano escolar, em diferentes áreas e com um olhar interdisciplinar, pois além de serem recursos constitutivos de textos e imagens, trata-se de um material do cotidiano do aluno, com grande aceitação, pois é algo utilizado como uma forma de lazer. (LEITE, 2017).

Nesse sentido, seria interessante difundir o uso de histórias em quadrinhos em sala, por meio de pesquisas sobre a aplicação desse recurso, para que este método alcance mais educadores, que se sintam mais encorajados a fazerem o uso das HQs nas suas práticas docentes.

O uso desse recurso nas aulas de química, pode provocar no aluno um sentimento positivo, pois esse tipo de material está ligado ao lazer de muitos alunos. O educador, pode produzir seu próprio material de modo a desenvolvê-lo de acordo com o objetivo que se pretende alcançar, por ser um material flexível.

Nessa mesma linha, Iwata afirma que iniciativas que permitam uma maior propagação da prática da divulgação científica, ou seja a produção de materiais diferentes para usar nas aulas de química, são importantes para informar e entreter

os leitores, ao mesmo tempo em que se espera que os mesmos sejam alfabetizados cientificamente e compreendam a importância da química e demais ciências em suas vidas diárias" (IWATA et al. 2018).

4. Metodologia

4.1 Tipo da pesquisa

Fundamentado na proposta metodológica de CRESWELL e CLARK (2015) a escolha da metodologia de natureza quali-quantitativa, foi motivada por meio do objetivo do trabalho, em analisar diálogos, que caracteriza uma pesquisa qualitativa, e um questionário de opinião com algumas perguntas envolvendo valoração em uma escala de 0 a 10, o que caracteriza uma pesquisa quantitativa descritiva.

4.2 Caracterização do local e o público alvo

A escola estatual Jorge Lopes Raposo está localizada no distrito de Icoarací, na cidade de Belém do Pará. É uma instituição pública que atende crianças do ensino fundamental até o ensino médio, possui ótima infraestrutura, tem quadra desportiva, bastante salas de aula, sala de informática e sala de leitura e vídeo.

As salas de aula são amplas, comportando cerca de 30 a 40 alunos por turma. A sala de informática, onde foi aplicada a sequência didática, é climatizada possui computadores suficientes para os estudantes, mais data show e notebooks para uso dos professores.

Participaram da pesquisa, e das aulas, 30 alunos devidamente matriculados, todos pertencentes ao 9° ano do ensino fundamental, os mesmos foram informados que se tratava de uma pesquisa de conclusão de curso da Universidade Federal do Pará, para título de graduação em licenciatura em Química e que seus nomes não seriam divulgados, não sendo solicitado nenhum tipo de identificação na resolução do questionário.

A disciplina ministrada é C.F.B. (ciências, física e biologia) e não Química especificamente. Porém, durante conversas com a professora, a mesma me informou sobre o que já havia sido ministrado para os alunos alguns assuntos sobre química, inclusive ela iniciou o assunto sobre a tabela, mas apenas uma introdução ao assunto.

A proposta foi apresentada a professora da disciplina e para coordenação, onde as mesmas ficaram cientes de como iria ocorrer todo o processo de aplicação da

sequência didática, nesse sentido a professora da disciplina optou por não estar presente em sala, pois segundo a mesma, eu precisava de total liberdade para o desenvolvimento da metodologia, sem que a presença dela interferisse no julgamento dos alunos para comigo, para que os alunos não inferissem que eu era apenas sua estagiaria, pois eles tendem a ter uma visão equivocada sobre estagiários, e para que eu pudesse ter uma experiência mais completa.

4.3 Coleta de dados

4.3.1 Áudios

Foi realizada a gravação de áudios durante as aulas, para extração de diálogos e outras falas durante a aplicação da sequência didática.

4.3.2 Questionário

4.4 Análise de dados

Os áudios foram escutados e diversas falas de alunos foram extraídas. Os significados dessas falas foram interpretados em conjunto com as respostas obtidas do questionário de opinião. As respostas do questionário foram sistematizadas através de estatística descritiva.

4.5 Elaboração da História em Quadrinhos

Primeiro foi elaborado um roteiro, dos momentos mais relevantes da história da ciência acerca do tema, a construção da tabela periódica, tendo referências livros como, História da Química (KRAUSE, 2019), Como Usar Histórias Em Quadrinhos Em Sala De Aula (RAMA; VERGUEIRO, 2004), Química Geral Em Quadrinhos (GONICK; CRIDDLE, 2014), O Sonho De Mendeleiev (STRATHERN, 2002).

O roteiro foi focado na contribuição de cada personagem para a construção da tabela, desde a descoberta do primeiro elemento até a organização da tabela que é utilizada atualmente, atribuindo falas aos personagens de uma forma clara e objetiva como é expressada no livro usado como referência de Gonick e Criddle.

A partir do roteiro já estabelecido, chega o momento de criar os esboços dos personagens, os desenhos foram traçados de acordo as falas e situações criadas no roteiro, para fazer um link entre texto e imagem foi utilizado como material um lápis 2B, borracha, uma caneta esferográfica na cor preta e papel A4. As referências para

criação dos personagens foram as imagens reais encontradas na internet, e esboçadas em desenho a partir de uma ótica pessoal.

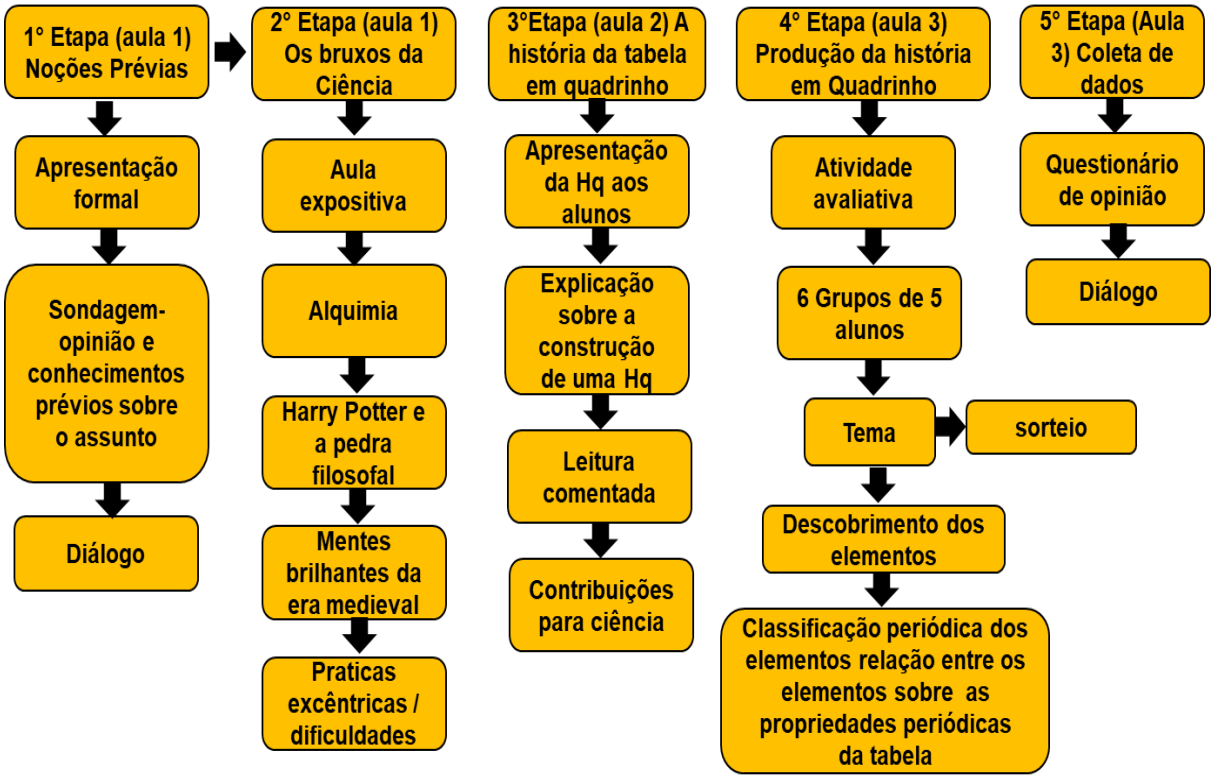
Para trabalhar as imagens e deixa-las com características de revista em quadrinhos foram utilizados alguns aplicativos de celular e programas de computador que podem ser encontrados facilmente na internet. No primeiro momento foi necessário scanear os desenhos, para isso usou-se o aplicativo de celular *CamScanner*, que funciona basicamente por meio da câmera do celular, na qual tira-se uma foto e o aplicativo oferece algumas opções de arquivar a imagem em forma digitalizada, fazendo o mesmo trabalho de um scanner de uma impressora, o que agiliza o processo, e até mesmo facilita pra quem não possui o aparelho de impressão, o mesmo pode ser baixado gratuitamente na loja de aplicativos do próprio celular.

Após a digitalização, as imagens foram transferidas para um outro aplicativo também de celular chamado *Comica,* onde o mesmo converte qualquer imagem ou foto em visual de quadrinho, com base nisso, o mesmo foi utilizado para atribuir aspectos de quadrinhos aos desenhos, colocando um fundo bem característico.

Logo após, as imagens já editadas com o fundo característicos de quadrinho foram transferidas para o computador, e com ajuda do programa *Paint* já existente no próprio sistema Windows, as imagens foram editadas, colorindo as mesmas para ficar mais atrativas.

Para finalizar, e fazer uso dessa arte sequencial que são quadrinhos, conforme as características descritas na obra de Rama e Vergueiro, como os balões de fala e pensamentos, as onomatopeias, dentre outros, foi utilizado um programa para computador voltado para criação de histórias em quadrinhos. O Comic Life, que pode ser encontrado na internet facilmente para download.

4.6 Sequência Didática



4.6.1 Etapa 1 (Aula 1) - Noções Prévias

No primeiro momento, houve a necessidade de uma apresentação formal, visto que os alunos não me conheciam, identifiquei-me, informando-os que se travava de uma pesquisa de conclusão de curso da Universidade Federal do Pará e, que as identidades deles seriam preservadas durante todo o processo.

A primeira aula teve duração de 90 minutos dividida com intervalo de 15 minutos para o recreio, e fora realizada na sala de informática. Os instrumentos e ferramentas utilizadas foram: notebook; data show, quadro branco e gravador de voz do celular.

O contato inicial teve como objetivo sondar a relação dos alunos com a disciplina de química e sobre o assunto da tabela periódica, por meio de diálogos gravados, as conversas tinham como objetivos orientar os alunos para responder algumas perguntas. Durante a conversa com os alunos, direcionando a turma questionamentos de modo a obter opiniões previas, como: “Vocês gostam da disciplina de química?”; “Na opinião de vocês, qual seria o motivo, para o não entendimento da disciplina?

Em outro momento, os alunos foram informados sobre que o assunto abordado nas aulas seria a tabela periódica e para entender sobre a metodologia nas quais facilitariam o entendimento do assunto, foi solicitado a opinião deles para as seguintes questões: “Na opinião de vocês, de qual forma as aulas de química seriam mais produtivas, de modo que o entendimento sobre a tabela periódica fosse melhor? “Apenas conhecer sobre cada elemento seria útil?”.

Com isso, para avaliar os conhecimentos prévios sobre a tabela periódica foram feitos questionamentos que envolve o assunto que seria abordado como: “Vocês sabem classificar os elementos químicos como metal, não-metal, metal de transição e gases nobres, e relacionar os mesmos com as propriedades da tabela?”.

Por fim, o último momento dessa primeira etapa, teve como finalidade avaliar a relação dos alunos com a história da ciência, precisamente sobre os alquimistas, onde foi feita a turma a seguinte pergunta: “O que vocês entendem por Alquimia?

4.6.2. Etapa 2 (Aula1) – Os bruxos da ciência

Com base no diálogo de sondagem da primeira etapa, a aula expositiva foi sobre o tema “Alquimia: da magia à ciência”. Foram utilizados notebook, data show e quadro branco fornecidos pela escola. Para dar início a aula, foi feito o seguinte questionamento a turma: *“Para vocês, o que é um alquimista?”*

Para dar início ao primeiro momento da segunda etapa, foi exibido um trecho do filme Harry Potter e a pedra filosofal, onde é abordado o assunto sobre o alquimista Nicolau Flamel, falando a pedra filosofal, e na cena os personagens do filme citam um dos objetivos da alquimia, o elixir da longa vida.

O segundo momento da aula consistiu em atrelar a história da ciência a um ensino de ciências, com intuito de instigar a curiosidade do aluno, debatendo sobre o conceito da alquimia, seus objetivos, quem a praticava, mostrando a importância dos alquimistas para a sociedade da época, evidenciando como a busca incessante pela pedra filosofal, trouxe contribuições para a ciência. Explicando técnicas e instrumentos desenvolvidos pelos alquimistas que são utilizados atualmente em laboratórios e até mesmo no cotidiano do aluno.

