



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

FRANCIMARY CABRAL CARVALHO

**VALIDAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PARA O ENSINO DE
QUÍMICA**

MANAUS – AM

2018

FRANCIMARY CABRAL CARVALHO

VALIDAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PARA O ENSINO DE
QUÍMICA

Dissertação apresentada ao programa de
Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico.
Temático: Ensino de química.
Linha de Pesquisa 2 - Recursos para o Ensino
Técnico e Tecnológico.

Orientador: Prof. Dr. Edson Valente Chaves.
Coorientadora: Prof. Dra. Rogete Batista e Silva
Mendonça.

MANAUS – AM

2018

FRANCIMARY CABRAL CARVALHO

VALIDAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PARA O ENSINO
DE QUÍMICA

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Valente Chaves - Orientador Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amazonas – IFAM

Prof. Dr. Nilton Ponciano – Membro Titular Interno Orientador Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Profa. Dra. Rebecca Freire de Castro – Membro Titular Externo LAUREATE – UNINORTE

MANAUS-AM

2018

DEDICATÓRIA

Às minhas filhas Yasmin e Maria Vitória (*in memoriam*)
meus amores além da vida, aos meus pais Francisco e
Lucimaura e ao meu esposo Júnior Carvalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, pela saúde e pela oportunidade de revelar que mesmo na dor, Deus é bom e que não cabe a mim, julgar seus propósitos em minha vida.

Às minhas filhas Yasmin e Maria Vitória por me ensinarem o que é o Amor verdadeiro e incondicional.

Aos meus pais Francisco e Lucimaura, pelo apoio e amor.

Aos meus irmãos Lucimara, Flaviane e Flávio Victor pelo afeto e companheirismo.

Ao meu esposo Júnior por seu amor, incentivo e apoio nesta jornada.

À minha tia Lucilene pelo incentivo e acolhida nos momentos de desânimo no decorrer desta caminhada.

Aos demais familiares, pela força e estímulo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Édson Valente Chaves, por demonstrar empatia por minha perda, por sua paciência, acessibilidade e contribuições ao trabalho nas orientações.

A todos os professores do Departamento de Química do IFAM que me auxiliaram, em especial às professoras: Rogete, Jaqueline, Doriam e Kátia, pelas valiosas contribuições ao trabalho.

Ao prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques e Profa. Dra. Rebecca Freire de Castro, membros da banca de qualificação que contribuiram imensamente, para o desenvolvimento desta pesquisa.

A todo o corpo docente e colaboradores do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico pela contribuição para melhoria da educação através da qualificação dos professores e desenvolvimento de produtos tecnológicos que apoiam a construção do conhecimento.

Aos colegas da turma MPET/2016 pela história construída juntos cursando as disciplinas.

Aos amigos do passado e do presente, em especial à Marijane por suas palavras nas horas difíceis e sua prova de amizade.

Aos licenciandos de química e estudantes do 1º ano do ensino médio integrado do IFAM pela colaboração com o estudo.

*“Professor não é o que ensina, mas o que desperta
no aluno a vontade de aprender”.*

