

Campus Duque de Caxias

Curso de Licenciatura em Química

Mariana Martins Melo

Produção do jogo didático
“Circuito dos Elementos” como
ferramenta pedagógica para o
ensino de Tabela Periódica

Duque de Caxias

2018

MARIANA MARTINS MELO

PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS” COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para
obtenção do grau Licenciada em Química.

Orientadora: Me. Michele Rocha Castro
Coorientadora: Dr^a Vanessa de Souza
Nogueira Penco

DUQUE DE CAXIAS

2018

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e documentação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

M528p Melo, Mariana Martins

Produção do jogo didático “circuito dos elementos” como ferramenta pedagógica para o ensino de tabela periódica / Mariana Martins Melo. – Duque de Caxias, RJ, 2018.

1 CD ROM.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura em Química, 2018.

Orientação: Michele Rocha Castro

1. Química – Estudo e ensino. 2. Jogos didáticos – Estudo e ensino. 3. Tabela periódica – Estudo e ensino.

CDU: 54

CDU: 54

Ficha elaborada pela Biblioteca Carolina Maria de Jesus- Campus Duque de Caxias, por Cássia Rosania N. dos Santos – CRB-7- 4903.

MARIANA MARTINS MELO

PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS” COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA

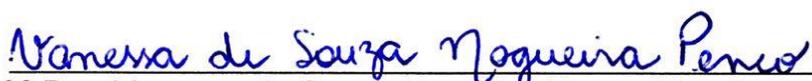
Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como
requisito parcial para obtenção do grau
Licenciada em Química.

Aprovada em 11 / 06 / 18.

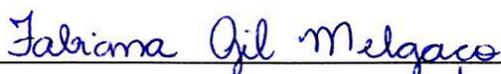
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Ma. Michele Rocha Castro (Orientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Vanessa de Souza Nogueira Penco (Coorientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Fabiana Gil Melgaço (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Aline Maria dos Santos Teixeira (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Dedico este trabalho especialmente a minha mãe que é minha fortaleza e sem ela eu não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Antes de todas as pessoas que me ajudaram durante minha trajetória, preciso agradecer a Deus por, justamente, ter colocado estas pessoas em minha vida, por ter me dado força e não ter deixado me faltar fé.

Agradeço a minha família por ser minha base em todos os momentos, tanto os felizes quanto os difíceis; novamente em especial minha mãe.

Em toda minha trajetória muitas pessoas passaram, deixaram sua marca e continuaram seguindo, entretanto algumas permaneceram nela. Agradeço aos meus amigos pessoais que foram fundamentais para me ajudar com meu emocional e aguentar tanta pressão. Agradeço especialmente ao meu namorado Wellington da Silva e Silva que esteve ao meu lado nos momentos mais complicados e me ajudou em tudo que precisei.

Agradeço a todos os amigos que fiz na graduação, em especial Lucas Ferreira, que foi meu parceiro em todas as disciplinas desde o início, aguentou meus ataques de nervosismo, me ajudou em muitos estudos, trabalhos e me ensinou muitas coisas, nossa amizade será eterna, Obrigada. Agradeço a Mateus Fonseca e Grazielle Cassini pela amizade que fizemos, pelos momentos maravilhosos que tivemos dentro e fora do IF, vocês são muito importantes para mim. Não podemos deixar que essa amizade acabe, vamos sempre tentar fazer nossos churrascos. Também agradeço a Cintia Teles que foi uma pessoa a qual me identifiquei desde os primeiros períodos e se tornou uma amiga com o decorrer dos 4 anos. Agradeço a Pâmela Roberta por me considerar tanto e estar sempre disposta a ajudar, obrigada pela amizade. Obrigada também a Sonara Cassa por ajudar em várias situações e principalmente por ter organizado nossa formatura da maneira mais linda possível. Enfim, obrigada a todos por tudo que me ajudaram, pelos grupos de estudo, trabalhos, exercícios e principalmente nos minutos antes das provas.

Quero ressaltar também a importância da escola CEI (Centro Educacional Imperial) de onde vim, na qual descobri que estudar era o melhor caminho a trilhar e que eu era capaz de chegar onde sonhava. Agradeço incansavelmente a todos os meus professores da escola que me incentivaram muito e me proporcionaram tanto ensinamento. Agradeço em especial minha eterna professora de português, Claudia Braga, que se tornou minha amiga e foi muito importante para minha educação e inspiração. Eram horas e horas de conversa, risadas; sinto muita saudade. Agradeço

também a minha professora de biologia, Carolina Paulo, que também se tornou minha amiga, me ensinou tantas coisas que em minhas aulas de bioquímica no instituto e em todos os momentos dos meus testes experimentais, a voz dela ainda era presente em meus ouvidos.

Agradeço também aos professores da minha graduação, em especial Queli Almeida e Thiago Aversa por me ensinarem uma disciplina na qual tinha dificuldades, fazerem piadas para descontrair, festinhas de fim de disciplina e por estarem sempre disponíveis a qualquer momento. Obrigada por tudo. Agradeço também a professora Andréa Nascimento por ser a melhor professora de didática que passou por nós.

Especialmente agradeço as minhas maravilhosas orientadoras Michele Castro e Vanessa Nogueira por me incentivarem, me darem ideias muitas vezes mirabolantes, mas incríveis; por me inspirarem e me fazerem enxergar que tenho capacidade de alcançar meus objetivos. Michele que, em sua primeira aula, já me inspirou e me fez querer estudar mais sobre sua área. Vanessa, a primeira professora que me despertou o gostar pela licenciatura, me fez olhar para minha futura profissão de um jeito que eu nunca tinha olhado antes, me inspirou em todos os sentidos, me ensinou infinitas coisas e me fez ter um carinho imenso e inexplicável por ela. Vanessa e Michele, com toda sabedoria, souberam me guiar da melhor forma para realizar este trabalho, com a maior paciência do mundo em todos os momentos, dias e horas.

Obrigada a todos.

.

Nenhuma estrela é tão distante que não possa ser alcançada.

Autor Desconhecido

RESUMO

Ensinar e aprender Química ainda são desafios muito discutidos entre os educadores e licenciandos. Dentre os problemas que interferem de forma negativa no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina, podemos destacar a dificuldade de conexão da Química com o dia a dia dos estudantes, que se sentem desmotivados e desinteressados pelos conteúdos. Neste contexto, o ensino de Tabela Periódica é um exemplo que se enquadra na concepção tradicional de transmissão e memorização de conceitos de caráter abstrato e sem relação com o cotidiano do aluno. Portanto, o desenvolvimento de novas ferramentas pedagógicas, recursos didáticos e demais metodologias que promovam a compreensão do conhecimento químico articulando-o com aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos pode contribuir de forma significativa para a percepção de mundo dos discentes e sua capacidade crítica-reflexiva. Uma ferramenta que auxilia no ensino nas diferentes áreas que englobam as Ciências da Natureza e suas Tecnologias é o jogo didático, no qual o mesmo é capaz de proporcionar o desenvolvimento das relações interpessoais, estimulando a criatividade, o trabalho em equipe e permitindo que o professor amplie e aprimore sua prática docente de forma lúdica, além de propiciar nos alunos uma evolução cognitiva relevante. Dessa forma, o nosso trabalho apresentou como objetivo principal a produção de um jogo didático na temática tabela periódica, pautado na contextualização e interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Biologia. O público alvo é direcionado a alunos que estejam cursando ou já tenham concluído o ensino médio e que possuam conhecimentos prévios relacionados. O jogo foi estruturado da seguinte forma: o mesmo é composto por um tabuleiro, no qual possui cartas com 15 dicas cuja função é descobrir sobre qual elemento se tratam. Os temas transversais meio ambiente e corpo humano são discutidos através de cartas do tipo bônus. Conforme as considerações dos avaliadores, o jogo apresentou uma abordagem interdisciplinar, com potencial e ludicidade, regras claras, além de explorar temas transversais, os quais se demonstram pertinentes e substanciais para a formação plena dos educandos. Assim, acreditamos que o jogo alcançou os objetivos propostos, podendo atuar como coadjuvante na prática docente no ensino de Tabela Periódica.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tabela Periódica. Jogo didático. Temas Transversais

ABSTRACT

Teaching and learning Chemistry are still highly discussed challenges among educators and university graduates. Among the problems that interfere negatively in the teaching-learning process of the subject, we can highlight the difficulty in connecting Chemistry with the student's day-to-day activities, making them feel unmotivated and uninterested in the contents. In this context, teaching the Periodic Table is an example that fits the traditional conception of transmission and memorization of abstract concepts that lack relationship with the student's daily life. Therefore, the development of new pedagogical tools, didactic resources and methodologies that promote comprehension of the chemistry knowledge, attaching it with social, economic, cultural and scientific aspects can contribute in a significant way towards the student's perception of the world and their critical-reflexive capacity. A tool that helps the teaching-learning process in the different areas that include the Natural Sciences and their Technologies is the didactic game, which is able to promote the development of interpersonal relationships, stimulate creativity, teamwork and allowing the teacher to extend teaching techniques in a playful way, in addition to providing a relevant cognitive evolution. Thus, our proposal has presented as main objective the production of a didactic game having the Periodic Table as a theme, based on the interdisciplinary topics between the subjects Chemistry and Biology. The target audience is students who are attending or have completed high school and who have prior knowledge of these subjects. The game has been structured in the following way: it consists of a board, which has cards with 15 tips; the goal is to find out which element they are discovery. The transversal themes environment and human body are discussed in the game through bonus cards. According to the teachers' evaluation, the game presents an interdisciplinary approach, has potential and playfulness, clear rules, besides addressing cross-cutting themes, which are relevant and substantial for the complete formation of the students. Therefore, we believe that the game achieves the goals proposed, playing a supporting role in the teaching practice of the Periodic Table.

Keywords: Chemistry teaching. Periodic Table. Didactic game. Transversal themes

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO DE CARTA REFERENTE AO ELEMENTO QUÍMICO	26
FIGURA 2 - MODELO DE CARTA REFERENTE AO TEMA CORPO HUMANO	26
FIGURA 3 - MODELO DE CARTA REFERENTE AO TEMA MEIO AMBIENTE	27
FIGURA 4 - MODELO DO TABULEIRO	28

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - INFORMAÇÕES SOBRE O(A) PROFESSOR(A) AVALIADOR(A)31

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	ENSINO DE QUÍMICA	16
2.2	INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	17
2.3	TABELA PERIÓDICA	19
2.4	JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA	20
4	JUSTIFICATIVA	22
5	OBJETIVOS	23
5.1	OBJETIVO GERAL	23
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
6	METODOLOGIA	24
6.1	ELABORAÇÃO DO JOGO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS”	24
6.2	SUJEITOS DA PESQUISA	29
6.3	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	30
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
7.1	ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS	31
8	CONCLUSÃO	43
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
10	APÊNDICES	50

1 INTRODUÇÃO

Conforme Nunes e Ardoni (2010), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - (PCNEM) evidencia que a abordagem no Ensino de Química não deve ser focada apenas na transmissão de informações, de forma mecanizada e sistematizada, as quais não articulam o conhecimento químico com os aspectos sociais, culturais, científicos e econômicos relacionados ao cotidiano dos alunos, suas experiências e situações reais.