4.6.3. Etapa 3 (Aula 2) - A História da Tabela Periódica em Quadrinhos

Após o recreio de 15 minutos da turma, e o término da 2° etapa. Inicia-se o primeiro momento da 3°etapa que consiste na apresentação e leitura da História em quadrinho para a turma, intitulada “A história da tabela periódica”, que foi entregue a cada aluno, e que apresenta uma cronologia histórica da construção da tabela periódica, desde a descoberta de alguns elementos por alquimista, até as características da tabela, de uma forma atrativa para os alunos, pois se utiliza do lúdico para abordar o assunto.

A HQ apresenta as propostas de organização de alguns cientistas, a tabela periódica atual e suas classificações e propriedades periódicas. Evidenciando como a construção dessa tabela foi feita ao longo do tempo por meio de aspectos históricos relacionados ao tema.

Nesse momento a apresentação da HQ resume-se em explicar como ela pode ser construída utilizando apenas papel e um lápis, apresentando a estrutura e as características das histórias em quadrinhos, como os balões de pensamento e fala, a forma de organização etc. dado que será necessário esse conhecimento para a realização de uma outra etapa da SD.

No segundo momento da 3° etapa, iniciou-se leitura comentada da história em quadrinho, onde a participação dos alunos no processo de leitura foi solicitada, em que a mesma inicia-se abordando a descoberta do elemento fósforo por um alquimista, associando a HQ com o início da 2° etapa.

Durante esse momento foram realizadas colocações sobre os fatos históricos presentes no quadrinho, evidenciando que a tabela periódica foi construída por mentes brilhantes, cada um em sua época, porém, assim como eles, cada um teve suas dificuldades em construir o conhecimento, procurando mostrar ser natural a ocorrência do processo de tentativa e erro.

E por fim, o terceiro momento da 3° etapa, foi explicar, utilizando-se da HQ, a estrutura da tabela, a organização dos elementos químicos em famílias e períodos, as classificações periódicas dos elementos e as propriedades periódicas da tabela.

4.6.4 Etapa 4 (Aula 3) – Produção da história em quadrinhos

Com base na etapa anterior, os alunos tiveram explicações a respeito das características básicas de como era a estrutura uma história em quadrinhos, além de poderem visualizar o material produzido pela professora.

Diante disso, a 4° etapa consistiu em realizar uma atividade que envolve a construção de uma história em quadrinhos com temas relacionados à aula ministrada na 3° etapa. A atividade é em grupo, para promover uma interação entre os alunos para que eles possam decidir e construir a sua HQ juntos.

No primeiro momento, foi apresentado a turma a atividade que seria realizada. A atividade consistia em pesquisar e construir uma história em quadrinhos de modo que na história, tinha que dispor de uma breve história da descoberta desses elementos e tinham que identificar os elementos químicos de acordo com as famílias, períodos e sua classificação periódica e, correlacionar os elementos de acordo com suas propriedades periódicas. Assuntos ministrados na aula 2.

Como 30 alunos participaram da pesquisa, a divisão da turma se deu em 6 grupos de 5 alunos. Cada grupo ficou responsável de construir uma história em quadrinho sobre dois elementos químicos, os elementos foram selecionados em pares, e são eles: (CL, Al), (H, Ga), (K, Si), (C, S), (Z, P) e (O, Na).

Os pares de elementos foram estabelecidos por meio de sorteio, cada grupo recebeu 3 folhas A4 já estruturada para uma história em quadrinhos, cabendo aos alunos apenas preencher os espaços com seus desenhos. Para fim de motivação, o grupo que construir a HQ mais completa que estabeleça todos critérios citados acima, ganha um prêmio.

4.6.5 Etapa 5 (Aula 3) - Coleta De Dados

A quinta e última etapa consistiu em coletar dados por meio de um questionário de opinião. O mesmo apresenta 7 perguntas com intuito de verificar a opinião dos alunos sobre o método didático utilizado.

Foi aplicado um questionário de opinião com 7 perguntas:

1) Na sua opinião a utilização das referências de Harry Potter contribuiu para o entendimento do assunto? Por quê?

2) Na sua opinião a HQ ajudou na compreensão sobre o processo de construção da tabela periódica e suas características? Por quê?

3) De 0 a 10 que nota você atribui para HQ sobre a História da Tabela Periódica?

4) O que você achou de produzir a sua própria HQ e, qual foi a sua maior dificuldade?

5) De 0 a 10, que nota você atribui a sua aprendizagem para as aulas ministradas?

6) Você considera importante a sua participação durante a aula para a construção do seu conhecimento? Por quê?

7) De 0 a 10, o quanto a utilização de recursos diferenciados motivou o seu interesse sobre a aula?

5. Resultados e Discussões

5.1. Etapa 1 (Aula 1) – Noções prévias

Durante a aula, os alunos estavam agitados e animados, alguns menos, mas nada fora do normal, por se tratar de uma turma do 9º ano, onde a maioria são pré-adolescentes, com idades entre 13 e 15 anos. A apresentação foi feita, enfatizando que se tratava de uma pesquisa de um Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal do Pará, no curso de Química.

Ao abordá-los sobre o curso, alguns reagiram de forma positiva e outros com certo espanto. Em um dado momento, foram feitas as seguintes indagações: “Nossa professora! Química? “; “Égua, deve ser muito difícil, né?”, foi explicado que a química não era uma ciência difícil, e que para a professora era uma disciplina interessante e fácil.

Durante a conversa com os alunos, foi questionado a turma se eles gostavam da disciplina de química. Alguns responderam que sim, porém achavam muito difícil, outros falaram que não gostavam porque não conseguiam entender. É compreensível as reações, pois “a química pode ser uma ciência difícil de ser assimilada por alunos de qualquer nível ou série. Seu ensino e seu aprendizado demandam estratégias, paciência e força de vontade” (PASTANA, 2019).

Em outro momento, foi perguntado qual seria o motivo que os levavam ao não entendimento da disciplina. Muitos não sabiam responder ao certo, porém alguns destacaram que mesmo prestando atenção na aula tinham dificuldade de assimilar o conteúdo. Contudo, destaco a fala de um aluno que respondeu da seguinte forma **R1:** "*Acho mais difícil entender só escutando o professor falar*". Esta fala vai de encontro a uma noção, já consolidada no meio educacional, de que as aulas tradicionais, denominadas por Paulo Freire como uma forma de educação bancária, são estratégias que dificultam a aprendizagem do aluno.

Durante a conversa, alguns alunos mais tímidos foram ficando mais participativos, os que estavam agitados ficaram mais calmos e passaram a prestar mais atenção na aula. Aos poucos, a turma foi ficando mais tranquila, entretanto, algumas vezes era necessário elevar o tom da voz para manter o equilíbrio, técnica aprendida durante as aulas de práticas pedagógicas e didática. Onde o tom de voz se torna uma técnica necessária para manter a atenção dos alunos**.**

Na sequência, foi informado a turma que o assunto da aula seria a tabela periódica. O primeiro questionamento feito foi: "de qual forma, na opinião deles, as aulas de química seriam mais produtivas, de modo que o entendimento sobre a tabela periódica seria melhor?". Alguns alunos responderam que seria interessante conhecer os elementos.

Com base nisso, foi perguntado se apenas conhecer sobre cada elemento seria útil? Então, destaco a resposta de um aluno, **R2:** *"na verdade professora, gostaria de saber como é que os elementos foram parar ali?*", a pergunta foi devolvida a turma e todos concordaram que seria interessante saber como a tabela foi construída? A turma respondeu positivamente, até meio entusiasmada. Saliento então, a importância da história da ciência no processo de construção do saber como meio de captar o interesse do aluno para melhor compreensão da ciência química.

Um segundo questionamento feito foi sobre se a turma sabia classificar os elementos químicos como metal, não-metal, metal de transição e gases nobres, e relacionar os mesmos com as propriedades da tabela. As repostas foram as seguintes:

R3 – "Eu sei que existe o metal que é o ferro, mas não sei sobre as propriedades".

R4 – “Eu não sei professora, mas acho que tem a ver com as cores da tabela”.

Nota-se que os alunos percebem uma ligação entre as cores da tabela com a classificação dos elementos, porém apresentam dificuldades em identificá-los e correlacioná-los com as propriedades da tabela. Essa dificuldade pode estar relacionada ao fato de os alunos considerarem a química como uma disciplina complexa.

Dessa forma, foi questionado, em um terceiro momento, o que eles entendiam por Alquimia? Para avaliar a relação dos alunos com a história da ciência, precisamente sobre os alquimistas. Destaca-se algumas respostas:

R5 – *“Acho que é uma Doença, tipo câncer.”*;

R6 - *“É Transformar uma coisa em outra.”*;

R7- *“ah, é um Anime, mas nunca assistir.”*.

Observa-se na R6, que o aluno tem um conhecimento parcial, porém coerente sobre um dos objetivos dos alquimistas, mas não explica o que de fato foi a Alquimia. A R5, associa a palavra à uma enfermidade, o que implica que o aluno tem uma noção equivocada sobre o assunto.

Contudo, na R7, o aluno afirma que é um Anime, nome dado para um tipo de desenho animado japonês, e a maioria dos alunos concordaram com a resposta, pois já tinham ouvido falar sobre isso, porém, assim como o colega, os demais ainda não tinham assistido. Apesar do contato que alguns tiveram com a animação, mesmo por meio do saber da existência da animação, as respostas implicam num conhecimento bem superficial sobre o que seria a Alquimia.

5.2 Etapa 2 (Aula 1) – Os bruxos da ciência

Após o diálogo do primeiro momento, foi dado início a aula sobre os alquimistas com o tema *“Alquimia: da magia à ciência”*, onde primeiramente foi abordado um contexto histórico a respeito de quem foram os alquimistas, as mentes brilhantes da Europa medieval e como surgiram alguns elementos químicos através de suas práticas. O tema foi escolhido com a finalidade de instigar a curiosidade dos alunos, fazendo uso da história da ciência, e, para contextualização, foi usado o trecho do filme *“Harry Potter e a pedra filosofal”,* como meio para promover uma recepção mais agradável e familiar para os alunos, visto que a obra de J.K Rowlling aborda o assunto

de uma forma lúdica e atrativa, o que facilita a compreensão e além disso, a obra é conhecida e agrada o público jovem.

Antes de dar início ao método didático da pesquisa, foi feita a seguinte pergunta a turma: “O que para eles era um alquimista?”, destaca-se a seguinte resposta:

R1- “Eram bruxos, professora, porque quem transforma uma coisa em outra são aqueles feiticeiros, sabe?”

Nota-se que o aluno atrela o fato da transformação em algo mágico, um evento no qual ele não consegue explicar racionalmente. Porém, a associação dos alquimistas a bruxos, não está equivocada, se estiver relacionada as práticas bizarras em busca da pedra filosofal. De fato, as técnicas são consideradas estranhas e muitas vezes sem sentido, parecendo um feitiço de um bruxo.

Com base nisso, foi exibido a cena do filme Harry Potter e a pedra filosofal, na qual aborda a temática e evidencia o famoso alquimista Nicolau Flamel, a busca da pedra filosofal e os objetivos da Alquimia. A pedra filosofal é um dos principais conceitos da alquimia, sua função é expandir o poder do alquimista e também fornecer o elixir da longa vida, que de acordo com os princípios da alquimia, pode prolongar a vida de quem o ingere. (CARVALHO; SILVA, 2008)

Em seguida, foi explicado a história dos alquimistas e como a busca incessante pela pedra filosofal, mesmo com técnicas mirabolantes, trouxeram métodos que são utilizados atualmente nos laboratórios, como a técnica de destilação fracionada, o banho-maria, e outras. Também conseguiram isolar vários elementos químicos e sintetizar diversas substâncias químicas.

Os alunos se mostraram bem interessados sobre os métodos citados, pedindo explicação, fazendo perguntas como: “Para que serve a destilação?”, “Como funciona a destilação?”, “O que é banho maria?”. Foi explicado como ocorria o processo de destilação e que por meio da destilação da urina com areia foi possível encontrar o elemento fósforo. A última pergunta foi respondida por outro aluno, falando que é a técnica que sua mãe usa para derreter a goiabada, então foi pedido ao aluno explicar passo a passo como a sua mãe derretia a goiabada.