Jean Piaget

RESUMO

A Tabela Periódica é um tema complexo para muitos alunos em função da dificuldade de compreensão de seus conceitos, tornando imprescindível o auxílio de ferramentas educacionais que contribuam para a assimilação do conteúdo. Este estudo foi desenvolvido considerando o levantamento bibliográfico, a seleção dos jogos, a validação, a aplicação dos jogos, a verificação da aprendizagem e a elaboração de kit de recursos didáticos. Este trabalho tem uma abordagem qualitativa, tendo como estratégia metodológica a Pesquisa-Ação. A pesquisa foi desenvolvida com alunos e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM. A seleção dos jogos foi feita através de consulta aos registros da biblioteca do IFAM, consulta aos registros eletrônicos do Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores (DAEF) do curso de licenciatura em Química, referente aos projetos PIBID de 2010 a 2014 e PRODOCÊNCIA de 2008 a 2010. Foram selecionados os jogos Enigma Periódico e Perfil Química, os quais foram submetidos a uma validação de conteúdo. A validação foi realizada através da aplicação dos jogos e posterior avaliação de seus atributos pelos licenciandos do 7º período do curso de Química e professores efetivos da licenciatura em química, onde através de seus conhecimentos específicos sobre química, metodologia e didática analisaram de forma crítica o material proposto como recurso lúdico para o ensino de Tabela Periódica. Através da análise das informações dos questionários aplicados, foi gerada uma análise de concordância de conteúdos entre os avaliadores quanto aos aspectos formativos da aprendizagem dos jogos, nível do conteúdo abordado pelos jogos e ludicidade. Os jogos foram revisados, reimpressos e aplicados na turma do 1º ano do ensino médio para mensurar o quanto os jogos influenciaram no processo de aprendizagem. Os resultados obtidos foram satisfatórios, com rendimento de aprendizagem de aproximadamente 78%, após a aplicação do jogo Enigma periódico e 71% após a aplicação do jogo Perfil Química. Antes da aplicação dos jogos o rendimento era de 46%. Nesse contexto, ficou evidente a melhora do aproveitamento da turma, o que justifica a eficácia dos jogos lúdicos validados no presente trabalho. Assim, os jogos Enigma Periódico e Perfil Química são ferramentas promissora para auxiliar na compreensão de conteúdos relacionados à Classificação Periódica dos Elementos, podendo ser construído com materiais de baixo custo, o que o torna um material didático acessível a todos. Dessa forma, o presente trabalho deixa como produto tecnológico um kit com os jogos validados e uma cartilha contendo um passo a passo para elaboração e confecção de jogos didáticos voltados para a área da química, estimulando qualquer aluno a criar seu próprio jogo didático.

Palavras Chave: Jogo didático, Tabela Periódica, Validação e Ensino de Química.

ABSTRACT

The Periodic Table is a complex theme for many students due to the difficulty of understanding their concepts, making it essential to provide educational tools that contribute to the assimilation of content. This study was developed considering the bibliographic survey, game selection, validation, game application, verification of learning and the elaboration of a didactic resource kit. This work has a qualitative approach, having as a methodological strategy the Research-Action. The research was developed with students and professors of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM. The selection of the games was done through consultation with the IFAM library records, consultation of the electronic records of the Academic Department of Basic Education and Teacher Training (DAEF) of the chemistry degree course, referring to PIBID projects from 2010 to 2014 and PRODOCENCE from 2008 to 2010. The Enigma Periodic and Chemical Profile games were selected, which were submitted to a content validation. The validation was carried out through the application of the games and subsequent evaluation of their attributes by the 7th period chemistry graduates and effective professors of the degree in chemistry, where through their specific knowledge about chemistry, methodology and didactics they critically analyzed the material proposed as a playful resource for the teaching of Periodic Table. Through the analysis of the information of the applied questionnaires, a content concordance analysis was generated among the evaluators regarding the formative aspects of the learning of the games, level of the content addressed by the games and playfulness. The games were reviewed, reprinted and applied in the 1st year of high school to measure how much the games influenced the learning process. The results obtained were excellent, with learning yield of approximately 78%, after the application of the periodic Enigma game and 71% after the application of the game Chemical profile. Before the application of the games the yield was 46%. In this context, it was evident the improvement of the use of the class, which justifies the effectiveness of play games validated in the present work. The Enigma Periodic and Chemical Profile games are promising tools to aid in the understanding of contents related to the Periodic Classification of Elements, and can be constructed with materials of low cost, which makes it a didactic material accessible to all.