Desta forma, é indispensável compreender que a química é uma ciência que está no dia a dia, em virtude que os conceitos e fenômenos químicos têm impacto sobre o ambiente em que vivemos e sobre a qualidade de vida da população (UESBERCO; SALVADOR, 2002).

O ensino de Tabela Periódica é fundamental na disciplina de química e, por esse motivo, muito discutido pelos educadores. À medida que muitos professores apresentam inúmeras dificuldades ao lecionar sobre este conteúdo, para os alunos a aprendizagem significativa também é um obstáculo. Sendo assim, é essencial o desenvolvimento de diferentes estratégias metodológicas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem desse tema (FERREIRA; CORREA; DUTRA, 2016 apud CARBULONI *et al.*, 2017).

É indispensável que os educadores pesquisem, reflitam, discutam e desenvolvam métodos que facilitem o ensino do conteúdo de Tabela Periódica, explorando o conhecimento químico através de abordagens diferenciadas. Em vista disso, os jogos didáticos adquirem um posicionamento importante como ferramenta pedagógica tanto para o ensino de Tabela Periódica quanto para a exploração de outros assuntos. Conforme Castro e Tredezini (2014) relataram, o jogo estimula a criatividade dos alunos, enriquece sua personalidade, proporciona o desenvolvimento coletivo e dinâmico nas áreas cognitivas, motoras e sociais e, além disso, é uma ferramenta na qual possibilita ao professor que seja avaliador, condutor e estimulador da aprendizagem.

Esta e outras estratégias pedagógicas pertinentes que podem auxiliar o ensino de Tabela Periódica denotam a necessidade de se utilizar uma abordagem pautada na interdisciplinaridade e na contextualização. Segundo Milaré (2014), em um ensino contextualizado entende-se que são abordados conceitos os quais se relacionam com o contexto de origem, de modo que demonstre aplicação com aquilo

que se estuda. A abordagem interdisciplinar propicia a utilização de saberes de múltiplas disciplinas e dos saberes cotidianos, ultrapassando limites que são estabelecidos para apenas uma disciplina.

No contexto exposto acima, o objetivo deste trabalho foi produzir um jogo didático sobre a temática Tabela Periódica, com uma abordagem interdisciplinar e contextualizada através dos temas transversais meio ambiente e corpo humano. O público alvo é direcionado a alunos estejam cursando ou já tenham concluído o ensino médio e que possuam conhecimentos prévios de Química e Biologia.

O jogo didático desenvolvido apresenta moldes de tabuleiro, intitulado de “Circuito dos Elementos”, contendo cartas relacionadas aos elementos químicos, cuja função foi descobrir a qual elemento as dicas se referem. Os temas transversais, meio ambiente e corpo humano, estiveram presentes no jogo por meio de cartas do tipo bônus. A confecção do jogo didático foi baseada no Jogo “Perfil” da marca *Grow Jogos e Brinquedos Ltda.*, no qual é um jogo de tabuleiro de conhecimentos gerais organizado por cartas que contém dicas referentes a categorias como coisa, pessoa, ano e lugar.

A proposta do jogo didático foi avaliada por dois docentes de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus Duque de Caxias*, por meio de questionários de avaliação. Foram elaborados dois questionários como instrumento para coleta de dados, de forma que o questionário 1 fosse respondido antes da avaliação do jogo e o questionário 2 após a avaliação.

A partir da análise dos questionários, acredita-se que o jogo pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Tabela Periódica, pois os avaliadores ressaltaram muitos aspectos positivos, como ludicidade, abordagem interdisciplinar e regras claras, o que sugere a viabilidade do jogo para aplicação dentro da sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE QUÍMICA

A estrutura educacional é pensada e organizada de forma que desempenhe a aprendizagem e o desenvolvimento humano (PALANGANA, 1994). A educação mundial vem sofrendo várias mudanças, principalmente nos últimos 50 anos, com relação a evolução de aspectos sociais, econômicos e políticos. Com os inúmeros movimentos que refletiram nas transformações da educação, tornou-se cada vez mais evidente a importância da ciência e tecnologia no âmbito econômico, social e cultural. Dessa forma, o ensino das ciências foi um dos propulsores para alguns movimentos de reformas educacionais (KRASILCHIK, 2000).

É imprescindível o estudo das ciências não só para o saber, mas também para a sociedade. As transformações que ocorrem na natureza, os avanços tecnológicos e o saberes científicos são motivados a partir do conhecimento da química, cuja finalidade é propiciar aos cidadãos algumas alternativas para modificar e obter avanços em seu ambiente (ZANOTTO *et al.*, 2016).

A fim de desacertar a ideia de que a química é apenas uma área para pesquisadores, cientistas e pessoas com alto nível de inteligência, é interessante que o professor demonstre ao educando o quanto essa disciplina está inserida no cotidiano de modo que valorize a sabedoria popular e a percepção de mundo (CHASSOT, 2006, apud ZANOTTO *et al.*, 2016).

Diante disso, ensinar química é uma questão muito discutida por licenciandos e educadores. Percebe-se que grande parte dos alunos tem dificuldade no processo de ensino-aprendizagem, pois muitas vezes não observam essa relação com o cotidiano e sentem-se desmotivados pelo currículo da disciplina, seus conteúdos trabalhados e a forma como esses são explorados (NUNES; ADORNI, 2010).

Devido a necessidade de uma aprendizagem significativa há sempre a demanda, pelos professores de química, de novos métodos de ensino que possibilitem aos alunos a aquisição do conhecimento. Assim, os educandos poderão desenvolver habilidades científicas e resolver problemas propostos (SASSERON; CARVALHO, 2008 apud ROSA; SUART; MARCONDES, 2017).

Com o objetivo de articular a química com temas mais sociais e incorporar na prática docente diferentes estratégias metodológicas que se distanciem do modelo tradicional, é de extrema relevância a busca de novas ferramentas pedagógicas.

2.2 INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (2000), no âmbito escolar, a interdisciplinaridade tem o propósito de assimilar um conteúdo sob diferentes perspectivas, não criando uma nova disciplina, mas fundindo várias para a resolução de um determinado problema. A interdisciplinaridade proporciona a construção do conhecimento pelo indivíduo levando em consideração sua cultura, o contexto e sua realidade (FREIRE, 1987 apud THIESEN, 2008).

A interdisciplinaridade pode apresentar-se como uma prática individual na qual objetiva-se em enriquecer com novas ideias, superar caminhos e dar sentido às descobertas, dessa forma também pode ser uma prática coletiva em que não é permitido que as disciplinas se confrontem, logo é necessário que os representantes delas mantenham diálogo e busquem trabalhar em equipe (JAPIASSU, 1976). Se o educador compartilhar o seu saber, agir de forma que todos tenham domínio do conhecimento, desprender-se da linguagem rigorosamente técnica será possível que ele trabalhe com uma abordagem interdisciplinar (THIESEN, 2008).

No âmbito das ciências, a interdisciplinaridade precisa ultrapassar a ideia de disciplina isolada, ao passo que esse conceito favoreça a abordagem vinculada das ciências Física, Matemática, Química, Biológica, entre outras, em um meio onde os casos sejam analisados e observados como situações entrelaçadas (FERREIRA, 2012).

De acordo com Lanes *et al.* (2014), os PCNs relatam que é necessário que os educandos ampliem as abordagens de conteúdos para além de conceitos, de modo que insira atitudes e valores. Assim, é preciso que alguns temas sejam tratados – temas transversais – na escola e em diferentes áreas disciplinares.

Os objetivos e conteúdos dos temas transversais (Pluralidade cultural, Ética, Meio ambiente, Saúde e Orientação sexual) devem ser abordados no âmbito educacional como alternativas para diversas disciplinas de forma interdisciplinar,

assim se aproximará da realidade dos alunos (BRASIL, 1996 apud LANES et al., 2014)

Segundo Correia *et al.* (2004), durante o Ensino Médio, os conteúdos referentes às ciências naturais são abordados de forma fragmentada, provocando a separação dos conhecimentos em disciplinas isoladas. Devido a este fato, podem-se utilizar algumas abordagens interdisciplinares no Ensino de Química, visto que muitos conteúdos abordados nas aulas de química permitem grandes interações com outras disciplinas do Ensino Médio, como Física, Geografia e Biologia na abordagem sobre as questões ambientais e sobre a saúde.

A fim de que o estudante perceba o sentido em estudar, no presente e no futuro, ou seja, que o ensino se relacione com a vida do aluno, com os fatos do dia a dia, observa-se a necessidade natural de utilizar a interdisciplinaridade e contextualização no âmbito educacional (FREITAS FILHO *et al.*, 2013).

Segundo o PCNEM (2000) foi necessário demonstrar a importância do conhecimento de forma que a aprendizagem fosse aperfeiçoada. Para isto, foi fundamental a imersão da contextualização e da interdisciplinaridade no ensino, a fim de que o raciocínio e a capacidade de aprender fossem incentivados.

Com o intuito de orientar a educação para a aprendizagem abrangente e integrada, alguns educadores e pesquisadores defendem a recomendação da contextualização, tornando o assunto um foco de inúmeros debates (SILVA; MARCONDES, 2010). A contextualização na educação tem o seguinte objetivo:

A contextualização constitui hoje um princípio curricular que possui diferentes funções, dentre as quais podemos destacar as de motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania. Temos defendido que para esse último objetivo é fundamental que sejam discutidos em sala de aula aspectos tecnológicos, econômicos, ambientais, políticos, éticos e sociais relacionados a temas científicos presentes na sociedade. (SANTOS; MORTIMER, 1999, p. 91).

É elementar compreender o conceito de contextualização a fim de que seja possível desenvolver nos alunos a prática da cidadania. Diante disso, uma possível ferramenta é a utilização da abordagem temática, na qual não se resume apenas em demonstrar os conhecimentos químicos, mas também desenvolver valores que proporcionem o debate dos assuntos econômicos, sociais, éticos e ambientais (WHARTA; ALÁRIO, 2005).