O aluno explicou e logo a maioria dos alunos associaram à prática ao seu cotidiano, lembrando de sua mãe na cozinha usando a técnica para cozinhar, cada aluno com diferentes alimentos. Esta relação, feita pelos alunos, entre atividades do

cotidiano, como métodos empregados na cozinha, e atividades realizadas por químicos, indica que eles perceberam a conexão da alquimia com a química, pois mesmo com suas teorias excêntricas, ela deu contribuições importantes, principalmente no aspecto experimental. Como lembra Carvalho “a alquimia, apesar de não ter caráter científico, foi de suma importância, pois desenvolveu muitos processos e conhecimentos que ainda hoje são utilizados na química.” (CARVALHO; SILVA, 2008). Chassot também pondera que precisamos reconhecer a existência de uma ciência medieval que no seu contexto foi avançada (CHASSOT, 2018).

Os diálogos travados a partir dos questionamentos envolvendo a história da química, usados para provocar curiosidade dos alunos, indicam que a estratégia pode ser viável para proporcionar um maior engajamento dos educandos durante a aula.

Diante disso, no questionário foi feita a seguinte pergunta ***“Na sua opinião a utilização das referências de Harry Potter contribuiu para o entendimento do assunto? Por quê?”,*** abaixo algumas respostas relevantes.

R1 - *“Sim, como somos adolescentes, ficou mais fácil e mais interessante porque todo mundo gosta de Harry Potter.”*

R2 - *“Sim, porque a aula fica mais atrativa, mostrando algo de um filme conhecido entre os jovens.”*

R3 - *“Sim, porque até quem não goste do filme, todo mundo já assistiu. E eu nem sabia o que era alquimia até a professora explicar, ficou bem mais fácil entender com o filme, o filme ficou até mais legal.”*

R4 - *“Sim, eu gosto muito do filme e não sabia que envolvia química, achei legal aprender sobre a história da química falando de Harry Potter.”*

R5 - *“Sim, porque em Harry Potter tem muita coisa sobre feitiçaria e coisas sobre magia e facilitou pra entender sobre o que foi a alquimia.”*

A resposta do aluno R3, corrobora com a premissa de que as referências de Harry Potter e a pedra filosofal, facilitariam a compreensão sobre alquimia. Uma vez que enfatiza que não tinha conhecimento prévio sobre o assunto, o que mostra que foi construído durante a aula e que o método aplicado facilitou a sua aprendizagem. As demais, mostram como as semelhanças do filme com os fatos históricos, contribuíram para assimilação do conteúdo, de modo a torná-lo mais fácil.

De acordo com (MATTHIAS; GRUBER, 2014), estimular a curiosidade pode ser fundamental para aprendizagem, pois pode promover a motivação e por consequência influenciar na memória do indivíduo, pois a curiosidade é capaz de proporcionar um aumento na atividade cerebral do hipocampo, região do cérebro envolvida na criação de memórias.

Em sua pesquisa, os testes para estudar a atividade cerebral com estímulo à curiosidade, deu-se por meio de imagens de ressonância magnética funcional, os resultados foram significativos, os indivíduos apresentaram atividade cerebral alta no hipocampo, e também em circuitos dopaminérgicos relacionados à recompensa e ao prazer, concluindo que os indivíduos envolvidos tiveram maior facilidade em aprender quando se sentiram interessados pelo assunto.

Com isso, despertar a curiosidade dos educandos permite uma aprendizagem mais significativa, dado que, é mais fácil um indivíduo aprender sobre temas que lhe interessam, embora não seja surpreendente que estejam mais propensos a lembrar o que aprendem quando o tópico desperta o interesse, a curiosidade também ajuda na compreensão de informações que pode ser menos interessante ou sem importância inicialmente.

Logo, despertar o desejo dos alunos está relacionado em promover o prazer, e utilizar assuntos que fazem parte do seu lazer, como filmes de temas que eles têm um apreço, é primordial para conseguir um engajamento e o interesse pelo assunto que nós professores pretendemos ensinar.

5.3 Etapa 3 (Aula 2)- A História da Tabela Periódica em Quadrinhos

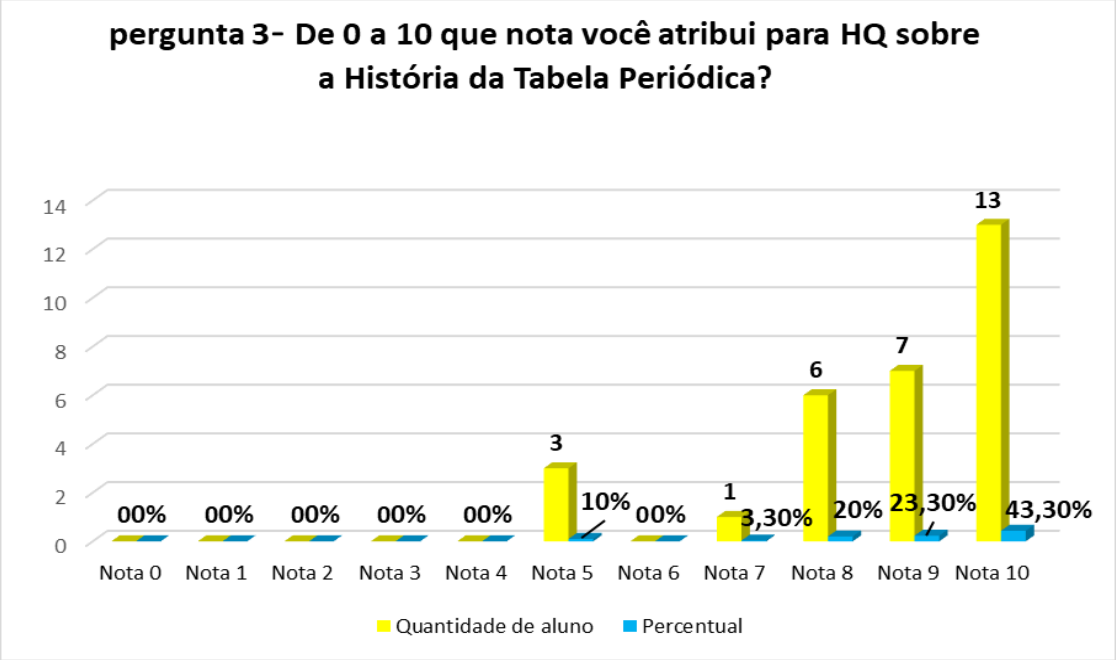
Após a abordagem sobre alquimia, foi dado início a leitura da História em quadrinhos, onde alguns alunos participaram de forma espontânea da leitura. É interessante destacar que alguns alunos mais tímidos aceitaram participar e tomaram isso como algo positivo. Esta aula foi voltada para leitura comentada da HQ.

Com base nisso, no questionário foram feitas algumas perguntas a respeito da aceitação e grau de compreensão do assunto com uso da História em Quadrinho. Na pergunta ***"Na sua opinião a HQ ajudou na compreensão sobre o processo de construção da tabela periódica e suas características? Por quê?",*** houve respostas positivas, abaixo ressalta-se algumas.

R1 - *"sim, porque em cada quadrinho explica de uma forma fácil e divertida de como foi construída a tabela periódica"*

R2 - *"sim, além de saber as características da tabela como tem nos livros, pude ver como cada cientista em sua época conseguiu fazer suas descobertas, achei interessante"*

R3 - *"Sim, a HQ fala de uma forma atrativa de como ocorreu a construção da*



tabela, mostra os cientistas envolvidos e as características, ficou bem mais fácil de entender"

R4 - *"Sim, pude conhecer melhor a tabela, pois além de mostrar a tabela em si, conta a história de como ela foi construída de forma bem divertida. É bem legal!"*

R5 - *"Sim, porque um auxílio visual e melhor para entender do que só escutar"*

R6 - *"Sim, porque mostra algo tão complicado de um modo divertido e fácil de entender"*

Ainda sobre a história em Quadrinho, foi solicitado para que os alunos atribuíssem notas para esse material, com finalidade de se ter um dado quantitativo para uma avaliação mais objetiva da opinião dos alunos. A pergunta foi ***"De 0 a 10 que nota você atribui para HQ sobre a História da Tabela Periódica?".*** As notas podem ser observadas no gráfico 1 abaixo, juntamente com seu percentual.

Gráfico 1

Nota-se no gráfico que a predominância das notas foram acima de 8, cerca de 66,6% dos alunos, isto indica que a história em quadrinho foi bem aceita pela maioria dos alunos, pois em suas respostas frisaram o lado divertido e como isso facilitou a compreensão do assunto. A resposta R6 reitera esse aspecto, o assunto é complicado, porém a HQ assistiu a necessidade da aprendizagem de uma forma mais clara e fácil.

Já a resposta R5 reconhece que o uso de imagens proporciona uma compreensão melhor do assunto, e ao falar sobre o ato de apenas escutar o professor, reitera que a prática tradicional em que o aluno é apenas um recipiente vazio a ser preenchido, dificulta a aprendizagem, como é apresentado por Paulo Freire em sua obra “Pedagogia do Oprimido”.

Diante disso, o uso do lúdico para falar de ciências, como a história em quadrinho, pode ser uma ótima escapatória das didáticas monótonas, embora sua aplicação seja voltada para o ensino infantil, os resultados expressam a sua eficácia também no ensino de ciências para turmas de nono ano desde que o assunto seja adequado ao público alvo. Onde de acordo com Dos Santos e Pereira (DOS SANTOS; PEREIRA. 2013) o uso de histórias em quadrinhos torna o processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado.

As HQs podem ser utilizadas como meio para facilitar a compreensão de assuntos geralmente difíceis de se entender pela população em geral. Pensando dessa maneira, as Histórias em Quadrinhos, podem ser um bom veículo de comunicação de assuntos de cunho científico e tecnológico. (CABELLO, *et al*, 2010).

O potencial didático-pedagógico dos quadrinhos encontra-se em diversas aplicações, tais como: estímulo à leitura, discussão de conteúdos científicos, uso da dramaturgia e divulgação científica. Os quadrinhos, além de promover a motivação, possibilitam ao aluno um aprendizado variado e extraordinário. (LEITE, 2017)

Conforme Bruner, em sua obra **The Process of Education,** o ponto central na sua teoria da aprendizagem é a ideia de que é possível ensinar tudo aos alunos desde que se utilizem métodos adaptados aos estilos cognitivos e às necessidades dos alunos, buscando algo que os instigue a aprender, ou seja, privilegiando o despertar da sua curiosidade (MARQUES, 2002)

5.4 Etapa 4 (Aula 3) – Produção da história em quadrinhos

Dado o processo inicial sobre a construção da tabela por meio da história da ciência, foi solicitado aos alunos que produzissem a sua própria HQ. A turma foi dividida em 6 grupos com 5 alunos cada. E a produção foi focada em temas sobre as descobertas de elementos químicos, onde para cada grupo foram sorteados dois, e como eles se relacionavam em si com base das propriedades da tabela e como eles eram classificados.

Assim sendo, no questionário foi feita a seguinte pergunta **"O que você achou de produzir a sua própria HQ e, qual foi a sua maior dificuldade?",** e foram obtidas repostas relevantes, apontas logo abaixo:

R1- *"Adorei a ideia, foi divertido, os nossos desenhos que não ficaram tão bonitos, mas gostei bastante."*

R2- *"Achei interessante, só meus desenhos que não colaboraram, mas a experiência foi bem legal, vou até tentar fazer umas em casa."*

R3- *"Achei muito legal, pois a gente aprende mais, a minha dificuldade foi o desenho."*

R4- *"Achei muito bom, foi divertido, tive dificuldade em fazer a pesquisa pois não tínhamos internet, mas a professora emprestou o celular dela pra gente pesquisar, foi bem legal da parte dela."*

R5- *"Achei legal e não tive dificuldade porque acho que não importa se o desenho está bonito o importante é fazer."*

R6- *"Foi bem legal fazer a HQ, porque durante a produção descobrimos coisas novas sobre os elementos."*

R7- *"Foi interessante, já tinha feito várias, mas essa é experiencia nova, pois não tinha feito para estudar assuntos da escola, vou até começar a fazer de outras matérias."*

A participação dos alunos foi ativa, como pode ser observado nas Figuras 4 e 5, abaixo. Pode-se dizer que mesmo para aqueles que encontraram dificuldade com os desenhos e a pesquisa do tema, observou-se, pelas suas respostas, que isso não impediu a produção da atividade, uma vez que a grande maioria dos alunos aprovou o processo de construção da HQ.

Figura 4- Alunos na produção da história em quadrinhos

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 5 – Interação entre os alunos na confecção das HQs

Fonte: Arquivo Pessoal

Assim sendo, as respostas R3 e R6, indicam que os alunos apreciaram a produção da história em quadrinhos e manifestaram que a tarefa pode favorecer a sua aprendizagem.