Keywords: Didactic game, Periodic Table, Validation and Teaching of Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elementos da formação docente.	17
Figura 2 - Teorias e concepções que fundamentam os PCN's – conhecimentos de química.	21
Figura 3 - Aspectos favorecidos com a utilização de jogos didáticos em sala de aula.	24
Figura 4 - Etapas da pesquisa ação.	29
Figura 5 – Jogo Enigma Periódico, Tabela Periódica desmembrada.	31
Figura 6 – Jogo Enigma Periódico: modelo das cartas.	32
Figura 7 – Jogo Enigma Periódico: Modelo de verso da carta e estilo de pergunta.	32
Figura 8 – Jogo Enigma Periódico: Carta surpresa.	33
Figura 9 - Modelos de cartas do jogo Perfil Química, frente e verso.	35
Figura 10 - Componentes do jogo perfil química.	36
Figura 11 - <i>Layout</i> das regras originais do jogo perfil química.	36
Figura 12 – Aplicação do jogo enigma periódico aos alunos de licenciatura do 5º período IFAM.	43
Figura 13 – Grupos de alunos de licenciatura do 5º período IFAM.	43
Figura 14 – Avaliação do jogo enigma periódico pelos alunos de licenciatura do 5º período IFAM.	44
Figura 15 – Avaliação do jogo enigma periódico quanto a contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo.	48
Figura 16 – Layout das regras reelaboradas do jogo Enigma Periódico.	51
Figura 17 – <i>Layout</i> dos componentes do jogo Enigma Periódico.	52
Figura 18 - Aplicação do jogo Perfil Química aos Professores e licenciandos do curso de química do IFAM. Fonte: Autor 2018.	53
Figura 19 - Aplicação do jogo Perfil Química aos Professores e licenciandos do curso de química do IFAM.	53
Figura 20 – Avaliação do jogo perfil química pelos alunos de licenciatura do 7º período IFAM.	54
Figura 21 – Avaliação do jogo Perfil Química quanto a contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo.	57
Figura 22 – Layout das regras reelaboradas do jogo Perfil Química.	62
Figura 23 – <i>Layout</i> do jogo perfil química.	63
Figura 24 – Verificação da aprendizagem da turma de ensino médio, antes e após a aplicação dos jogos modificados.	64

Figura 25 – Capa do produto Educacional Cartilha para elaboração e confecção de jogos didáticos.	66
Figura 26 – Objetivos da cartilha.	67
Figura 27 – Passo a passo para construção de um jogo didático.	68
Figura 28 – Apresentação dos itens que compõe o jogo Enigma Periódico.	69
Figura 29 – Apresentação dos itens que compõe o jogo Perfil Química.	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – <i>Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 1: Você gostou do jogo de cartas Enigma Periódico?</i>	45
Quadro 2 – <i>Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 2: O Enigma Periódico contribui para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?</i>	46
Quadro 3 – <i>Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 3: Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do jogo?</i>	47
Quadro 4 – <i>Respostas à Questão 2: Você gostou do jogo de cartas “Perfil Química”? Por quê?</i>	54
Quadro 5 – <i>Respostas dos licenciandos à Questão 2: O jogo “Perfil Química” contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?</i>	55
Quadro 6 - <i>Respostas dos licenciandos à Questão 4: Melhorias apontada na validação do jogo Perfil Química</i>	56
Quadro 7 – <i>Respostas dos licenciandos à Questão 6: Você utilizaria o “Perfil Química no ensino de Tabela Periódica?</i>	58
Quadro 8 – <i>Respostas dos licenciandos às Questões 7 e 8: Pontos positivos e negativos dos jogos.</i>	59
Quadro 9 – <i>Respostas dos licenciandos à Questão 9: Avaliação de cada componente do jogo Perfil Química.</i>	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD - Compact Disc