Neste trabalho foram abordadas duas temáticas: Meio ambiente e corpo humano. Desse modo, através do desenvolvimento de uma ferramenta didática, nos propusemos explorar os conhecimentos da Química de forma interdisciplinar e contextualizada com a Biologia.

2.3 TABELA PERIÓDICA

A classificação periódica dos elementos foi criada a partir da experimentação e passou por muitas etapas para ser consagrada e utilizada no Ensino de Química (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997).

Dmitri Mendeleev, professor universitário na Rússia, em 1869, apresentou sua lei periódica dos elementos. Ele conhecia aproximadamente 60 elementos químicos e algumas propriedades físicas e químicas de cada um. Diante disto, com muito estudo, ele organizou os elementos de forma que ficassem espaços vazios para alguns elementos que, para ele, não tinham sido descobertos ainda (LEMES; PINO JUNIOR, 2008). Segundo Ferreira, Correa e Dutra (2016), com o passar do tempo, alguns cientistas aperfeiçoaram as descobertas de Mendeleev até chegar à Tabela Periódica atual.

Já são conhecidos, atualmente, mais de cem elementos químicos, entretanto alguns foram produzidos artificialmente a partir de 1940 com números atômicos maiores que 92. Ainda que já seja conhecida uma grande quantidade de elementos, muitos deles apresentam semelhanças em suas propriedades (MORTIMER; MACHADO, 2010).

A Tabela Periódica é um instrumento muito utilizado pelos químicos no dia a dia, uma vez que ela apresenta várias informações sobre os elementos químicos e suas propriedades, e é organizada de forma sistemática (LEITE; PORTO, 2015).

Conforme Lemes e Pino Júnior (2008), na Tabela Periódica os elementos estão dispostos horizontalmente na ordem crescente de números atômicos formando sete linhas chamadas períodos. Além disso, existem as colunas verticais, nas quais os elementos que estão organizados em uma mesma coluna tenham semelhanças em suas estruturas eletrônicas externas. Essas linhas verticais são chamadas de Grupos ou Famílias.

Para os químicos, é fundamental a utilização da Tabela Periódica, já que nela contém muitas informações necessárias sobre os elementos. No entanto não é

necessário que essas informações sejam memorizadas, e sim que a Tabela seja consultada de forma correta, portanto é fundamental saber extrair as informações que ela contém (MORTIMER; MACHADO, 2010).

Geralmente é um desafio o estudo sobre Tabela Periódica, uma vez que os alunos sentem dificuldade de utilizar a Tabela corretamente e dessa forma não entendem a disposição dos elementos, as propriedades periódicas e aperiódicas, por isso recorrem para a memorização das informações (GODOI; OLIVEIRA; CODOGNOTO, 2010).

De acordo com Trassi *et al.* (2001), nas escolas o ensino de Tabela Periódica é muito complexo se tornando abstrato para os alunos, em vista disso é viável que o professor torne esse conteúdo mais significativo.

2.4 JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

Muitos alunos apresentam dificuldades para compreender conteúdos de química. Desta forma, o jogo didático pode ser utilizado pelos professores como uma ferramenta pedagógica facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o jogo pode motivar os alunos a aprender química, ampliando também o interesse nesta disciplina (CUNHA, 2012).

De acordo com PCN+ (2006), os jogos são vantajosos para adquirir conhecimento, proporcionam o desenvolvimento das relações interpessoais, do trabalho em equipe, da comunicação e da liderança. Da mesma maneira, aprimoram a criatividade dos alunos e permitem que o professor explore métodos de ensino de forma lúdica e agradável propiciando melhor desenvolvimento e rendimento escolar.

Existem inúmeros tipos de jogos relacionados a todas as idades e com objetivos diversos, de forma que diferentes habilidades dos participantes sejam estimuladas. Podem-se compor jogos fundamentados por objetivos, nos quais possuam regras a serem cumpridas para o desenvolvimento de soluções de acordo com os problemas propostos (VIGOTSKI, 2010 apud SILVA; CORDEIRO; KIILL, 2014).

Segundo Cunha (2012), é importante definir dois tópicos: jogos educativos e jogos didáticos. Os jogos educativos estão ligados às ações cognitivas, lúdicas, sociais e afetivas do aluno, assim é preciso equilibrar a orientação do objetivo educativo com a liberdade de jogar. Já os jogos didáticos estão diretamente ligados

ao ensino de conteúdos nos quais o professor pretende trabalhar, de modo que tenha regras e mantenha um equilíbrio entre a função educativa e lúdica do jogo.

Quando a elaboração de um jogo tem o propósito de compreender conceitos e conteúdos específicos de uma sala de aula, ou turma, denomina-se jogo didático (GODOI; OLIVEIRA; CODOGNOTO, 2010).

É evidente a possibilidade de trabalhar as relações sociais através de jogos. Segundo Messeder Neto e Moradillo (2016), as práticas sociais estão inseridas quando utiliza-se jogos com regras. Esperar a vez de jogar, respeitar as regras impostas de acordo com o objetivo, ter boa conduta, todos esses posicionamentos já são de fato um exercício das relações sociais.

Deve-se ressaltar que à medida que há pontos positivos com a utilização de jogos didáticos, é possível que também haja pontos negativos. Em vista disso, os jogos podem ser aproveitados de maneira incorreta, ou seja, mal utilizados, e caso isso aconteça é possível que os alunos se interessem apenas pelo ato de jogar, sem saber o porquê estão jogando. Outrossim, é preciso que o professor esteja preparado para essa dinâmica, evitando a perda de tempo e possa prejudicar a sua prática docente, já que a utilização dos jogos didáticos demanda um tempo maior (GRANDO, 2004 apud SILVA; MEDINA, 2013).

Contudo, é de suma importância a mediação do professor durante a aplicação do jogo didático. Neste jogo “Circuito dos Elementos”, o professor como mediador tem um papel fundamental, uma vez que é necessário que auxilie a relembrar alguns conceitos e principalmente fazer a relação entre as disciplinas Química e Biologia através das temáticas abordadas.

4 JUSTIFICATIVA

Percebe-se a dificuldade de grande parte dos alunos para absorver o conteúdo referente à Tabela Periódica e suas propriedades, e até mesmo dos professores em trabalhar com este conteúdo de forma interdisciplinar e contextualizada, visto que é um conteúdo abstrato, extenso e, muitas das vezes, trabalhado de forma que utilize apenas a memorização.

É pertinente que a Tabela Periódica seja apresentada não só como uma ferramenta de pesquisa, mas também como uma forma de organização dos elementos químicos de forma sistemática, com destaque para suas características, aplicações e demais relações sociais, culturais e econômicas.

No contexto exposto, é considerável e proveitoso que alternativas, ou seja, estratégias metodológicas sejam refletidas, para que essas auxiliem no processo de aprendizagem e, de certa forma, desperte a curiosidade, o interesse pela disciplina e a criatividade dos educandos. Visto isso, foi elaborado um jogo didático como uma ferramenta pedagógica para exploração do conteúdo referente à Tabela Periódica e suas propriedades, ao passo que também é abordada, dentro do jogo, a interdisciplinaridade entre a Química e a Biologia e a contextualização através das temáticas meio ambiente e corpo humano. Já Existem trabalhos na literatura sobre jogos didáticos no ensino de Tabela Periódica, como o jogo Perfil Químico, porém, neste trabalho, o diferencial é a abordagem interdisciplinar com a Biologia através dos temas transversais. Por meio do jogo são desenvolvidas habilidades e competências dos participantes, estimula a criatividade e trabalho em equipe, desenvolve uma melhor comunicação e relações interpessoais. Utilizar um jogo didático para o ensino de Tabela Periódica é uma forma de apresentar o conteúdo de forma mais lúdica que não deixe de atingir os objetivos propostos de aprendizagem, mas que também possa mostrar ao aluno o quanto a química está presente em sua vida.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Produzir um jogo didático sobre Tabela Periódica e utilizar estratégias pedagógicas como a interdisciplinaridade entre Química e Biologia e a contextualização através das temáticas de meio ambiente e corpo humano.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Confeccionar um jogo didático de tabuleiro referente à Tabela Periódica;
- Abordar conceitos, características e aplicações dos elementos químicos;
- Utilizar a contextualização e interdisciplinaridade como estratégias pedagógicas;
- Elucidar os conhecimentos químicos e biológicos envolvidos no jogo didático;
- Submeter o jogo à avaliação de professores de Química;
- Verificar a viabilidade para aplicação do jogo em sala de aula.

6 METODOLOGIA

Conforme Demo (1989), a metodologia é responsável pelas formas de fazer ciências, como os caminhos que ela vai seguir; as ferramentas utilizadas e os procedimentos.

Na metodologia deste trabalho a ferramenta de pesquisa utilizada é a pesquisa qualitativa. Segundo Gil (2007), uma análise qualitativa é baseada numa sequência de atividades, nas quais envolvem a redução de dados coletados e suas interpretações, sendo assim é importante analisar a natureza desses dados, os pressupostos teóricos e instrumentos que foram utilizados na pesquisa.

Utilizar uma pesquisa qualitativa é trabalhar com dados coletados de forma que não sejam expressos em números, e caso haja uma representação por números que esses tenham um papel menor na análise, necessitando da observação do pesquisador (DALFOVO *et al.*, 2008).

6.1 ELABORAÇÃO DO JOGO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS”

Com o objetivo de facilitar o Ensino sobre Tabela Periódica, estimular a curiosidade e o interesse pela disciplina e até mesmo lembrar, para aqueles que já tiveram esse conteúdo, foi elaborado um Jogo Didático de tabuleiro referente a essa temática. Através do jogo espera-se que os alunos compreendam melhor a importância da utilização da Tabela como fonte de pesquisa, entendam suas propriedades, conhecendo com mais detalhes os elementos químicos e suas aplicações. Além da temática central, o jogo contém temas transversais (Meio ambiente e corpo humano) de forma que o professor, como mediador, faça a relação entre as disciplinas Química e Biologia para os alunos. O público alvo do jogo é direcionado à discentes que possuam conhecimentos prévios de Química e Biologia, de acordo com o currículo mínimo dessas duas disciplinas na educação básica.

Para elaboração desse jogo, foi utilizado como base o Jogo “Perfil” da marca Grow Jogos e Brinquedos Ltda., no qual é um jogo de tabuleiro de conhecimentos gerais organizado por cartas que contém dicas referentes a categorias como coisa, pessoa, ano e lugar.