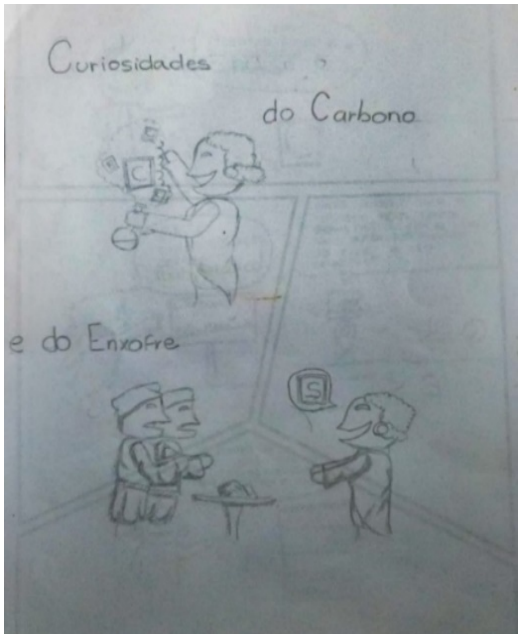
Observou-se que durante a elaboração das histórias em quadrinhos, um número pequeno de alunos demonstrou um certo desprezo pela atividade, ao serem indagados por qual motivo não estavam participando de forma efetiva na atividade, eles alegaram que não estavam presentes na aula inicial. Este fato sugere que a incitação da curiosidade, aplicada na aula inicial, através de aspectos da história da ciência apresentados na história em quadrinho sobre a tabela periódica, deve ter influenciado na motivação dos alunos, que participaram dessa etapa inicial (a grande maioria), para uma participação ativa na etapa de produção das HQ's.

Neste aspecto, pode-se considerar que adaptar o material didático às exigências e necessidades do aluno é uma forma de valorizar as experiências que ele traz da vida fora da escola, possibilitando que a metodologia estimule a sua criatividade, a que se refere o Art. 3°, inciso X e 36°, inciso II. Da LDB (CRAFUSO. *et al,* 2002).

As respostas indicam que o material elaborado foi uma inspiração para os alunos, embora alguns já tivessem experiência em fazer histórias em quadrinhos, como é caso do aluno da resposta R7, muitos só tinham contato por meio de mangás. Com isso, a produção foi palpada em algo do conhecimento deles, pois a maioria dos alunos já tivera contato com essa arte sequencial. Diante disso, os resultados obtidos

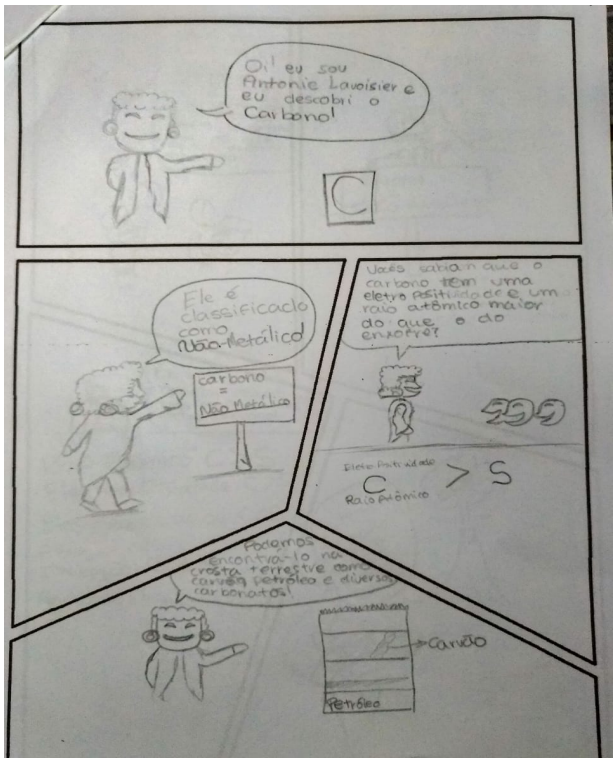
por meio da produção foram significativos, destaca-se abaixo, a história em quadrinho do Carbono e do Enxofre, como observado nas Figuras de 6 a 8.

Figura 6- história do Carbono e do Enxofre (parte 1)



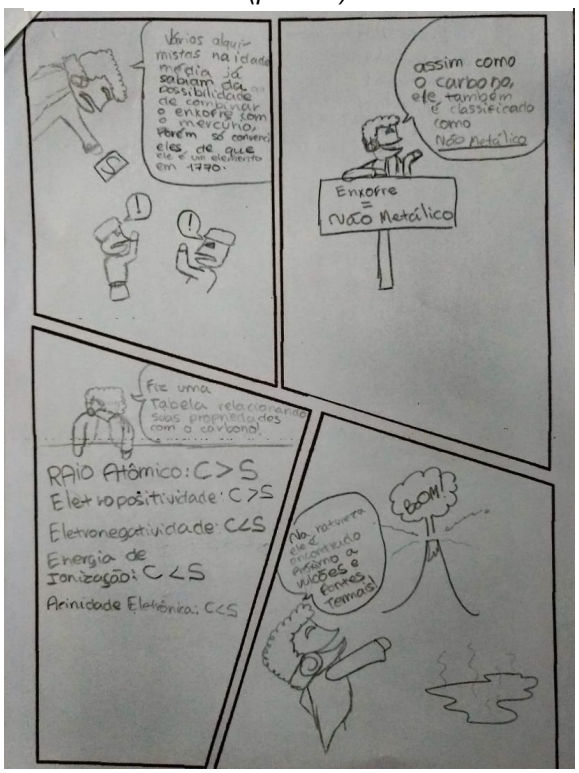
Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 7 – História do Enxofre e do Carbono (parte 2)



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 8- História do Enxofre e do carbono (parte 3)



Fonte: Arquivo Pessoal

Pode-se observar que os alunos conseguiram manter as características de uma história em quadrinho, fazendo uso de elementos específicos, como os balões de fala e pensamento. Também trouxeram elementos interessantes, por exemplo, um cientista famoso como personagem principal para explicar o tema de forma objetiva, e outros aspectos que foram exigidos para produção da HQ

Observa-se que a HQ procura expressar a classificação dos elementos e as propriedades periódicas relacionadas a eles. Nota-se que os alunos conseguiram aplicar os conhecimentos adquiridos durante a aula e assim puderam se expressar por meio das suas histórias em quadrinhos.

Diante disso, destaca-se o papel do educador, para mediar e atender as necessidades de construção do conhecimento durante toda metodologia aplicada. Pois é evidente a importância do papel do professor no trabalho com quadrinhos, não apenas pela escolha da metodologia, mas principalmente pelo planejamento didático e pelas ações envolvidas na sua realização (PIZARRO, 2009).

Com isso, é inegável que o envolvimento do aluno, por meio das histórias em quadrinhos se dá de acordo com a capacidade de compreensão dos assuntos e fica explicita a necessidade do planejamento do professor acerca das condições de cada turma em que se pretende utilizar essa metodologia (REIS, 2010).

5.5 Etapa 5 (Aula 3)- Opinião dos alunos sobre fatores relevantes para sua aprendizagem

As perguntas restantes do questionário foram feitas no intuito de verificar a percepção dos alunos sobre a influência que alguns aspectos didáticos, incluídos no planejamento da SD aplicada, tiveram sobre a sua aprendizagem.

Posto isto, no questionário foi feita a seguinte pergunta: **"*Você considera importante a sua participação durante a aula para a construção do seu conhecimento? Por quê?"***. Ressaltam-se as seguintes respostas:

R1- *"Sim, ajuda muito na minha aprendizagem e também aprendo mais quando eu compartilho meu conhecimento."*

R2- *"Sim, pois melhora a aprendizagem, o que eu consigo aprender não depende só do professor."*

R3- *“Sim, na verdade considero importante a participação de todos, porque é importante que o aluno se sinta envolvido na aula.”*

R4- *“Sim, durante a aula pude tirar várias dúvidas e, aprendi coisas novas.”*

R5 – *“Sim, a gente precisa participar e prestar atenção para aprender.”*

Podemos perceber nas respostas, que os alunos entendem a importância de uma participação mais ativa para alcançar uma aprendizagem eficaz, evidenciando o ato de prestar atenção, compartilhar o conhecimento com os colegas e a importância do envolvimento do aluno com a aula.

É possível identificar na resposta R2 que o aluno compreende que a aprendizagem do assunto durante a aula, está relacionada principalmente ao empenho do aluno mediado pelo professor. Essa percepção sobre o papel do aluno sendo o protagonista da construção do seu próprio conhecimento é muito importante, pois reitera a relevância de promover o engajamento dos alunos durante a aula.

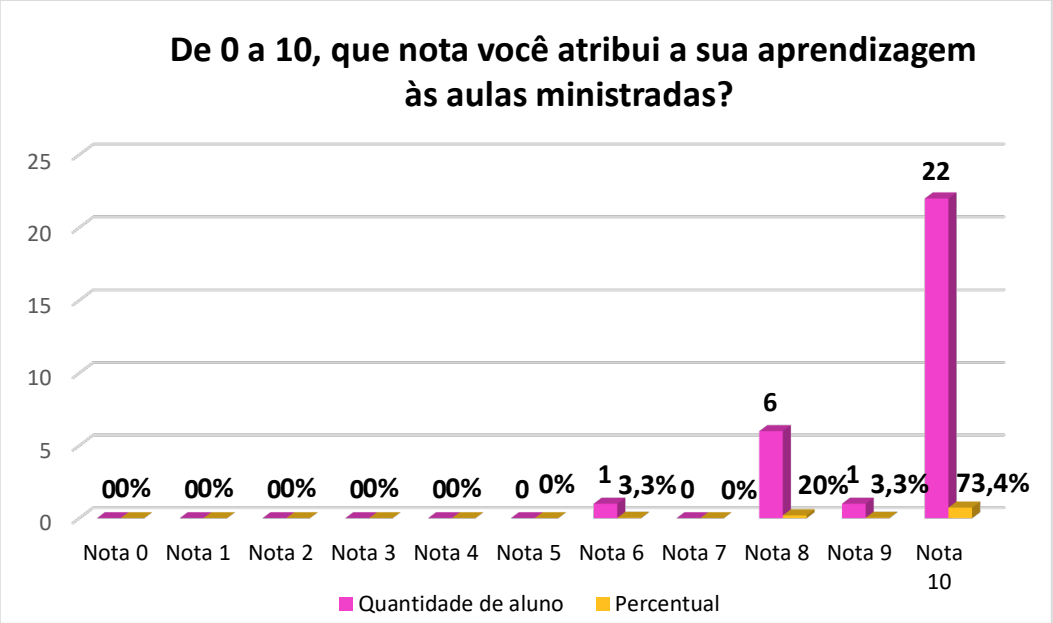
A resposta R1 faz referência à interação entre os alunos durante a atividade e sugere que o aluno percebe que o ato de compartilhar o conhecimento com os demais colegas pode colaborar com a sua aprendizagem. A percepção do aluno está em concordância com a abordagem sociointeracionista de Vygotsky, segundo a qual o desenvolvimento humano se dá no relacionamento entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação (RABELLO; PASSOS, 2010)

Com isso, o educando deve ser considerado como sujeito interativo e ativo no processo de construção do conhecimento. Contudo, o professor tem um papel de grande relevância no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que se apresenta como pessoa mais experiente e com mais conhecimento sistematizado do que do aluno (DA SILVA; NAVARRO, 2012).

Porém, para uma participação ativa do aluno, é preciso despertar o prazer pelo aprender, pois esta não é uma atividade que surge espontaneamente nos alunos, não é uma tarefa que cumprem com satisfação, sendo em alguns casos encarada como obrigação. Para que o professor consiga êxito entre os alunos, cabe uma difícil tarefa de despertá-los à curiosidade, ao aprendizado prazeroso, e à necessidade de cultivar sempre novos conhecimentos em meio às atividades propostas acompanhadas pelo educador. (BRAIT.*et al*. 2010).

Seguindo na ordem do questionário, foi feita a seguinte pergunta: ***"De 0 a 10, que nota você atribui a sua aprendizagem às aulas ministradas?"***, os resultados podem ser observados no gráfico 2 abaixo.

Gráfico 9



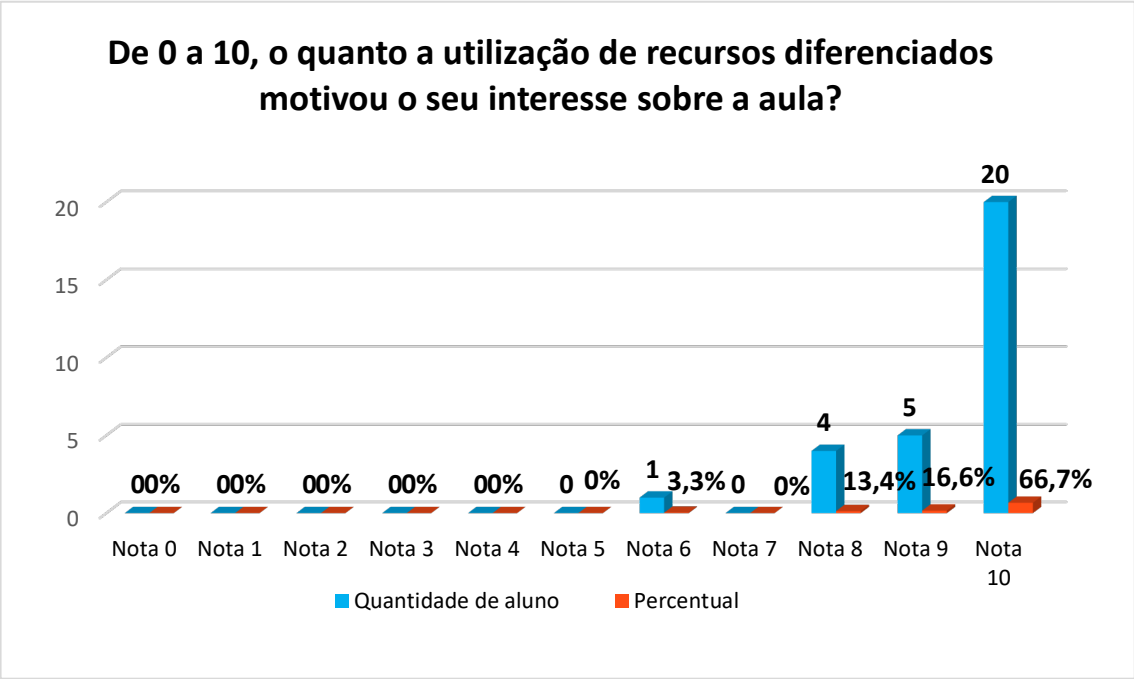
Nota-se no gráfico 2 que a grande maioria dos alunos deram notas acima de 8, cerca de 76,7%, o que indica que os recursos didáticos utilizados, como a abordagem histórica por meio das referências de Harry Potter e uso de HQs, podem contribuir significativamente na aprendizagem de disciplinas consideradas de difícil compreensão por muitos alunos, que é o caso da Química.

Isto corrobora com a premissa de que a aplicação de estratégias que visem o aumento do interesse dos alunos pode ser o diferencial para uma aula mais atrativa, pois pode promover o engajamento e um maior apreço pela disciplina.

Levando-se em consideração que o material didático propiciou um contato adequado do aprendiz com o objeto de conhecimento, a opinião dos alunos nessa questão tem relação com aspectos da teoria da aprendizagem Piaget, a qual diz que o conhecimento se dá por meio de construções continuas e renovadas de ideias. A partir da interação com a realidade, o indivíduo passa pelo processo de assimilação, para assim haver a acomodação das ideias pré-existentes (PIAJET, 1977).

Em relação ao grau de motivação dos alunos, foi feita a seguinte pergunta: ***"De 0 a 10, o quanto da utilização de recursos diferenciados motivou o seu interesse sobre a aula?"*** as notas relacionadas pela quantidade de alunos são expressas pelo Gráficos 4 logo abaixo:

Gráfico 10



Observa-se no gráfico 3 que a prevalência é de notas acima de 8, cerca de 83,3%. Este resultado está coerente com as outras respostas já apresentadas e reforçam a ideia de que os recursos didáticos utilizados foram bem aceitos pelos alunos. Também, que ajudaram em despertar o interesse para a aprendizagem da química.

Dessa forma, fazer uso de recursos didáticos que fazem parte do cotidiano dos alunos, onde eles consigam enxergam como forma de lazer, é trazer algo familiar para sala de aula diante do assunto que se pretende abordar, pois o uso de filmes fictícios e abordagem de fatos históricos, por meio da mediação do professor, pode promover a ressignificação dos conceitos adquiridos previamente pelos alunos sobre essa mídia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa constatou-se que o ensino tradicional ainda era muito presente nas salas de aula, principalmente nas escolas públicas de Belém. Ao falar sobre ciências e em sua grande maioria os assuntos abordados em sala de aula ainda prevalece os meios tradicionais de ensino, onde alguns professores limitam-se a materiais apostilados com resumos e fórmulas.

As aulas são direcionadas por meio desses recursos, o que resulta na falta de contextualização, isso ocorre, pois, o objetivo maior são as aprovações nos processos seletivos de universidades, os vestibulares, com isso, a história da ciência é pouco usada por educadores em sala de aula para falar sobre Química.

A pesquisa partiu da necessidade de implementar métodos didáticos não tradicionais no ensino de química, com o intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem para tornar o aluno autor do próprio conhecimento juntamente com a mediação do professor.

Pelos resultados obtidos durante essa pesquisa, acredita-se que a metodologia utilizada pode ser aplicada em outras disciplinas que queiram ter uma abordagem histórica, pois os meios utilizados são de fácil acesso ao professor, dando a possibilidade da criação de um material autoral e especifico para cada disciplina.

Diante da construção de um material didático autoral, uma das dificuldades foi desenvolver o planejamento, contar a história de modo a ser interessante para os alunos envolvendo química, que é uma disciplina, não muito aceita, por ser considerada difícil.

Contudo, apesar das dificuldades de uma professora iniciante, os resultados obtidos foram satisfatórios e sugerem que a metodologia pode ser utilizada em outros tópicos de química e até mesmo em outras áreas de ensino.

Fica então, como uma contribuição desse trabalho, a mensagem de que se pode desenvolver atividades abordando a história da ciência de uma forma divertida, utilizando as narrativas de Harry Potter e a pedra filosofal e os quadrinhos como meio de facilitação da aprendizagem em química.

.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Imagens

https://nanquim.com.br/wp-content/uploads/2013/05/o-tico-tico-1.jpg **link da imagem tico-tico**

https://nanquim.com.br/wp-content/uploads/2020/05/richard-outcault-1020x660.jpg **link da imagem do yellow kid**

https://www.planocritico.com/wp-content/uploads/2016/03/capitao-america-caveira-vermelha-768x530.jpg **link da imagem do capitão américa**

Artigos

ALBERGARIA, Mayara Bezerra de. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em Química de alunos da 1° série do ensino médio**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) —Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2015.

BARBOSA, Flavio Tajima; AIRES, Joanez Aparecida. **A abordagem HFC por meio de estudos de casos históricos: propostas didáticas para o Ensino de Química. Educação Química** en Punto de Vista, v. 1, n. 2, 2017.

BRAIT, Lílian Ferreira Rodrigues et al. A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. **Itinerarius Reflectionis**, v. 6, n. 1, 2010.

CABELLO, K. A. S.; Rocque, L. L.; Sousa, I. C. F**. Uma história em quadrinhos para o ensino e divulgação da hanseníase**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 9, Nº 1, 2010. 225-241p.

CAMARGO, Carmen Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; DE OLIVEIRA SOUZA, Virginia. **A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem**. Revista Thema, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019.

CAMARGO, Susan Caroline; RIVELINI-SILVA, Angélica Cristina. **Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: um olhar sobre o que foi produzido nos últimos doze anos no ENEQ e ENPEC**. ACTIO Docência em Ciências, v. 2, n. 3, p. 133-150, 2017.

CARUSO, Francisco; CARVALHO, Miriam; SILVEIRA, Maria Cristina. **Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos**. Ciência & Sociedade, v. 8, p. 2002, 2002.

CARVALHO, Regina Simplício; SILVA, Amanda Cristina Santiago. **Estórias do Harry Potter: um catalisador para o estudo da alquimia.** Revista Ponto de Vista, 2008

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 3ª. ed. Unijuí: Ijuí, 2003.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8.Ed. Unijuí, 2018..

COSTA, Bruno CA; ROTTA, Jeane CG; CAIXETA, Juliana E. **Alquimia em Hogwarts: A Magia e o Ensino de Química**. **Química nova na escola**. São paulo- BR. vol. 42, N° 2. 2020 p. 121-128

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de Métodos Mistos-: Série Métodos de Pesquisa**. Penso Editora, 2015.

DA PAZ SANTOS, Éverton; MELO, Marlene Rios. **Manifestações interpretativas de licenciandos em Química sobre contextualização no ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).** Revista Exitus, v. 10, p. e020103-e020103, 2020.

DE CARVALHO RUTZ DA SILVA, Sani; SCHIRLO, Ana Cristina. **Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social**. Imagens da Educação, v. 4, n. 1, 2014.

DE SOUZA, Debora Samir Conceição; DA CRUZ SILVA, Boniek Venceslau. **História Da Ciência Na Sala De Aula: Uma Proposta Para O Ensino De Conceitos De (E Sobre) termodinâmica**. Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc, v. 4, n. 1, 2021.p

DOS SANTOS, Giseli Pereira; LATINI, Rose Mary. **Construção de significados na interlocução entre contextualização e atividades experimentais no ensino de química**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 205-225, 2019.

DOS SANTOS, Murilo Rodrigues et al. **Uso da literatura fantástica no ensino de história da química: Harry Potter e a pedra filosofal**. Research, Society and Development, v. 10, n. 3, p. e54110313674-e54110313674, 2021.

DOS SANTOS, Taís Conceição; PEREIRA, Elienae Genésia Corrêa. **Oficinas de Histórias em Quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências.** Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 3200-3204, 2013.

GOMES, Ruth Cristina Soares; GHEDIN, Evandro. **O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget e suas implicações a educação cientifica**. Actas do VIII ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 5-9, 2011.

GONICK, Larry; CRIDDLE, Craig. **Química geral em quadrinhos.** Editora Blucher, 2013.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BORUCHOVITCH, Evely. **O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação**. Psicologia: reflexão e crítica, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

LEITE, Bruno Silva. **Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica**. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 1, n. 1, 2017.

LOURENÇO, Abílio Afonso; DE PAIVA, Maria Olímpia Almeida. **A motivação escolar e o processo de aprendizagem**. Ciências & Cognição, v. 15, n. 2, 2010.

MARCONDES, Maria Eunice Riberio. **Proposições metodologias para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. Revista em extensão, v. 7, n. 1, 2008.

MARQUES, Ramiro. A pedagogia de Jerome Bruner. **Consultado em http://www. eses. pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A% 20Pedagogia% 20de% 20Jero meBruner. pdf acedido em**, v. 20, 2002.

MATTHEWS, Michael S. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

Matthias J. Gruber, Bernard D. Gelman, and Charan Ranganath. **States of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit. Neuron**. Published online October 2 2014 doi:10.1016/j.neuron.2014.08.060

MOREIRA, M. A.; Masini, E. F.; **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel; Moraes**; São Paulo, 1982.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco**. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

PIAGET, J.; Piaget on Piaget: **The Epistemology of Jean Piaget; Filme de Claude Goretta** para a Yale University, 1977.

PIMENTA, Symone Matioli; SANTINELLO, Jamile**. Relacionamento humano e motivação no trabalho docente**. Revista Eletônica Lato sensu-UNICENTRO, ed, v. 8, 2007.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas. **Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais**. 2009. 188 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2009.

PORTO, Paulo Alves. **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade**. Ensino de química em foco. Ijuí: Editora Unijuí, p. 159-180, 2010.

RABELLO, Elaine T.; PASSOS, José Silveira. Vygotsky e o desenvolvimento humano. **Recuperado de https://josesilveira. com/wp.../07/Artigo-Vygotsky-eo-desenvolvimento-humano. pdf**, 2010.

RAHDE, Maria Beatriz. **Origens e evolução da história em quadrinhos**. Revista Famecos, v. 3, n. 5, p. 103-106, 1996.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. Editora Contexto, 2008.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. Editora Contexto, 2004.

REIS, Márcia Santos Anjos. **As revistas em quadrinho como recursos didático no ensino de ciências**. Ensino em Re-vista, 2010.

RIBEIRO, Filomena. **Motivação e aprendizagem em contexto escolar**. Profforma, v. 3, p. 1-5, 2011.

ROWLING,Joanne.K. **Harry Potter e a pedra filosofal** .tradução de Lia Wyler. Rio de Janeiro :Rocco, 2000.

SANTOS, A. O. et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química).** Scientia Plena, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SANTOS, Victor João da Rocha Maia; DA SILVA, Fernanda Britto; ACIOLI, Monica Fagundes. **Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química**. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 10, n. 3, 2012..

SILVA, Alisson Henrique; GOMES, Luciano Carvalhais. **A teoria de aprendizagem de bruner e o ensino de ciências**. Arquivos do MUDI, v. 21, n. 03, p. 13-25, 2017.

SIPEC, I. A teoria de aprendizagem de Bruner e o ensino de ciências. **Arquivos do MUDI**, v. 21, n. 3, p. 13-25, 2017.

STRATHERN, Paul. **O sonho de Mendeleiev**. Zahar, 2002.

TATALOVIC, Mico. Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. **Journal of Science Communication**, v. 8, n. 4, p. A02, 2009.

TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant; POSSEBON, Natália Borba. **Ciências nos anos iniciais-contexto brasileiro e possibilidades.** Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 569-573, 2013.