O jogo “Circuito dos Elementos” pode ser jogado com 2 a 5 participantes ou 2 a 5 grupos. Ele contém 33 cartas referentes aos elementos químicos, as quais

contêm 15 dicas que indicam sobre qual elemento se trata. Os temas transversais estão inseridos no jogo por meio de cartas do tipo bônus, sendo 15 cartas referentes ao meio ambiente e 15 cartas ao corpo humano. Cada carta bônus, de ambos os temas transversais, possuem apenas 5 dicas que indicam sobre qual assunto de corpo humano e de meio ambiente se trata.

As cartas foram produzidas no “*Microsoft Publisher*” que é um programa da *suite Microsoft® Office* usado para elaboração de *layouts* com textos, como etiquetas, folhetos, cartões entre outras funções. Embora o programa tenha inúmeros layouts prontos, o layout das cartas foi personalizado e configurado no tamanho pretendido: cartas referentes ao elemento químico possuem dimensões 10,5 cm por 14,85 cm (Figura 1) e as cartas bônus foram configuradas com as dimensões 10,5 cm por 10,5 cm (Figura 2 e 3).

As 15 dicas das cartas referentes aos elementos químicos foram subdivididas de forma que 8 dicas fossem referentes as características do elemento obtidas através da Tabela Periódica; 5 dicas referentes as curiosidades e aplicações do elemento; 1 dica referente a “perca sua vez” e 1 dica “avance ou volte casas”.

Figura 1 - Modelo de carta referente ao elemento químico

Eu sou SÓDIO

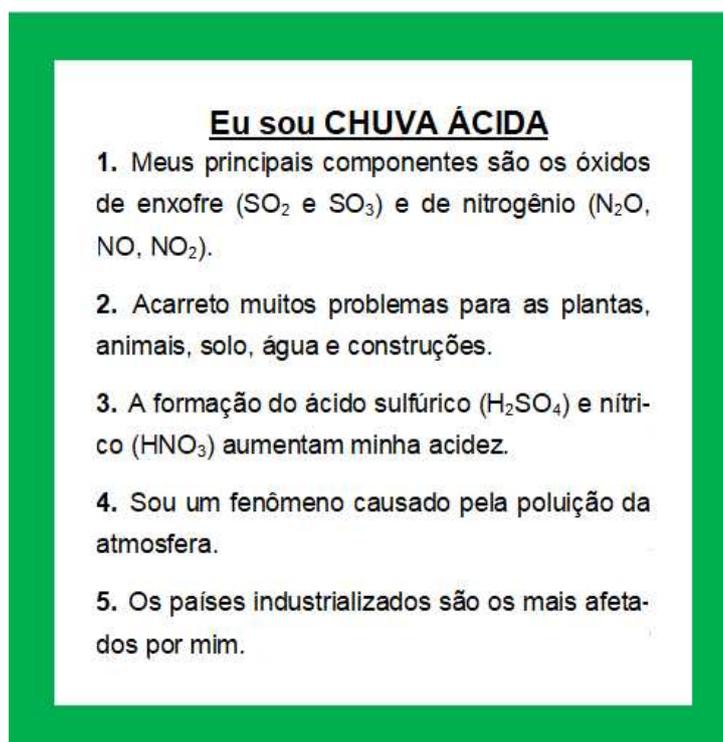
1. Eu possuo 11 prótons.
2. Sou sólido em temperatura ambiente.
3. Estou presente na soda cáustica.
4. Sou um metal.
5. Estou presente no sal de cozinha.
6. Minha massa atômica é 22,98.
7. Possuo 1 elétron na camada de valência.
8. No meu período, sou o elemento com maior raio atômico.
9. Reajo violentamente com a água.
10. Perca sua vez.
11. Estou no terceiro período.
12. Sou importante na regulamentação do volume plasmático.
13. Estou presente na maioria dos alimentos
14. Estou na família dos Metais Alcalinos.
15. Volte 1 casa.

Figura 2 - Modelo de carta referente ao tema corpo humano

Eu sou GLICOSE

1. Sou um monossacarídeo.
2. Minha fórmula é $C_6H_{12}O_6$.
3. Sou utilizada como fonte de energia imediata pela maior parte dos seres vivos.
4. Minha regulação hormonal é feita pelo pâncreas.
5. A minha degradação completa na respiração celular aeróbia, resulta em gás carbônico, água e energia armazenada na molécula

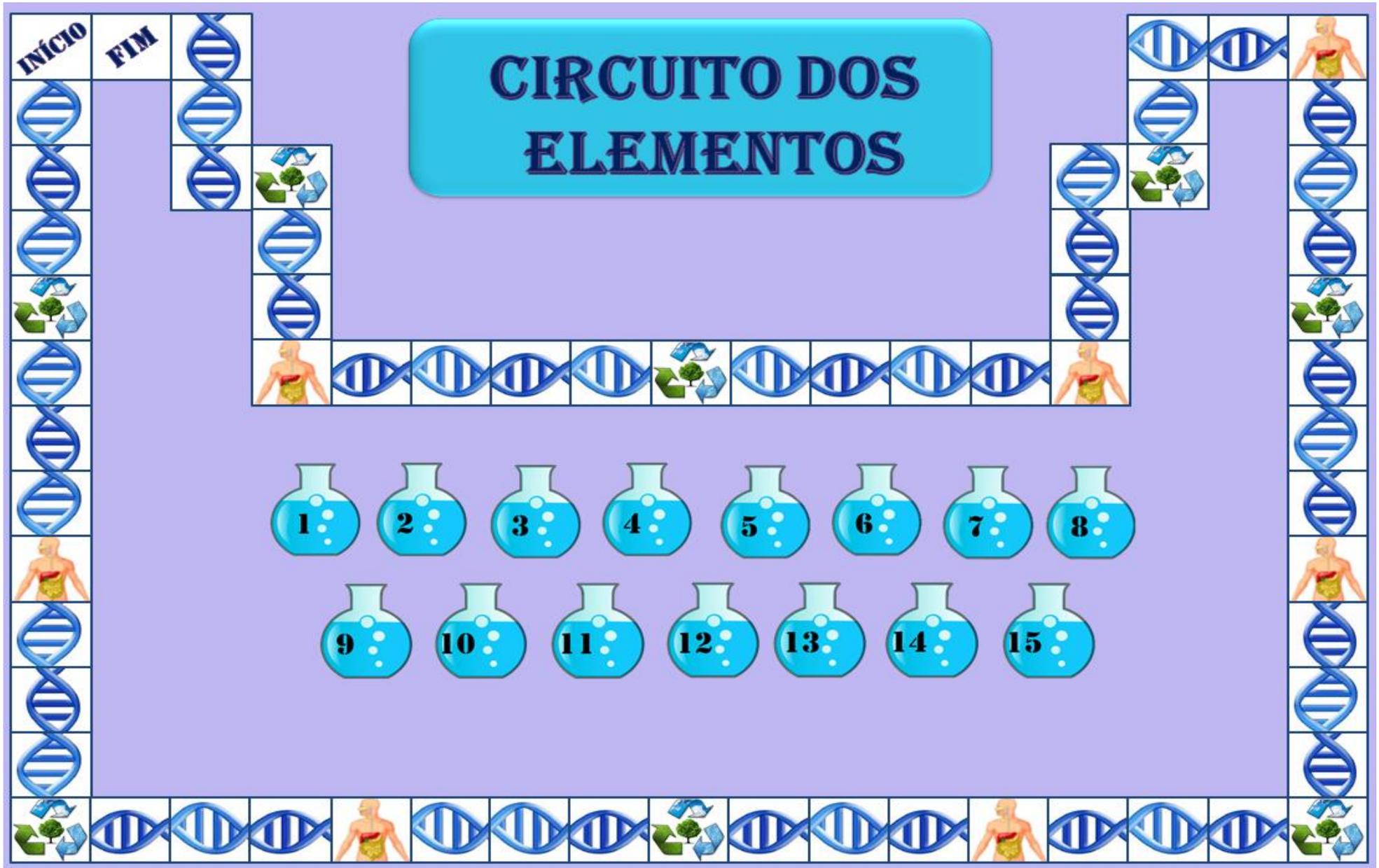
Figura 3 - Modelo de carta referente ao tema meio ambiente



O tabuleiro do jogo foi confeccionado no “*Microsoft® PowerPoint*” que é um programa da *Microsoft® Office* usado para elaboração, edição e exibição de apresentações gráficas. O tamanho da página já foi configurado com as dimensões reais que o tabuleiro deveria possuir quando fosse impresso: 29,5 cm por 42,5 cm (Figura 4). Sugere-se que para impressão de todas as cartas seja utilizado um papel mais resistente, como papel fotográfico e papel cartão.

O formato do tabuleiro é baseado no formato da Tabela Periódica. Ele possui 66 casas, incluindo as casas “Início” e “Fim”. As casas normais são representadas pela imagem da fita de DNA, as quais indicam o caminho a ser seguido. As casas bônus estão representadas pelas imagens que cada tema se refere. As imagens dos balões volumétricos são para indicar o local onde as fichas deverão ser colocadas de acordo com o número referente à dica que será lida. Todo o layout do tabuleiro foi planejado de forma que fizesse referência tanto à Tabela Periódica quanto à Química e à Biologia.

Figura 4 - Modelo do tabuleiro



6.2 SUJEITOS DA PESQUISA

O foco desse trabalho foi a produção do jogo didático “Circuito dos Elementos” referente ao conteúdo de Tabela Periódica. Para a avaliação da viabilidade da aplicação do jogo em sala de aula, submeteu-se o material elaborado a análise por dois docentes de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Duque de Caxias. A escolha de avaliação por professores foi com o objetivo de analisar, com a experiência no Ensino de Química de cada um, se o jogo seria viável para aplicar em uma sala de aula para o ensino de Tabela Periódica.

A seleção dos docentes avaliadores foi realizada levando-se em consideração a formação acadêmica dos mesmos (Licenciatura em Química e Pós-graduação no Ensino de Ciências e Ensino de Química). Ambos os professores também possuem experiência na elaboração e utilização de jogos didáticos para o Ensino de Química.

Foi marcado um encontro com cada professor individualmente para avaliação do material. Como procedimento de coleta de dados, foram utilizados dois questionários para que os professores respondessem antes e após a análise do material produzido. O questionário 1 (Apêndice A) foi enviado por e-mail para cada professor juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B) antes do encontro, para que levassem já preenchidos. Esse questionário 1 abrangia perguntas relacionadas a experiência de cada docente com relação ao uso e confecção de jogos didáticos, e sobre as demais ferramentas para o ensino de Tabela Periódica.

Os docentes foram contactados por e-mail e a análise do material ocorreu de forma presencial e individual, em dias diferentes no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Duque de Caxias. A duração foi em média 1 hora e 30 minutos cada um.