VEIGA, Ellen Cristine et al**. O filme Harry Potter e a pedra filosofal como ferramenta introdutória à disciplina história da química**. Atas dos 63ª Reunião Anual da SBPC, 2011.

VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo. **Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE**. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática.** São Paulo: Contexto, p. 9-42, 2009.

8. APENDICES

8.1. APENDICE A- QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Questionário sobre a aula didática

Disciplina: Química – série; 9° ano

Assunto: Alquimia e a história da tabela periódica

Professora: Joseane Cunha

1) Na sua opinião a utilização das referências de Harry Potter contribuiu para o entendimento do assunto? Por quê?

_____

_____

_____

2) Na sua opinião a HQ ajudou na compreensão sobre o processo de construção da tabela periódica e suas características? Por quê?

_____

_____

_____

3) De 0 a 10 que nota você atribui para HQ sobre a História da Tabela Periódica?

_____

4) O que você achou de produzir a sua própria HQ e, qual foi a sua maior dificuldade?

_____

_____

_____

5) De 0 a 10, que nota você atribui a sua aprendizagem para as aulas ministradas?

_____

6) Você considera importante a sua participação durante a aula para a construção do seu conhecimento? Por quê?

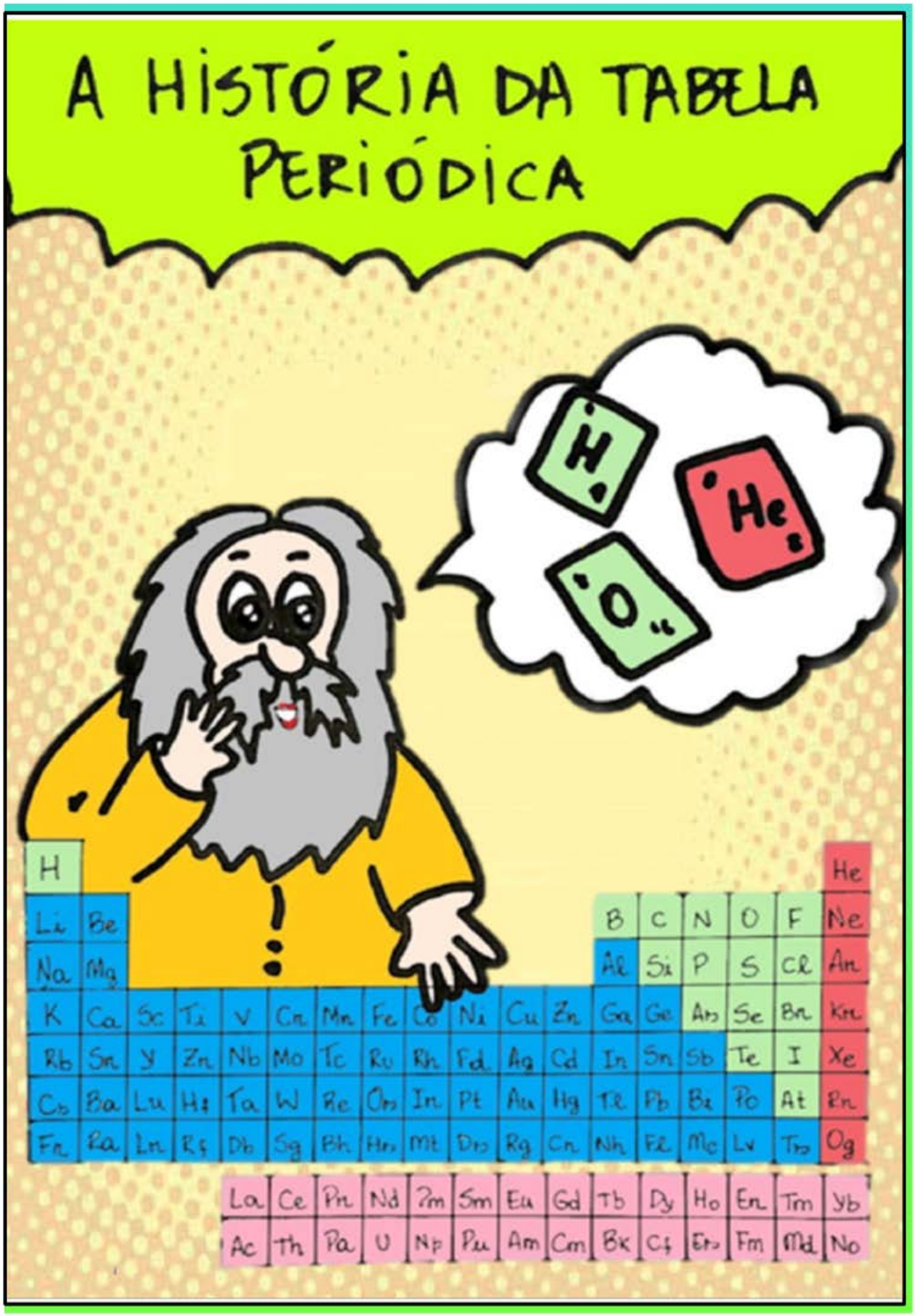
_____

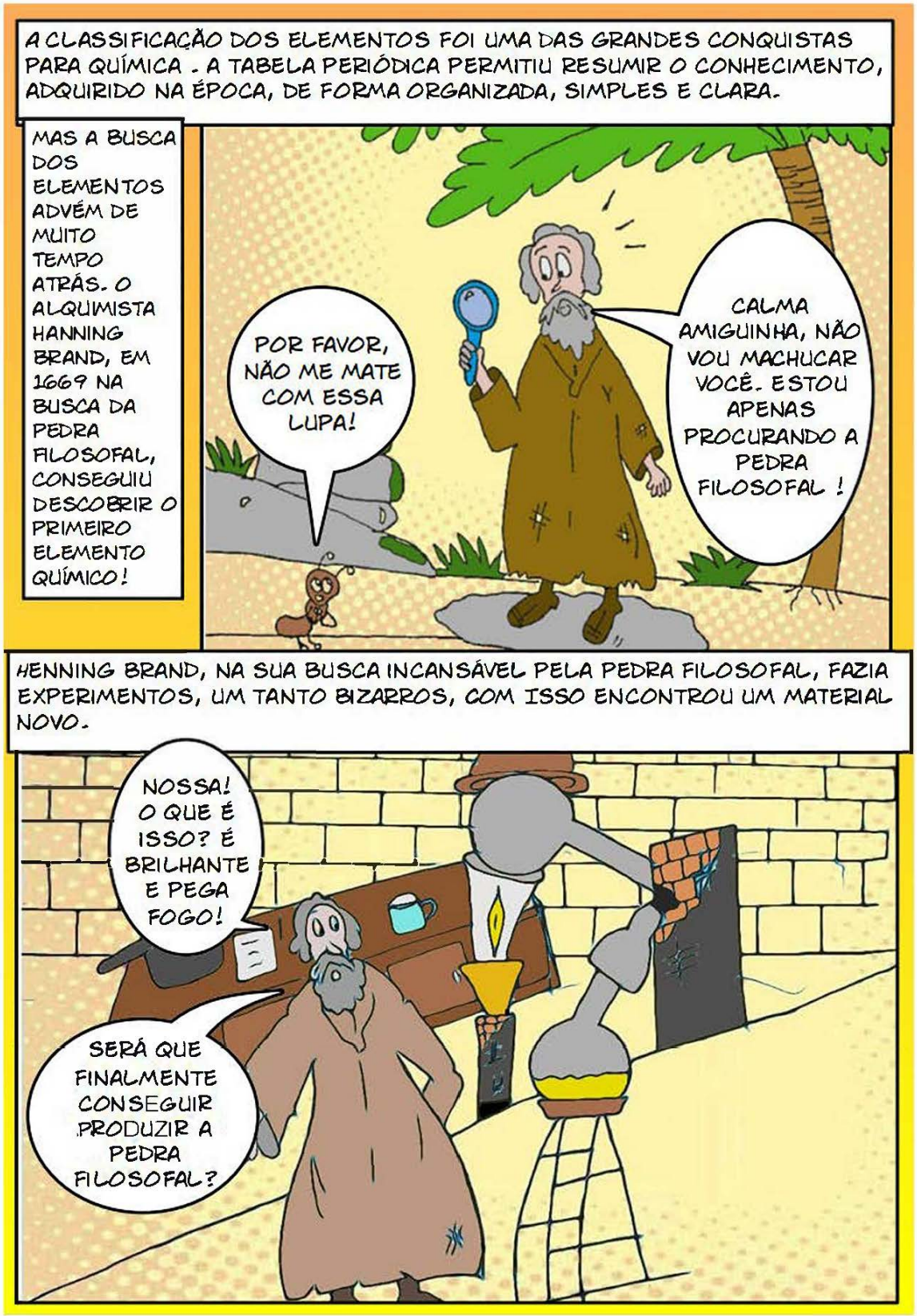
_____

_____

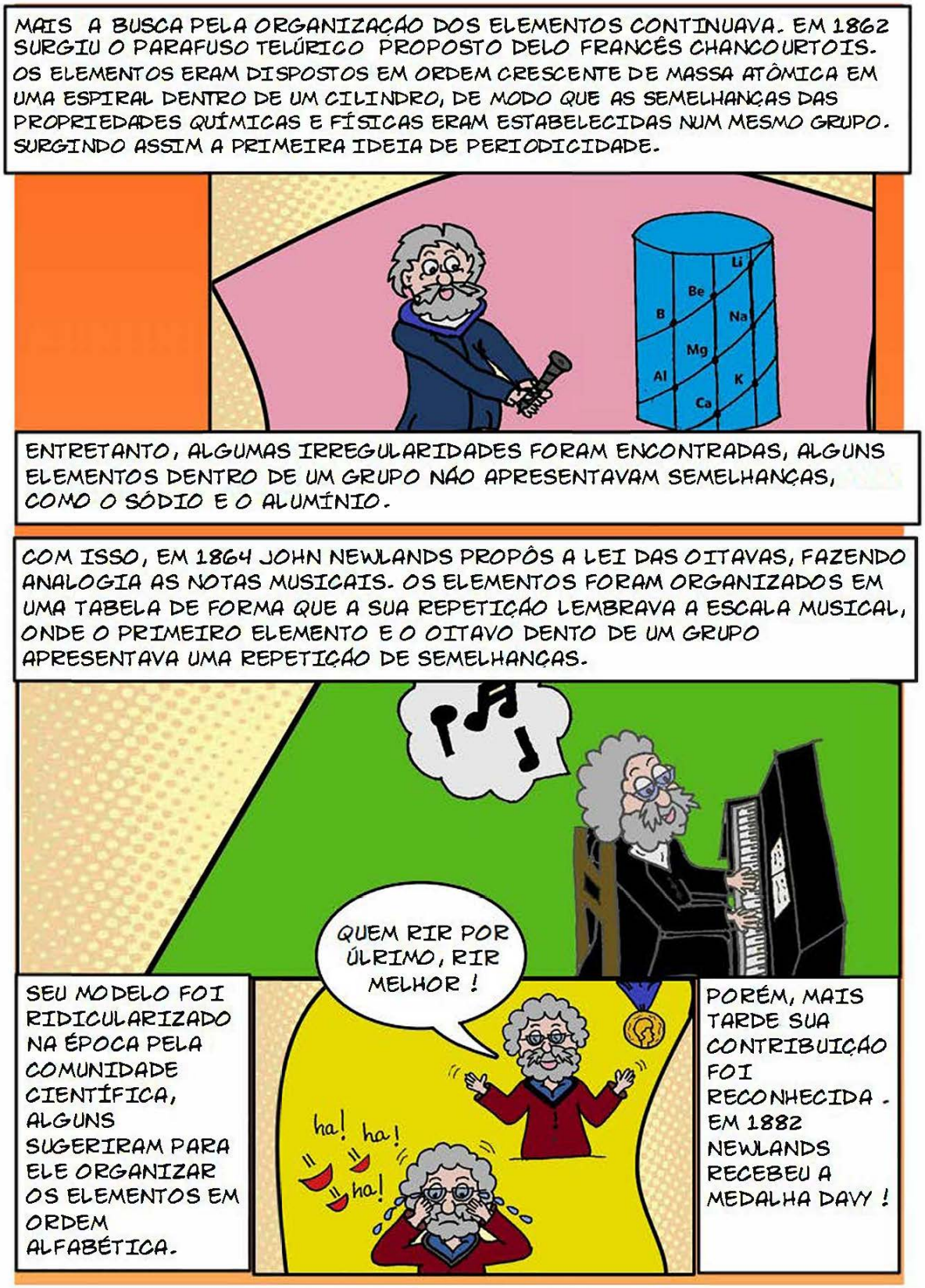
7) De 0 a 10, o quanto a utilização de recursos diferenciados motivou o seu interesse sobre a aula?