A proposta do jogo e o material foram apresentados em cada momento individual com o professor. As cartas e o tabuleiro foram mostrados junto com as regras do jogo (Apêndice C), além disso, houve uma simulação de partida com cada um. Após a finalização da análise de cada docente, foi entregue o questionário 2 (Apêndice D), o qual englobava perguntas referentes ao jogo, regras, layout etc. Ambos os professores enviaram o questionário 2 respondido por e-mail.

6.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Segundo Wainer (2007), a utilização de questionários é uma forma simples de avaliar objetivos e opiniões de pessoas por meio de uma série de perguntas formuladas pelo pesquisador. Os questionários são utilizados principalmente para as pesquisas de caráter quantitativas, no entanto também podem ser utilizados em pesquisas de natureza qualitativa (AUGUSTO *et al.*, 2013).

O uso de questionários, como qualquer outro instrumento para coleta de dados, também apresenta vantagens e desvantagens. Pode-se dizer que algumas vantagens são: atingem grande número de pessoas simultaneamente; obtêm-se respostas rápidas e precisas e devido a possibilidade de anonimato há maior liberdade nas respostas. Por conseguinte, à medida que há vantagens também se pode analisar algumas desvantagens com o uso de questionários, como: em alguns casos, ao realizar a leitura das questões, umas podem influenciar às outras e pode haver a dificuldade de compreensão das perguntas pelo leitor (MARCONI; LAKATOS, 2003).

As perguntas de um questionário podem ser classificadas em: abertas, fechadas e de múltipla escolha. No questionário desenvolvido nesta pesquisa, as questões são abertas. Conforme Marconi e Lakatos (2003), as perguntas abertas são respondidas livremente e o informante deverá redigir as respostas em linguagem própria expondo sua opinião.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Após a avaliação dos docentes, foi feita a análise dos questionários. As questões referentes ao questionário 1 (Apêndice A) foram elaboradas para que os professores respondessem antes de avaliarem o material. Com o intuito de se obter mais informações sobre a formação acadêmica dos avaliadores, o questionário 1 iniciou-se com três tópicos norteadores dentro dessa perspectiva. A seguir, no Quadro 1, estão as informações sobre os professores avaliadores:

Quadro 1 - Informações sobre os professores avaliadores

Professor	Graduação	Pós- Graduação	Tempo de docência
1	Licenciatura em Química	Mestrado em Ensino de Ciências	5 anos
2	Licenciatura em Química e Bacharelado em Ciências Exatas	Mestrado em Ensino de Química; Cursando Doutorado em Ensino de Química.	5 anos

Foi importante obter essas informações sobre a formação acadêmica de cada professor, visto que ambos possuem graduação em Licenciatura em Química e pós-graduação em Ensino de Ciências/Química. Como o desenvolvimento do jogo didático foi direcionado para o ensino de química, a escolha/seleção de professores que tivessem experiência e formação nesta área tornou-se uma necessidade, para que desta maneira pudessem avaliar a proposta com maior especificidade e fundamento contribuindo com suas sugestões e relevantes considerações.

Seguidamente, iniciaram-se, de fato, as questões relacionadas a prática docente, metodologias de ensino e didática. As questões de 1 a 4 são relativas ao jogo didático como uma ferramenta pedagógica, seu uso e sua confecção. No curso Licenciatura em química, é possível que em alguma disciplina didática haja o contato com diversas metodologias pedagógicas. Visto isto, a primeira pergunta foi formulada com o objetivo de investigar se os professores, ao longo de sua formação,

tiveram acesso/proximidade com diferentes estratégias metodológicas no ensino de química, dentre estas os jogos didáticos, por exemplo.

Questão 1) Em sua formação acadêmica, você teve a oportunidade de estudar, em alguma disciplina, diferentes metodologias pedagógicas, tais como a importância dos jogos didáticos? E na pós-graduação?

Professor 1: *“Durante a graduação sim. No mestrado houve um momento isolado sobre o tema. Como ex-aluno do IFRJ pude trabalhar com diferentes metodologias através do Pibid e de iniciações científicas na área de ensino de química.”*

Professor 2: *“Apenas durante a graduação, onde eu tive contato com alguns artigos que tratavam sobre a importância do jogo didático. Lembro-me que foi apenas uma ou duas aulas destinadas ao tema, dentro da disciplina de instrumentação em ensino de química, algo bem pontual. Na pós-graduação não estudei sobre o tema.”*

Nota-se que ambos os professores tiveram mais contato com este assunto na graduação do que na pós-graduação. De acordo com Oliveira *et al.*, (2018) os professores e pesquisadores têm tido reflexões sobre melhores possibilidades e estratégias de ensinar e buscam por diferentes metodologias e demais ferramentas pedagógicas que ajudem o aluno a enxergar significado naquilo que estuda.

O Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa que visa fomentar o incentivo na formação de professores desenvolvendo ações que valorizem as licenciaturas, portanto tem sido uma aposta do governo federal (PAREDES; GUIMARÃES, 2012). Conforme Braibante e Wollmann (2012), o PIBID propicia que os licenciandos tenham contato com a prática docente para que estejam mais preparados para sua atuação como futuros professores. Além disso, no programa há uma equipe pedagógica, composta de professores supervisores que integram as Instituições de Ensino Superior no nosso país e que estabelecem a interação entre os acadêmicos e a escola pública na qual estão inseridos (BRAIBANTE; WOLLMANN, 2012)

Segundo Silva *et al.* (2014), existem diversas estratégias que podem ser utilizadas para as aulas de química, um exemplo é a possibilidade de se utilizar materiais alternativos em ambientes que não tenham estrutura adequada, como

laboratórios de ensino e pesquisa, ferramentas apropriadas e demais instrumentos para tal finalidade. Desta maneira, é fundamental que novas concepções e práticas sejam discutidas, para o ensino de química com novas estratégias e metodologias, e que possibilitem ao aluno uma aprendizagem mais plena e significativa.

A questão 2 foi elaborada para verificar a opinião dos professores em relação a utilização de jogos didáticos:

Questão 2) Qual a sua opinião sobre a utilização de jogos didáticos em sala de aula?

Professor 1: *“O jogo é uma ferramenta facilitadora ao ensino, auxiliando na formação do aluno, além de ser uma metodologia que permite que nossos educandos possam trabalhar em equipe e conviver socialmente. É importante destacar que os jogos ainda podem contribuir na identificação de diversas inteligências múltiplas. O jogo pode sim fixar os conteúdos, motivar e também despertar a criatividade e o senso crítico do estudante.”*

Professor 2: *“Em minha opinião, os jogos didáticos em sala de aula podem contribuir muito para trabalhar determinado conhecimento e também para despertar o interesse e a criatividade dos alunos. Se o professor souber conduzir a turma e mediar o conhecimento, o jogo pode se tornar muito eficaz no processo de ensino e aprendizagem.”*

Ambos avaliadores são favoráveis à utilização de jogos didáticos em sala de aula. Segundo Cunha (2012), os professores podem utilizar os jogos em qualquer âmbito de ensino, uma vez que o jogo desenvolve personalidades e constrói novos pensamentos para os alunos, além de tornar o professor um estimulador e avaliador da aprendizagem. Também é importante ressaltar a importância da mediação durante a utilização do jogo, com a condução e orientação das atividades pelo professor.

Outra vantagem da utilização de jogos é por ser uma ferramenta que facilita a linguagem científica que o professor geralmente utiliza em aulas expositivas, no quadro. Deste modo, o jogo facilitará no estabelecimento dos conceitos científicos que se pretendem trabalhar (FACELOTA *et al.*, 2012).

Os jogos, além de serem lúdicos, proporcionam o desenvolvimento intelectual dos participantes, possibilitam que sejam criativos e fantasiosos, ampliando assim as competências e habilidades e tornando-se instrumentos motivadores (PIAGET, 1975 apud MATTOS; FAGUNDES, 2010).

As questões 3 e 4 foram elaboradas para analisar, de fato, a experiência dos professores, em seu tempo de docência e ao longo da graduação, com a utilização e confecção de jogos didáticos:

Questão 3) Em suas aulas, você já teve a oportunidade de utilizar jogos? Se sim, qual(s)?

Professor 1: *“Já utilizei bastante quando fui professor do Estado, mas ao atuar como professor de escolas particulares senti um distanciamento justamente pelo fato do conteúdo ser mais importante e as escolas priorizarem o mesmo. Bingo Químico, Tabuleiro periódico, Química em ação e Dominó Químico.”*

Professor 2: *“Sim! Já usei jogo da memória para trabalhar funções orgânicas e jogo de representações corporais para trabalhar ligações químicas.”*

Há uma desconfiança com relação às escolas privadas de buscarem por metodologias diferenciadas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem, pois se importam apenas com o resultado final que elas apresentam (NEGREIROS, 2005 apud NAIFF *et al.*, 2010). Assim, de acordo com Naiff e colaboradores (2010), Os professores de escolas privadas, mesmo com boas condições de trabalho, são mais pressionados pelos pais e alunos, portanto as escolas privadas estão em sincronia com as demandas do mercado.

As escolas privadas, em sua grande maioria, costumam priorizar o conteúdo com foco no vestibular, através de uma metodologia tradicionalista e um ensino mecanizado, portanto os professores ficam um pouco limitados em utilizar algumas ferramentas diferenciadas por conta da falta de tempo e de autonomia pedagógica em relação à unidade educacional. Além disso, grande parte destas escolas empregam materiais didáticos personalizados, como apostilas e/ou livros, os quais em geral possuem conteúdos e exercícios descontextualizados da realidade e das experiências do público alvo. Essa realidade, infelizmente, prejudica o ensino na

educação básica, e particularmente, o ensino da disciplina de química, já que as mesmas priorizam a utilização efetiva das apostilas de forma que os professores precisem terminá-las no tempo planejado, e assim não conseguem aplicar outras ferramentas pedagógicas e metodologias diferenciadas.

Em relação aos jogos didáticos, de acordo com Cunha (2012), as vantagens da utilização desta ferramenta pedagógica no ensino de química vão além da simples assimilação e memorização de fórmulas e conceitos químicos.

Questão 4) Você já produziu algum jogo didático ao longo da sua formação ou da sua prática docente?

Professor 1: *“Durante a graduação confeccionei, em parceria com amigos, diversos jogos que foram posteriormente compilados como livro.”*

Professor 2: *“Não.”*

Nota-se que os dois professores utilizaram jogos didáticos como uma abordagem metodológica em suas aulas para trabalhar determinados conteúdos de Química.