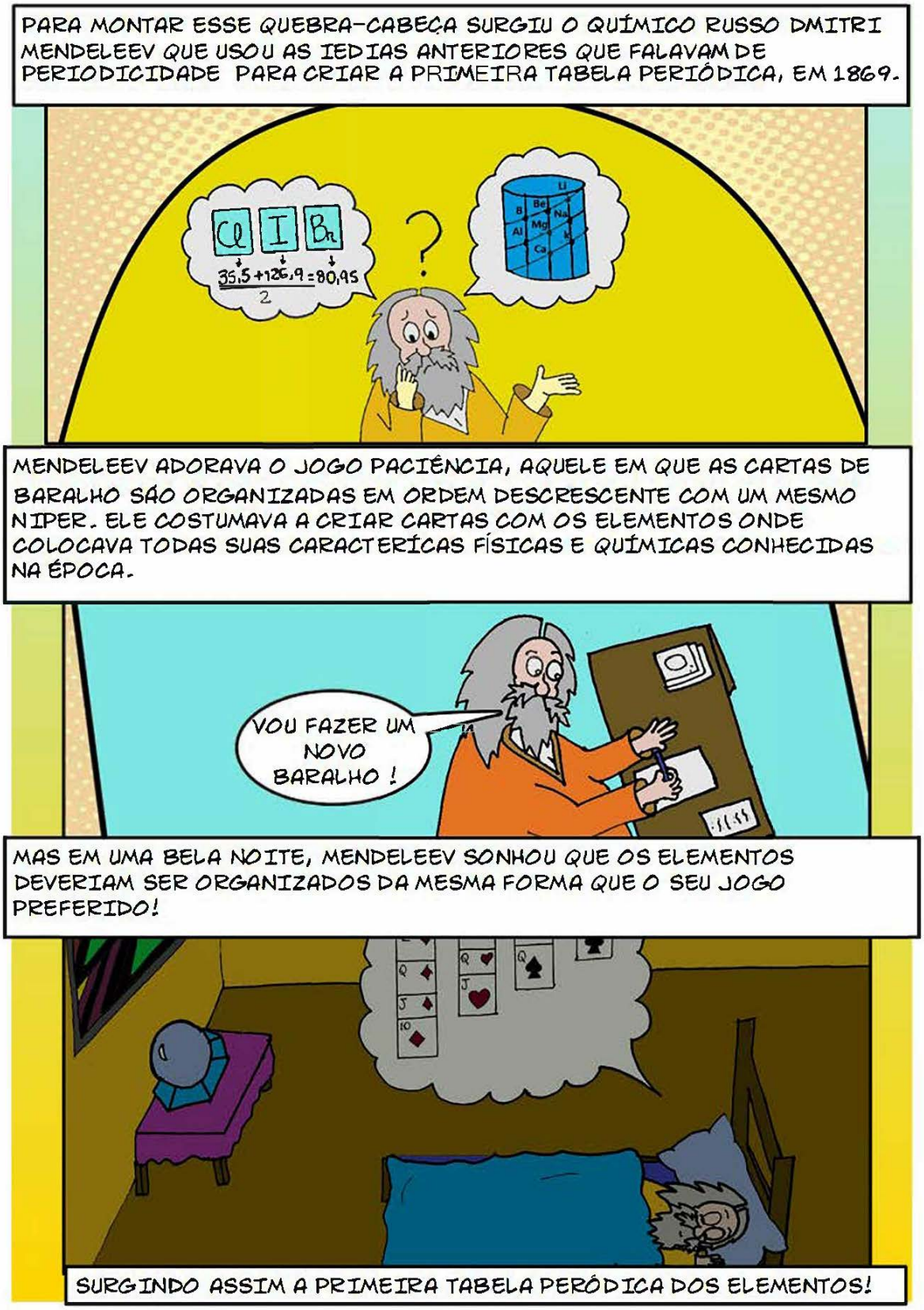
8.2. APÊNDICE B- A HISTÓRIA EM QUADRINHOS DA TABELA PERIÓDICA


A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA
H
He
O
H
He
B C N O F Ne
Al Si P S Cl Ar
Li Be
Na Mg
K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr
Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe
Cs Ba Lu Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn
Fr Ra Lr Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Cn Nh Fl Mc Lv Ts Og
La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb
Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No

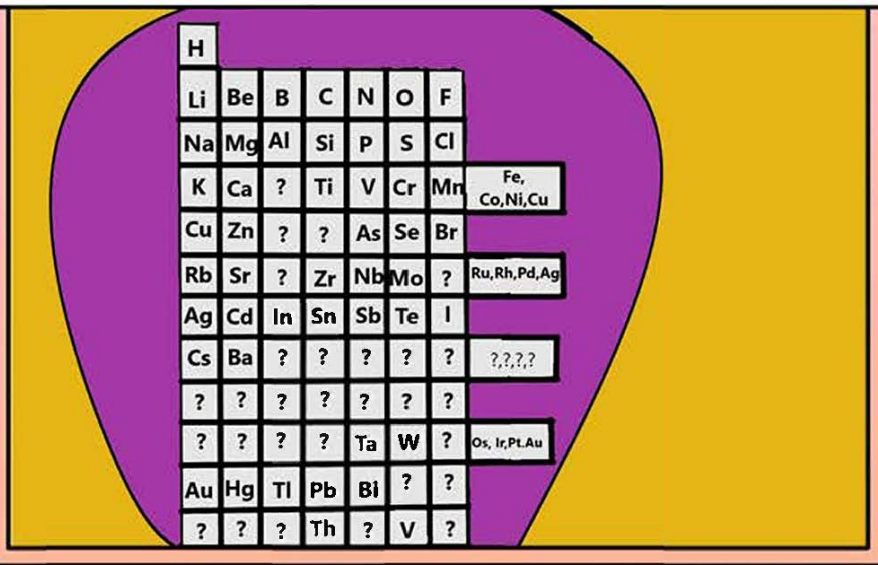

A CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS FOI UMA DAS GRANDES CONQUISTAS PARA QUÍMICA - A TABELA PERIÓDICA PERMITIU RESUMIR O CONHECIMENTO, ADQUIRIDO NA ÉPOCA, DE FORMA ORGANIZADA, SIMPLES E CLARA.
MAS A BUSCA DOS ELEMENTOS ADVÉM DE MUITO TEMPO ATRÁS. O ALQUIMISTA HANNING BRAND, EM 1669 NA BUSCA DA PEDRA FILOSOFAL, CONSEGUIU DESCOBRIR O PRIMEIRO ELEMENTO QUÍMICO!
POR FAVOR, NÃO ME MATE COM ESSA LUPA!
CALMA AMIGUINHA, NÃO VOU MACHUCAR VOCÊ. ESTOU APENAS PROCURANDO A PEDRA FILOSOFAL !
HENNING BRAND, NA SUA BUSCA INCANSÁVEL PELA PEDRA FILOSOFAL, FAZIA EXPERIMENTOS, UM TANTO BIZARROS, COM ISSO ENCONTROU UM MATERIAL NOVO.
NOSSA! O QUE É ISSO? É BRILHANTE E PEGA FOGO!
SERÁ QUE FINALMENTE CONSEGUIR PRODUZIR A PEDRA FILOSOFAL?

AO FAZER DESTILAÇÃO DA URINA, ELE DESCOBRIU UM MATERIAL BRILHANTE E QUE PEGAVA FOGO AO REAGIR COM O OXIGÊNIO. ESSE ALQUIMISTA CONSEGUIU ISOLAR ARTIFICIALMENTE O PRIMEIRO ELEMENTO QUÍMICO, O FÓSFORO !
P
VEJAM, ENCONTREI O FÓSFORO!
COM A DESCOBERTA DOS ELEMENTOS, A IDEIA DOS GREGOS DE QUE TODAS AS COISAS ERAM COMPOSTAS POR APENAS 4 ELEMENTOS (ÁGUA, FOGO, AR E TERRA), FOI DERRUBADA.
COMO ASSIM AS COISAS NÃO SÃO COMPOSTAS PELOS 4 ELEMTOS ?
A PARTIR DA DESCOBERTA DE VÁRIOS ELEMENTOS E DO CONHECIMENTO SOBRE CONCEITO DE MASSA ATÔMICA, SURGIU A PRIMEIRA TENTATIVA DE CLASSIFICAÇÃO, PROPOSTA PELO ALEMÃO JOHANN DÖBEREINER EM 1824, A CHAMADA LEI DAS TRIADES.
PERCEBI UMA RELAÇÃO SIMPLES ENTRE AS MASSAS ATÔMICAS DE ALGUNS ELEMENTOS, COMO O BROMO E O CLORO AO FAZER UMA MÉDIA ARITMÉTICA CONSIGO CHEGAR A MASSA ATÔMICA DO IODO.
TENHO CERTEZA QUE ISSO SE APLICA A TODOS OS ELEMENTOS!
O PROBLEMA É QUE APENAS ALGUNS ELEMENTOS OBEDECIAM A LEI DAS TRIADES

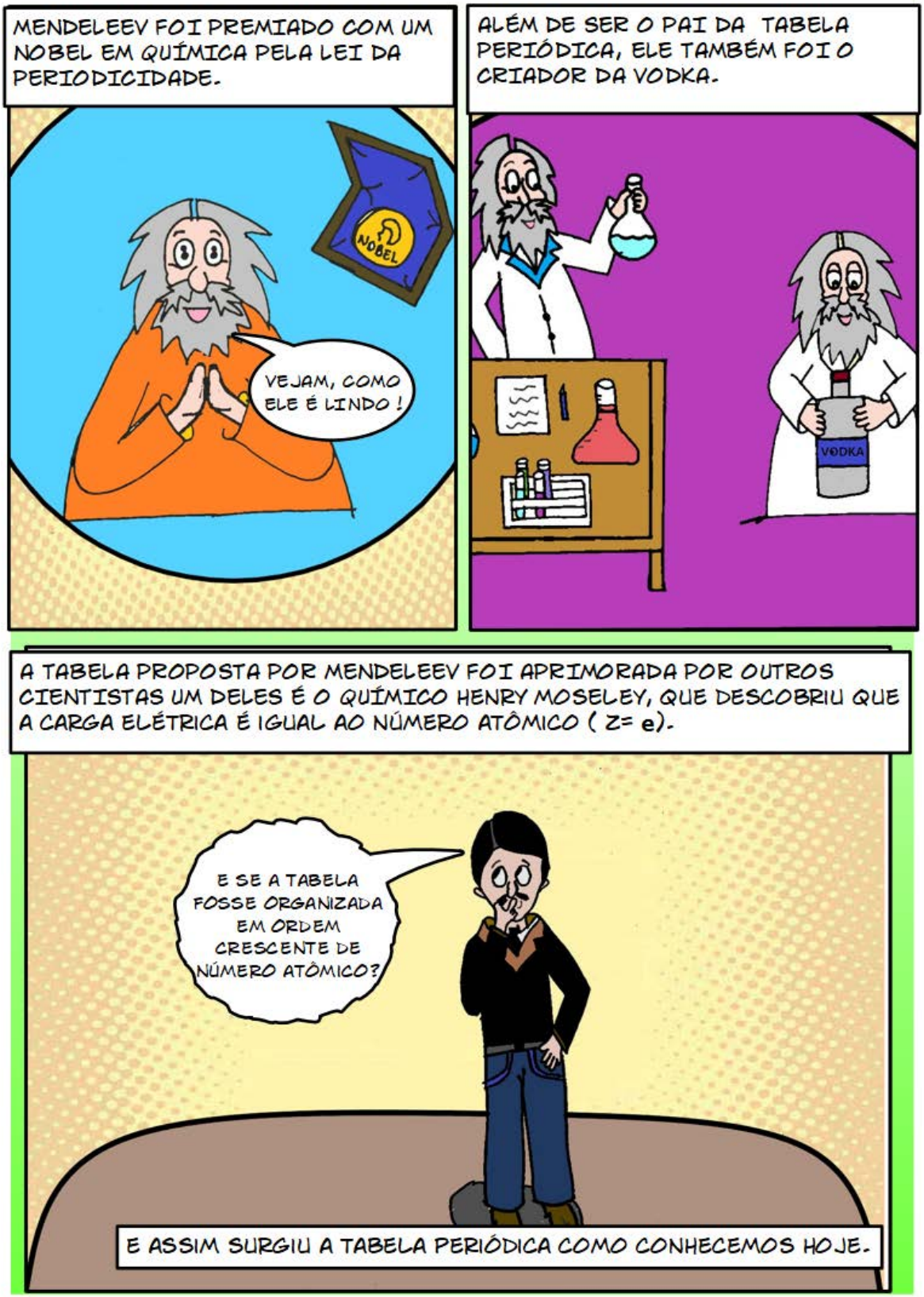

MAIS A BUSCA PELA ORGANIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CONTINUAVA. EM 1862 SURGIU O PARAFUSO TELÚRICO PROPOSTO DELO FRANCÊS CHANCOURTOIS. OS ELEMENTOS ERAM DISPOSTOS EM ORDEM CRESCENTE DE MASSA ATÔMICA EM UMA ESPIRAL DENTRO DE UM CILINDRO, DE MODO QUE AS SEMELHANÇAS DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E FÍSICAS ERAM ESTABELECIDAS NUM MESMO GRUPO. SURGINDO ASSIM A PRIMEIRA IDEIA DE PERIODICIDADE.
Li
Be
B
Na
Mg
Al
K
Ca
ENTRETANTO, ALGUMAS IRREGULARIDADES FORAM ENCONTRADAS, ALGUNS ELEMENTOS DENTRO DE UM GRUPO NÃO APRESENTAVAM SEMELHANÇAS, COMO O SÓDIO E O ALUMÍNIO.
COM ISSO, EM 1864 JOHN NEWLANDS PROPÔS A LEI DAS OITAVAS, FAZENDO ANALOGIA AS NOTAS MUSICAIS. OS ELEMENTOS FORAM ORGANIZADOS EM UMA TABELA DE FORMA QUE A SUA REPETIÇÃO LEMBRAVA A ESCALA MUSICAL, ONDE O PRIMEIRO ELEMENTO E O OITAVO DENTO DE UM GRUPO APRESENTAVA UMA REPETIÇÃO DE SEMELHANÇAS.
SEU MODELO FOI RIDICULARIZADO NA ÉPOCA PELA COMUNIDADE CIENTÍFICA, ALGUNS SUGERIRAM PARA ELE ORGANIZAR OS ELEMENTOS EM ORDEM ALFABÉTICA.
QUEM RIR POR ÚLRIMO, RIR MELHOR !
ha! ha!
ha!
PORÉM, MAIS TARDE SUA CONTRIBUIÇÃO FOI RECONHECIDA . EM 1882 NEWLANDS RECEBEU A MEDALHA DAVY !


PARA MONTAR ESSE QUEBRA-CABEÇA SURGIU O QUÍMICO RUSSO DMITRI MENDELEEV QUE USOU AS IEDIAS ANTERIORES QUE FALAVAM DE PERIODICIDADE PARA CRIAR A PRIMEIRA TABELA PERIÓDICA, EM 1869.
Cl I Br
35,5 + 126,9 = 80,95
2
?
Li
B Be Na
Al Mg K
Ca
MENDELEEV ADORAVA O JOGO PACIÊNCIA, AQUELE EM QUE AS CARTAS DE BARALHO SÃO ORGANIZADAS EM ORDEM DESCRESCENTE COM UM MESMO NIPER. ELE COSTUMAVA A CRIAR CARTAS COM OS ELEMENTOS ONDE COLOCAVA TODAS SUAS CARACTERÍCAS FÍSICAS E QUÍMICAS CONHECIDAS NA ÉPOCA.
VOU FAZER UM NOVO BARALHO !
MAS EM UMA BELA NOITE, MENDELEEV SONHOU QUE OS ELEMENTOS DEVERIAM SER ORGANIZADOS DA MESMA FORMA QUE O SEU JOGO PREFERIDO!
SURGINDO ASSIM A PRIMEIRA TABELA PERÓDICA DOS ELEMENTOS!

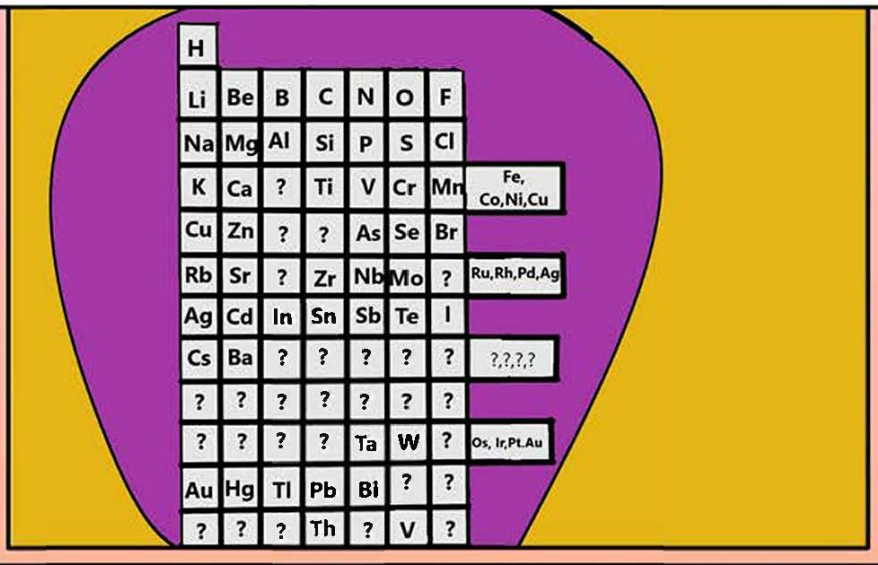
NA TABELA DE MENDELEEV OS ELEMENTOS FORAM DISTRIBUIDOS EM 8 COLUNAS VERTICAIS E 12 LINHAS HORIZONTAIS, EM ORDEM CRESCENTE DE MASSA ATÔMICA, ONDE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS VARIAVAM PERIODICAMENTE.



PORÉM, ALGUNS ELEMENTOS NÁO SE ENCAIXAVAM , MAS ELE DEIXOU ALGUMAS LACUNAS EM SUA TABELA. MENDELEEV PREVIU AS CARACTERÍTICAS DE ALGUNS ELEMENTOS QUE MAIS TARDE FORAM DESCOBERTOS E PARA SUPRESA DE TODOS, OS ELEMENTOS APRESENTAVAM AS CARACTERÍTICAS QUE ELE TINHA DECLARADO. SURGINDO ASSIM OS ELEMENTOS : GÁLIO, GERMÂNIO E ESCÂNDIO.


MENDELEEV FOI PREMIADO COM UM NOBEL EM QUÍMICA PELA LEI DA PERIODICIDADE.
NOBEL
VEJAM, COMO ELE É LINDO !
ALÉM DE SER O PAI DA TABELA PERIÓDICA, ELE TAMBÉM FOI O CRIADOR DA VODKA.
VODKA
A TABELA PROPOSTA POR MENDELEEV FOI APRIMORADA POR OUTROS CIENTISTAS UM DELES É O QUÍMICO HENRY MOSELEY, QUE DESCOBRIU QUE A CARGA ELÉTRICA É IGUAL AO NÚMERO ATÔMICO (Z= e).
E SE A TABELA FOSSE ORGANIZADA EM ORDEM CRESCENTE DE NÚMERO ATÔMICO?
E ASSIM SURGIU A TABELA PERIÓDICA COMO CONHECEMOS HOJE.

NA TABELA DE MENDELEEV OS ELEMENTOS FORAM DISTRIBUIDOS EM 8 COLUNAS VERTICAIS E 12 LINHAS HORIZONTAIS, EM ORDEM CRESCENTE DE MASSA ATÔMICA, ONDE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS VARIAVAM PERIODICAMENTE.



PORÉM, ALGUNS ELEMENTOS NÁO SE ENCAIXAVAM , MAS ELE DEIXOU ALGUMAS LACUNAS EM SUA TABELA. MENDELEEV PREVIU AS CARACTERÍTICAS DE ALGUNS ELEMENTOS QUE MAIS TARDE FORAM DESCOBERTOS E PARA SUPRESA DE TODOS, OS ELEMENTOS APRESENTAVAM AS CARACTERÍTICAS QUE ELE TINHA DECLARADO. SURGINDO ASSIM OS ELEMENTOS : GÁLIO, GERMÂNIO E ESCÂNDIO.

A TABELA PERIÓDICA APRESENTA NAS LINHAS HORIZONTAIS OS PERÍODOS E NAS LINHAS VERTICAIS OS GRUPOS OU FAMÍLIAS, ONDE OS NÚMEROS USADOS PARA REPRESENTAR ,INDICAM A QUANTIDADE DE ELÉTRONS PRESENTE NA CAMADA DE VALÊNCIA DE CADA ELEMENTO QUE PERTENCE AO GRUPO.

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Ir	Pt	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

A FAMÍLA 1A : É A DOS METAIS ALCALINOS /A FAMÍLIA 2A:METAIS ALCALINOS TERROSOS/ FAMÍLIA 3A: FAMÍLIA DO BORO/ FAMÍLIA 4A: FAMÍLIA DO CARBONO/ FAMÍLIA 5A: FAMÍLIA DO NITROGÊNIO/ FAMÍLIA 6A: CALCOGÊNIOS E A FAMÍLIA 7A: HALOGÊNIOS.

ELA TAMBÉM APRESENTA ESSA CLASSIFICAÇÃO:

METAIS

NÃO METAL

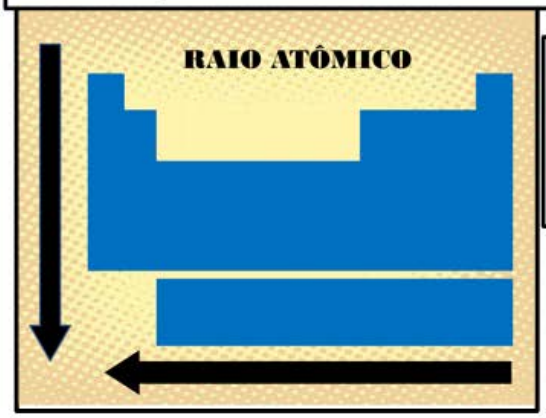
GÁS NOBRE

HIDROGÊNIO

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Ir	Pt	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

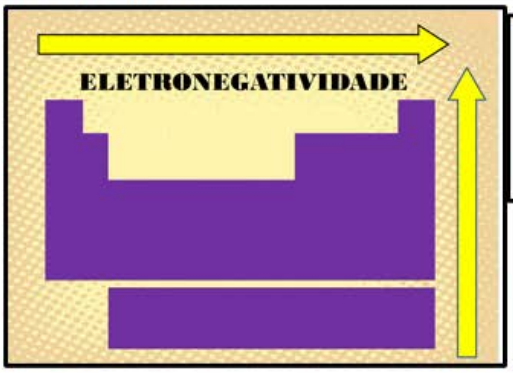
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

POR FIM , EXISTE ALGUMAS PROPRIEDADES PERIODICAS QUE SÁO ELAS :



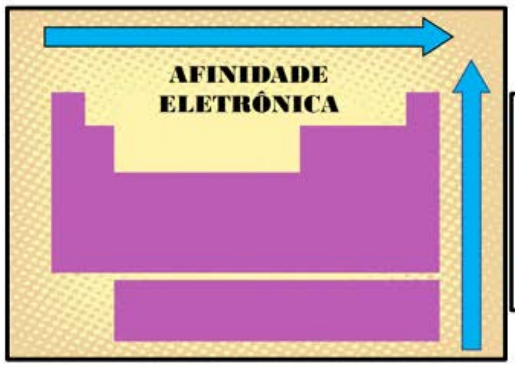
RAIO ATÔMICO, É A DISTÂNCIA DO NÚCLEO ATÉ A CAMADA DE VALÊNCIA. O RAIO CRESCE DA DIREITA PARA A ESQUERDA NOS PERÍODOS, DE CIMA PARA BAIXO NOS GRUPOS.

ELETROPOSITIVIDADE OU CARÁTER METÁLICO, É A TENDÊNCIA DE UM ÁTOMO EM PERDER ELÉTRONS. ASSIM COMO O RAIO ATÔMICO, ELA TAMBÉM AUMENTA DA DIREITA PARA ESQUERDA NOS PERÍODOS, DE CIMA PARA BAIXO NOS GRUPOS.



ELETRONEGATIVIDADE, É A TENDÊNCIA EM QUE UM ÁTOMO TEM EM ATRAIR ELÉTRONS. ELA AUMENTA DA ESQUERDA PARA DIREITA NOS PERÍODOS, DE BAIXO PARA CIMA NOS GRUPOS.

É A ENERGIA MÍNIMA NECESSÁRIA PARA RETIRAR UM ELÉTRON DE UM ÁTOMO OU ÍON NO ESTADO GASOSO. CRESCE DE BAIXO PARA CIMA NOS PERÍODOS E DA ESQUERDA PARA DIREITA NOS GRUPOS.



É AENERGIA LIBERADA QUANDO UM ÁTOMO NO ESTADO GASOSO RECEBE UM ELÉTRON. CRESCE DE BAIXO PARA CIMA NOS PERÍODOS E DA ESQUERDA PARA DIREITA NOS GRUPOS.

E ESSA FOI A HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA!
OBRIGADO, ATÉ MAIS !
FIM...