O professor precisa buscar diferentes ferramentas pedagógicas, pois cabe a ele como mediador do processo de aprendizagem se atentar a elaboração de estratégias que desenvolvam competências aos alunos como a expressão oral e a elaboração de críticas construtivas (MOREIRA, 2011 apud WINKLER; SOUZA; SÁ, 2017).

O foco do trabalho desenvolvido é a utilização do jogo didático “Circuito dos Elementos” para o conteúdo de Tabela Periódica, sendo assim a questão 5 foi formulada com o intuito compreender como o conteúdo de Tabela Periódica foi e/ou é desenvolvido em sua docência:

Questão 5) Ao lecionar sobre o conteúdo de Tabela Periódica, qual ou quais estratégias e/ou ferramentas pedagógicas você já utilizou?

Professor 1: *“Na época, apliquei os jogos produzidos.”*

Professor 2: “Já utilizei a estratégia de trabalhar a história da construção da Tabela; Já trabalhei com Tabela Periódica Interativa no centro de ciências; Recentemente trabalhei com o uso de aplicativos como *Periodic Table*, e o retorno da turma foi muito satisfatório.”

Segundo Ferreira, Correa e Dutra (2016), estratégias são desenvolvidas para abordar o conteúdo sobre Tabela Periódica, visto que muitos professores apresentam dificuldade de trabalhar com esse tema. Essas estratégias são pensadas para que o aprendizado sobre Tabela Periódica alcance melhores resultados de quando é abordado de forma tradicional em que se utiliza apenas a memorização.

Para facilitar o desenvolvimento conceitual da Tabela Periódica, é relevante que este conteúdo seja abordado de modo que haja a construção histórica da periodicidade referente a Tabela (NIAZ, 2005 apud MEHLECKE *et al.*, 2012). Portanto, utilizar uma abordagem histórica para explorar o conteúdo de Tabela Periódica é uma estratégia interessante, pois é importante mostrar aos alunos que a Tabela Periódica não surgiu do nada. Para sua construção, foram necessários muitos anos de pesquisa, discussão e reflexão para configurar a Tabela que é utilizada hoje em dia.

Outra estratégia que pode ser aproveitada para abordar o conteúdo de Tabela Periódica é a utilização de recursos tecnológicos. O uso de tecnologias na educação é tido como uma maneira de mediação, sendo um instrumento que pode facilitar as relações pedagógicas e transformar o processo de aprendizagem (PEIXOTO, 2007 apud PEIXOTO; ARAÚJO, 2012).

Conforme Ferreira, Correa e Dutra (2016), os professores já empregam algumas ferramentas tecnológicas como *softwares* e *sites* específicos para trabalhar o conteúdo de Tabela Periódica com o objetivo de aproximar a tecnologia da educação e propiciar alternativas mais atraentes aos alunos. O *Periodic Table* é um aplicativo disponível para *smartphones* que apresenta a Tabela Periódica completa e é possível obter informações detalhadas referentes a todos os elementos presentes, como configuração eletrônica, ano que foi descoberto, entre outras. Esse aplicativo pode ser utilizado por alunos e professores para fazer buscas rápidas com a utilização dos celulares.

O Centro de Ciências é um órgão suplementar da Reitoria da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) que tem como objetivo formar parcerias entre a UFJF e escolas ou instituições que tenham interesse em projetos compatíveis com os do centro de ciências. Este órgão desenvolve atividades relacionadas à educação científica em que participam acadêmicos e docentes; oferece cursos, atividades e programas relacionados à divulgação científica, tanto escolar quanto para a sociedade. Além disso, o Centro de Ciências fica aberto a visitas agendadas e visitas espontâneas.

Além de abordar o conhecimento químico relacionado ao tema de Tabela Periódica, também foi explorada a interdisciplinaridade entre a Química e a Biologia de forma contextualizada. Portanto, o questionário 1 é finalizado com a questão 6 na qual se refere a essa abordagem:

Questão 6) O que você considera sobre a possibilidade de se utilizar a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Biologia no ensino de Tabela Periódica?

Professor 1: *“Acredito que essa fusão seja importante, pois existem diversos temas envolvendo essas disciplinas. Trabalhar com temas que envolvam a realidade local e/ou global do aluno vem a ser uma boa estratégia, além é claro, de se trabalhar com temas geradores, com o objetivo de fomentar a reflexão e criatividade do aluno.”*

Professor 2: *“Considero que seria uma estratégia muito promissora, uma vez que é extremamente desejável que a Química seja trabalhada de forma interdisciplinar. É urgente a necessidade de desenvolvimento e divulgação de estratégias nesse viés, para dar suporte ao trabalho do professor em sala de aula. Penso não só ser possível a interdisciplinaridade entre química e biologia no ensino da Tabela, como é também necessária a elaboração de estratégias nesse sentido.”*

Os avaliadores consideraram a interdisciplinaridade entre a Química e a Biologia uma possibilidade viável no ensino de Tabela Periódica, assim como os temas transversais que fomentaram essa abordagem.

Essa fusão de duas ou mais disciplinas contribui para união de conhecimentos e técnicas de modo que se obtenha um avanço mais rápido do conhecimento, não criando uma nova ciência que supere o saber das suas formadoras, mas sim obtendo um novo enfoque (SANTOS; JUNIOR; BEJARANO, 2011).

Conforme descrição na metodologia, após a avaliação do jogo pelos docentes avaliadores, foi entregue o questionário 2 para que eles respondessem—questões referentes ao material didático produzido efetivamente. Dessa forma, no contexto a que se segue, a questão 1 foi elaborada com a finalidade de investigar a viabilidade da aplicação do jogo “Circuito dos Elementos” em sala de aula.

Questão 1) Você considera viável a utilização desse jogo didático, em sala de aula, como um recurso para o ensino de Tabela Periódica no Ensino Médio? Justifique.

Professor 1: *“Sim. O jogo foi muito bem apresentado, assim como as regras. O jogo possui potencial, principalmente quando envolve a Biologia e a Química, trabalhando a interdisciplinaridade.”*

Professor 2: *“Sim, o jogo pode contribuir muito no processo de aprendizagem de Tabela Periódica, visto que, através de suas cartas, instiga o aluno a buscar conhecimento sobre a organização da tabela e suas propriedades. O jogo está estruturado de forma interdisciplinar com a biologia e faz uma correlação com conhecimentos das duas áreas, mostrando que não se trata de conhecimentos isolados.”*

O estudo da Tabela Periódica e dos elementos químicos frequentemente é ministrado de modo que os alunos memorizem e reproduzam o que está presente no livro didático, devido a isso o conteúdo se torna confuso e forma, na percepção do aluno, a ideia de que a química é uma disciplina difícil. Portanto, nesse aspecto, só será valorizado a memorização, apresentando uma deficiência na aprendizagem (OLIVEIRA; SILVA; SANTOS, 2015).

A partir do retorno dos avaliadores percebe-se que o jogo didático “Circuito dos Elementos” é uma proposta coerente e praticável para o ensino de Tabela

Periódica. Já que muitos docentes apresentam dificuldades de explicar esse conteúdo de modo que os alunos compreendam sem ter que utilizar apenas da memorização, o jogo didático demonstra ser uma ferramenta pedagógica apropriada para desenvolver o aprendizado do tema abordado.

A questão 2 foi formulada com o objetivo de obter a opinião dos professores sobre alguns tópicos referentes a confecção do jogo:

Questão 2) Qual a sua opinião sobre os seguintes itens:

- Layout do jogo:

Professor 1: *“É rico, muito bem pensado, com o foco na Biologia e na Química através das figuras das casas. O título é pertinente à temática, assim como os balões de vidro e os pinos do jogo no formato de balão.”*

Professor 2: *“Muito caprichado, de bom gosto e com cores atraentes.”*

A escolha e elaboração de um *layout* é muito importante na confecção de um jogo didático, uma vez que necessita ser bastante organizado, sem poluição visual e com cores que sejam atraentes para que desperte a atenção dos participantes e os mesmos sejam estimulados no sentido de experimentá-lo.

- Manual de instruções:

Professor 1: *“O manual Circuito dos Elementos descreve as regras do jogo, assim como o caminho que o participante deve percorrer. Possui instruções fáceis de como devemos jogar o jogo. O interesse, além de todo o jogo, são os “palpites” e casas bônus, o que torna o jogo mais dinâmico”*

Professor 2: *“O manual de instruções está muito bem formulado e com linguagem adequada, acessível e autoexplicativo. Atende à expectativa.”*

Um manual de instruções de um jogo deve conter todos os componentes que serão utilizados, todas as regras e os objetivos propostos. A confecção do manual do jogo “Circuito dos Elementos” demonstrou-se satisfatória à medida que possibilitou a compreensão do mesmo.

- Linguagem das cartas:

Professor 1: *“Acessível aos alunos. Está de acordo com a temática oferecida.”*

Professor 2: *“A linguagem está clara e acessível aos alunos. Cartas bem padronizadas e lúdicas.”*

A linguagem das cartas precisa ser acessível ao público que se pretende utilizar o material. Desta forma, não necessita que seja uma linguagem muito científica que dificulte o entendimento dos participantes, mas que seja clara e gramaticalmente correta.

- Regras do jogo:

Professor 1: *“Sugestão: tanto as cartas que envolvem meio ambiente, quanto as de corpo humano possuem 5 dicas. Eu sugiro, sempre que o jogador acertar, receber um bônus, que nesse caso seria uma casa de brinde.”*

Professor 2: *“Regras estão claras e justas.”*

Em um jogo, para Piaget (1971), as regras são importantes para desenvolver a moral, as relações interpessoais e sociais. Além disso, é importante que as regras sejam claras e bem definidas para que os objetivos pedagógicos propostos sejam atingidos.

Constata-se que ambos avaliadores tiveram ponderações positivas em relação ao layout do jogo, manual de instruções e à linguagem das cartas, nas quais os dois consideraram uma linguagem clara e acessível. Em relação às regras do jogo, o avaliador 2 consentiu com todas as regras, enquanto o avaliador 1 sugeriu a mudança de uma regra pontual. Essa sugestão foi aceita e posteriormente alterada e atualizada na versão final do material.

A questão 3 foi elaborada para averiguar se a utilização dos temas transversais (meio ambiente e corpo humano) nas cartas bônus se apresentou pertinente.

Questão 3) O que você achou sobre os temas transversais incluídos nas cartas bônus?

Professor 1: *“Estão de acordo com os PCN’s, sendo ajustados pela pesquisadora.”*

Professor 2: *“Os temas transversais atendem ao objetivo proposto do jogo de ser interdisciplinar com a biologia e meio ambiente. São temas conhecidos, que são sempre tratados em sala de aula e muito úteis para a formação de um aluno cidadão”*

É conveniente recomendar que alguns conteúdos sejam propostos a partir de temas geradores, pois esses viabilizam a interação com o meio político e social dos alunos, promovendo muitos questionamentos importantes (FREIRE, 1987 apud SILVA, 2007).

O professor pode realizar um planejamento pedagógico que proporcione uma reflexão quanto às problemáticas sociais e culturais em que os alunos estão inseridos e também as questões do dia-a-dia. Assim será possível estabelecer uma conexão com o conteúdo e o tema escolhido (EVANGELISTA; CHAVES, 2010).

De acordo com os dois docentes avaliadores, os temas transversais utilizados nas cartas bônus estão de acordo com a proposta do jogo.

Como um dos objetivos do jogo foi motivar o interesse e curiosidade do aluno em relação à Química, buscou-se analisar se, na opinião dos avaliadores, este objetivo poderia ser alcançado. Devido a isto foi elaborada a questão 4, na qual obteve-se como respostas dos professores:

Questão 4) Em sua opinião, a utilização desse jogo didático nas aulas de Química despertará o interesse e a curiosidade do aluno sobre a disciplina?

Professor 1: *“Com certeza, me fez lembrar os tempos de graduação e os momentos em que ficava confeccionando os jogos. Fazer essa “ponte” entre duas ciências torna o ensino, das mesmas, mais prazeroso, enriquecedor e lúdicos.”*

Professor 2: *“Sim, o jogo apresenta potencial lúdico e pode muito contribuir para despertar o interesse e o perfil investigativo dos participantes.”*

Levando-se em consideração a opinião e as respostas de ambos os docentes, o jogo apresenta potencial para despertar o interesse do aluno no sentido de aprender Química.

Conforme Campos, Bortoloto e Felício (2002), o jogo pode tanto proporcionar aprendizagem quanto desenvolver experiência pessoal e social e promover o estímulo ao interesse do aluno.

Em vista disso, segundo Rego (2001), os jogos didáticos podem estimular as interações sociais entre o professor e os alunos, o diálogo, o confronto de pontos de vistas diferentes, a cooperação e que resultam na divisão de tarefas, nas quais será necessário que cada um colabore para que juntos alcancem o objetivo comum.

A questão 5 foi elaborada para que os professores avaliadores pudessem dar sugestões sobre o material de forma livre.

Questão 5) Sugestões sobre o material em geral.

Professor 1: *“OBS: Pela questão do tempo (TCC), sugiro que o jogo seja aplicado, com os dados coletados, amostrados e com a publicação de um artigo posteriormente.”*

Professor 2: *“Sugiro plastificar todos os materiais como o tabuleiro e as cartas. Sugiro ainda que sejam elaboradas e também plastificadas tabelas periódicas para que sejam distribuídas a cada grupo de jogadores.”*

Foi essencial, para a melhoria do trabalho, analisar essas sugestões, pois todas foram válidas e bem ressaltadas. Algumas já foram acrescentadas no produto final, como a obtenção de tabelas periódicas por grupo de jogadores e um ajuste no manual de instruções. Pretende-se, posteriormente, proceder as demais melhorias que foram sugeridas.

8 CONCLUSÃO

No ensino de Química, a busca por novas estratégias metodológicas e ferramentas pedagógicas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem, atuando como coadjuvantes na construção do conhecimento químico de forma interdisciplinar e contextualizado com situações reais, com a sociedade contemporânea, com a experiência e o cotidiano dos alunos articulados com o conteúdo de química, ainda é um desafio para essa disciplina.

A utilização de jogos didáticos tanto para facilitar a aprendizagem de conceitos e fenômenos químicos quanto para instigar o interesse do aluno e a curiosidade pode ser uma alternativa considerável. Neste contexto e de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os jogos didáticos têm sido utilizados no ensino de ciências para a exploração de temas complexos dentro dessa área, sendo esta estratégia uma forma lúdica de ensino de uma maneira geral. Portanto, a proposta foi baseada na produção de um jogo didático como uma estratégia que auxiliasse no ensino de Tabela Periódica se distanciando do modo com que é abordada frequentemente. Uma vez que há dificuldade dos professores para abordar esse conteúdo de forma diferenciada e também dos alunos para compreender a importância dos elementos químicos e da Tabela Periódica de forma satisfatória com uma aprendizagem significativa, o jogo didático desenvolvido possui um potencial relevante para subsidiar a prática docente na fundamentação teórica dessa temática.

O jogo didático “Circuito dos Elementos” tem como principal objetivo abordar através da temática Tabela Periódica o conteúdo e os conceitos relacionados às suas propriedades, os elementos e suas aplicações, além de capacitar os alunos a consultar a Tabela adequadamente, elucidando o conhecimento químico de forma interdisciplinar e contextualizada por intermédio dos temas transversais meio ambiente e corpo humano.

De acordo com a avaliação realizada, o jogo “Circuito dos Elementos” pode contribuir de forma considerável para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Tabela Periódica, pois conforme salientado pelos avaliadores o mesmo apresenta uma abordagem interdisciplinar, tem potencial e ludicidade, regras claras, além de abordar os temas transversais contextualmente, se apresentando pertinentes para a nossa sociedade e substancial para a formação plena de

cidadania dos educandos. Assim, acreditamos que o jogo alcançou os objetivos propostos no presente trabalho, podendo ser utilizado dentro da sala de aula como uma ferramenta pedagógica auxiliar.

Contudo, é importante ressaltarmos que para um melhor aproveitamento do jogo “Circuito dos Elementos”, é fundamental o papel do professor como orientador e mediador do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o mesmo utilizando-se de sua experiência e prática docente norteará o processo como um todo. A intervenção do docente é fundamental para o desdobramento proveitoso do jogo, como um recurso pedagógico facilitador do ensino. Em contrapartida, o educando também assume uma posição importante neste desdobramento e conseqüentemente, na construção do conhecimento com uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, a partir das considerações e sugestões adequadamente salientadas pelos professores avaliadores do material produzido para a melhoria do mesmo, o jogo didático desenvolvido intitulado de “Circuito dos Elementos”, apresenta grandes possibilidades de aplicação efetiva em sala de aula, podendo atuar como coadjuvante no ensino da temática tabela periódica.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, C. A. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, 2013.

BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 167-172, 2012.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências Da Natureza e Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

CAMPOS, M. L. C.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C.; **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. 2002. Disponível em <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>> Acessado em 16 de Maio de 2018.

CARBULONI, C. F.; OLIVEIRA, J. B. ; SANTOS, K. B. ; RIVELINI-SILVA, A. C. Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica. **ACTIO: Docência em ciências**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 225-242, 2017.

CASTRO, D. F.; TREDEZINI, A. L. M.; **A importância do jogo/lúdico no processo de ensino-aprendizagem**. Perquirere, 2014.

CORREIA, P. R. M.; DAZZANI, M.; MARCONDES, M. E. R; TORRES, B. B. A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: Vencendo o desafio da integração de conteúdos no Ensino Médio. **Química nova na escola**, n.19, 2004.

CUNHA, M. B. D. Jogos no Ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

EVANGELISTA, Y. S. P.; CHAVES, E. V. **Ensino de química: metodologias utilizadas e abordagem de temas transversais**. Maceió, 2010.

FACELOTA, P. B. M. et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 349-359, 2016.

FERREIRA, V. F. A interdisciplinaridade é desejável, mas o modelo não pode ser imposto. **Química Nova**, v. 35, n. 10, 2012.

FREITAS FILHO, J. R.; ALMEIDA, M. A. V.; PINA, M. S. L.; FEITOSA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, M. G.; ARRUDA, A. M.; DANTAS, V. A.; SOUZA, M. V. J. Relato de uma Experiência Pedagógica Interdisciplinar: Experimentação Usando como Contexto o Rio Capibaribe. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 4, p. 247-254, 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOI, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 22-25, 2010.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 85, 2000.

LANES, K. G.; LANES, D. V. C.; PESSANO, E. F. C. ; FOLMER, V. O Ensino de Ciências e os Temas Transversais: Sugestões de eixos temáticos para práticas pedagógicas no contexto escolar. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, p. 27, 2014.

LEMES, M. R.; PINO JUNIOR, A. D. A Tabela Periódica dos elementos químicos prevista por redes neurais artificiais de Kohonen. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1141-1144, 2008.

LEITE, H. S. A.; PORTO, P. A. Análise da abordagem histórica para a Tabela Periódica em livros de Química Geral para o ensino superior usados no Brasil no século XX. **Química Nova**, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTOS, R. A. L.; FAGUNDES, T. C. P. C. **A importância dos jogos para a construção de conceitos matemáticos**. Salvador, 2010. Disponível em <<http://books.scielo.org/id/329/pdf/tenorio-9788523208912-05.pdf>> Acessado em 22/05/2018.

MEHLECKE, C. M.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da Tabela Periódica em livros didáticos brasileiros para o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 521-545, 2012.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.

MILARÉ, T. A Proposta Metodológica de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade em um Curso de Licenciatura em Química: Discutindo Informações de Corrente de E-mail. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 126-134, 2014.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; **Química 1: ensino médio**. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2010.

NAIFF, L. A. M. et al. **Ensino Público e Privado: Comparando Representações Sociais de Professores sobre suas Habilidades**. 2010.

NUNES, A. S.; ARDONI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: o olhar dos alunos**. Bahia, 2010.

OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P.; O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018.

OLIVEIRA, F. S.; SILVA, A. B.; SANTOS, J. S. **A Contextualização da Tabela Periódica para o Ensino de Química**. 2015

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e Aprendizagem Em Piaget e Vigotski - A Relevância do Social**. [S.l.]: [s.n.], 1994.

PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. **Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo**. Campinas, 2012.

PIAGET, J. **A Formação do símbolo na Criança: imitação, jogo, sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: RJ, ed. Zahar. 1971.

REGO, T. C . **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

ROSA, L. M. R.; SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 23, p. 52, 2017.

SANTOS, J. A. S.; JUNIOR, L. P. C.; BEJARANO, N. R. R. **A Interdisciplinaridade no Ensino de Química Uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010**. 2011.

SANTOS, W.L.; MORTIMER, E.F. **A dimensão social do ensino de Química – Um estudo exploratório da visão de professores**. II Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos, 1999.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; Kiill, K. B. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2014.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. São Paulo, 2007.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. **Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, p. 101-117, 2010.

SILVA, K. S. et al. A Importância do PIBID para a Realização de Atividades Experimentais Alternativas no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2014.

SILVA, R. P.; MEDIDA, R. D. **A influência dos jogos educacionais do projeto piloto UCA nas aulas de matemática**. 2013. Disponível em <http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/742/Silva_Roseli_Prestes_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado em 19/05/2018.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Química Nova**, 2008.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação dos elementos químicos. **Química Nova**, 1997.

TRASSI, R. C. M. et al. **Tabela Periódica interativa: “Um estímulo à compreensão”**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**. Volume único. 5 ed. p.3, São Paulo: Saraiva, 2002.

WAINER, J. **Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a Ciência da Computação**. São Paulo, 2007.

WHARTA, E. J.; ALÁRIO, A. F. A contextualização no Ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, 2005.

WINKLER, M. E. G.; SOUZA, J. R. B.; SÁ, M. B. Z. A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino médio e de licenciandos. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 27-34, 2017.

ZANOTTO, R. L.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação**, v. 22, p. 727-740, 2016.

10 APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário 1



Orientanda: Mariana Martins Melo

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS” COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O objetivo principal foi produzir um jogo didático com a temática Tabela Periódica, pautado na interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Biologia para utilização como um recurso didático.

Informações sobre o(a) professor(a) avaliador(a)

Graduação: _____

Pós-graduação: _____

Tempo de docência: _____

QUESTIONÁRIO 1

1) Em sua formação acadêmica, você teve a oportunidade de estudar, em alguma disciplina, diferentes metodologias pedagógicas, tais como a importância dos jogos didáticos? E na pós-graduação?

2) Qual a sua opinião sobre a utilização de jogos didáticos em sala de aula?

3) Em suas aulas, você já teve a oportunidade de utilizar jogos? Se sim, qual(s)?

4) Você já produziu algum jogo didático ao longo da sua formação ou da sua prática docente?

5) Ao lecionar sobre o conteúdo de Tabela Periódica, qual ou quais estratégias e/ou ferramentas pedagógicas você já utilizou?

6) O que você considera sobre a possibilidade de se utilizar a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Biologia no ensino de Tabela Periódica?

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(de acordo com as Normas da Resolução nº 196, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996).

Você está sendo convidado para participar da Pesquisa “**O Uso do jogo didático Circuito dos elementos como ferramenta pedagógica para o ensino de Tabela Periódica.**” Você foi selecionado para responder um questionário e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o (a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O trabalho tem como objetivo produzir um jogo didático referente ao conteúdo de Tabela Periódica e utilizar estratégias pedagógicas como a interdisciplinaridade entre Química e Biologia e a contextualização através das temáticas de meio ambiente e corpo humano

Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para o desenvolvimento da pesquisa. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa **não** implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação. Você receberá uma cópia deste termo com o e-mail de contato dos professores que acompanharão a pesquisa para maiores esclarecimentos.

Assinatura do pesquisador

Instituição: IFRJ
Nome da pesquisadora: Mariana Martins Melo
Tel: 986308839
e-mail: mary_martins_11@hotmail.com

Data ____/____/____ Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Sujeito da pesquisa

APÊNDICE C - Manual de Instruções

CIRCUITO DOS ELEMENTOS

INSTRUÇÕES

Participantes: De 2 a 5 jogadores ou de 2 a 5 grupos.

Componentes: 1 tabuleiro, 33 cartas referentes aos elementos químicos, 15 cartas referentes ao tema corpo humano, 15 cartas referentes ao tema meio ambiente, 5 pinos, 15 fichas, 5 Tabelas Periódicas e 1 ampulheta.

Público Alvo: Pessoas que tenham conhecimentos prévios de Química (Tabela Periódica e suas propriedades) e Biologia (Biomoléculas, processos energéticos e poluição ambiental).

Modelo de carta referente ao elemento químico

Eu sou SÓDIO

1. Eu possuo 11 prótons.
2. Sou sólido em temperatura ambiente.
3. Estou presente na soda cáustica.
4. Sou um metal.
5. Estou presente no sal de cozinha.
6. Minha massa atômica é 22,98.
7. Possuo 1 elétron na camada de valência.
8. No meu período, sou o elemento com maior raio atômico.
9. Reajo violentamente com a água.
10. Perca sua vez.
11. Estou no terceiro período.
12. Sou importante na regulamentação do volume plasmático.
13. Estou presente na maioria dos alimentos
14. Estou na família dos Metais Alcalinos.
15. Volte 1 casa.

Modelo de carta referente ao tema corpo humano

Eu sou GLICOSE

1. Sou um monossacarídeo.
2. Minha fórmula é $C_6H_{12}O_6$.
3. Sou utilizada como fonte de energia imediata pela maior parte dos seres vivos.
4. Minha regulação hormonal é feita pelo pâncreas.
5. A minha degradação completa na respiração celular aeróbia, resulta em gás carbônico, água e energia armazenada na molécula

Modelo de carta referente ao tema meio ambiente

Eu sou CHUVA ÁCIDA

1. Meus principais componentes são os óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3) e de nitrogênio (N_2O , NO , NO_2).
2. Acarreto muitos problemas para as plantas, animais, solo, água e construções.
3. A formação do ácido sulfúrico (H_2SO_4) e nítrico (HNO_3) aumentam minha acidez.
4. Sou um fenômeno causado pela poluição da atmosfera.
5. Os países industrializados são os mais afetados por mim.

OBJETIVO

Os jogadores ou grupos precisam adivinhar qual é elemento químico descrito na carta através de 15 dicas. O objetivo é que os alunos relembrem conceitos relacionados à Tabela Periódica, como número de massa, número atômico, períodos, nome das famílias, e propriedades periódicas. Além disso, as cartas contêm curiosidades e aplicações dos elementos químicos. Com as cartas bônus pretende-se abordar assuntos interdisciplinares entre Química e Biologia.

PREPARAÇÃO

- 1) As cartas referentes aos elementos químicos devem ser embaralhadas e colocadas em pilhas de forma que as dicas fiquem viradas para trás.
- 2) Todos os jogadores devem estar posicionados ao redor do tabuleiro e as fichas devem ficar ao lado do tabuleiro para que todos os jogadores possam utilizar.
- 3) Cada jogador ou grupo escolhe um pino e coloca-o na casa indicada como "INÍCIO"

COMO JOGAR

Leitor participando do jogo:

- 1) O Jogo pode ser jogado com um leitor que esteja participando do jogo. Nesse caso, deverá ser escolhido entre os jogadores quem começará lendo. A ordem do jogo sempre começará com o jogador ou grupo que esteja sentado a esquerda do leitor, de forma que a ordem da rodada seja sempre no sentido horário.
- 2) Escolhido o leitor, o jogador ou grupo sentado à direita dele colocará uma ficha em cima de um dos balões representados no tabuleiro de 1 a 15.
- 3) O leitor lerá em voz alta a dica referente ao número que o jogador ou grupo escolheu.
- 4) Após a leitura da dica, o jogador ou grupo que escolheu o número terá direito de dar apenas um palpite sobre qual é o elemento químico. Caso o jogador ou grupo não queira dar um palpite, passará a sua vez para o próximo da sequência.
- 5) A cada carta finalizada, o leitor será trocado, de forma que todos os jogadores ou grupos tenham a chance de ler.

Leitor que não participa do jogo (professor ou professora):

- 1) O Jogo pode ser jogado com um leitor que não esteja participando do jogo. Nesse caso, será o professor ou professora. Este(a) será o(a) mediador(a) e lerá a carta para que todos joguem.
- 2) O primeiro jogador ou o primeiro grupo a jogar deve ser escolhido entre os jogadores. O jogador ou grupo colocará uma ficha em cima de um dos balões representados no tabuleiro de 1 a 15.
- 3) O(a) mediador(a) lerá em voz alta a dica referente ao número que o jogador ou grupo escolheu.
- 4) Após a leitura da dica, o jogador ou grupo que escolheu o número terá direito de dar apenas um palpite sobre qual é o elemento químico. Caso o jogador ou grupo não queira dar um palpite, passará a sua vez para o próximo da sequência.
- 5) O(a) professor(a) sempre continuará lendo.

OBS: É imprescindível que o professor seja um mediador em ambos os casos, visto que seja necessário fazer a relação entre as disciplinas Química e Biologia e estimular a reflexão do aluno sobre os assuntos já estudados.

PALPITES

1) Acertando o palpite: O jogador ou grupo que acertar o palpite, andará a quantidade de casas referentes a quantidade de dicas que não precisaram ser reveladas (ou seja, a mesma quantidade de balões que estão sem fichas). Exemplo: Se foram utilizadas 5 dicas para o jogador descobrir o elemento, ele andará 10 casas, que foram a quantidade de dicas não reveladas.

2) Errando o palpite: Quando o jogador ou grupo errar o palpite, passará a vez para o próximo à esquerda, o qual fará o mesmo que o jogador anterior. Ele escolherá um número de 1 a 15, se atentando aos que já foram escolhidos, e assim por diante. O jogador não sofrerá penalidade se errar o palpite, apenas perderá sua vez.

CASAS BÔNUS

O tabuleiro possui dois tipos de casas bônus. As casas referentes ao tema corpo humano e as casas referentes ao tema meio ambiente. Ambas estão indicadas com figuras personalizadas sobre o tema.

1) Palpite das cartas bônus: Todas as cartas bônus possuem apenas 5 dicas. O mediador retira uma carta sobre o tema referente à casa que o jogador caiu. Apenas o jogador que caiu na casa bônus terá direito de responder. Ele solicitará as dicas por vez, no entanto poderá dar apenas um palpite durante as 5 dicas, no momento que achar adequado. Se o palpite estiver correto, o pino avançará quase da mesma forma que nas cartas dos elementos químicos. O jogador ou grupo andará a quantidade de casas referentes às dicas que não foram reveladas somando mais uma casa (como um bônus). Caso o palpite esteja errado, não avançará nenhuma casa.

VENCEDOR

Vencerá o jogador ou grupo que chegar primeiro à casa indicada como "FIM".

APÊNDICE D - Questionário 2



Orientanda: Mariana Martins Melo

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “CIRCUITO DOS ELEMENTOS” COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O objetivo principal foi produzir um jogo didático com a temática Tabela Periódica, pautado na interdisciplinaridade entre as disciplinas de Química e Biologia para utilização como um recurso didático.

QUESTIONÁRIO 2

1) Você considera viável a utilização desse jogo didático, em sala de aula, como um recurso para o ensino de Tabela Periódica no Ensino Médio? Justifique.

2) Qual a sua opinião sobre os seguintes itens:

Layout do jogo:

Manual de instruções:

Linguagem das cartas:

Regras do jogo:

3) O que você achou sobre os temas transversais incluídos nas cartas bônus?

4) Em sua opinião, a utilização desse jogo didático nas aulas de Química despertará o interesse e a curiosidade do aluno sobre a disciplina?

5) Sugestões sobre o material em geral.