DAEF - Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério de Educação

PDF - Portable Document Format

PIBID - Programa de Bolsa de Iniciação à Docência

TIC's - Tecnologia da informação e comunicação

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO	16
1.1 Formação de professores para atuar no Ensino Médio	16
1.1.2 PIBID	18
1.1.3 PRODOCÊNCIA	19
1.2 O Ensino de Química no nível médio	20
1.3 Uso de recursos lúdicos no Ensino de Química	22
1.4 Uso de jogos didáticos no Ensino de Química	23
CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO	28
2.1 Local da pesquisa	28
2.2 Sujeitos da Pesquisa	28
2.3 Tipo de Pesquisa	28
2.4 Etapas da Pesquisa	29
2.4.1 Pesquisa bibliográfica	30
2.4.2 Levantamento e seleção dos jogos	30
2.4.3 Descrição do Jogo Enigma Periódico	30
2.4.4 Descrição do Jogo Perfil Química	33
2.5 Validação	37
2.5.1 Critérios para observação direta e aspectos considerados para validação dos jogos	37
2.5.2 Aplicação do jogo para validação: Enigma Periódico	38
2.5.3 Aplicação do jogo para validação: Perfil Química	38
2.5.4 Coleta, registro e análise de dados da validação	38
2.5.5 Reestruturação dos jogos	39
2.6 Diagnóstico dos Alunos do Ensino Médio	39
2.7 Intervenção	39
2.7.1 Aplicação dos jogos corrigidos e verificação da Aprendizagem dos alunos do ensino médio integrado do IFAM	40
CAPÍTULO 3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
3.1 Validação de conteúdos do jogo didático Enigma Periódico	42
3.1.1 Avaliação do jogo Enigma Periódico pelos alunos da licenciatura	42
3.1.2 Avaliação do jogo Enigma Periódico pelos docentes do Ifam	49
3.1.3 Reestruturação do jogo Enigma Periódico	50

3.2 Validação de conteúdos do jogo Perfil Química	52
3.2.1 Avaliação do jogo Perfil química pelos docentes da licenciatura em Química do IFAM	61
3.2.2 Reestruturação do jogo Perfil Química	62
3.3 Verificação da aprendizagem dos jogos: Enigma Periódico e Perfil Química retificados.	63
3.4 Produto Educacional	65
3.4.1 O processo de construção da cartilha	66
3.4.2 Passo a passo para planejamento e construção dos jogos didáticos	67
4. CONCLUSÃO	71
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
6. APENDICES	77

INTRODUÇÃO

A química, para muitos alunos, representa uma disciplina complexa em função da dificuldade de compreensão de seus conceitos, que fogem aos exemplos clássicos do nosso cotidiano, sendo assim imprescindível o auxílio de ferramentas educacionais que contribuam para a assimilação do conteúdo. O sistema educacional tem sua parcela de culpa em não permitir a sinergia entre a teoria e a prática, uma vez que é raro encontrar um laboratório de química, principalmente na rede pública de ensino, tornando a disciplina altamente teórica. O ensino de química, dessa forma, torna-se um desafio para o profissional da educação, buscando a aplicação de novas técnicas e recursos didáticos que ajudem na construção do conhecimento e viabilizem um ensino-aprendizagem dinâmico. Os recursos didáticos auxiliam no processo de aprendizagem e segundo Saviani (1982) podem ser classificados em: naturais, pedagógicos, tecnológicos, culturais e áudios visuais.

O desenvolvimento científico, tecnológico e a globalização exigem uma construção sólida em conceitos e fundamentos, para tanto a corrente cognitivista considera que os indivíduos devem ser capazes de criar e interagir socialmente através de seus conhecimentos, (GOMES e GHEDIN, 2011).

O governo federal criou em 2007 o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Prodocência desenvolvidos através de Instituições Federais e Estaduais de Ensino Superior, Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia com cursos de licenciatura. Estes programas oferecem oportunidades aos futuros docentes, que devem cumprir atividades em escolas públicas e desenvolver junto aos professores da disciplina, supervisores e coordenadores os objetivos de programas através da ligação entre a teoria e prática, aproximando os licenciandos da realidade da sala de aula e promovendo o desenvolvimento científico no campo educacional.

Como resultado da realização desses projetos, muitos materiais de ensino/aprendizagem são produzidos tais como: jogos didáticos, roteiros de experimentos, protótipos, modelos tridimensionais e etc., porém, muitos desses recursos após sua criação e utilização, ficam armazenados e não permanecem, tendo uma utilização prática. Isto mostra a necessidade de validar e sistematizar a criação e utilização desses recursos para que os mesmos tenham aplicação continuada.

Assim, este trabalho aborda os recursos didáticos oriundos dos projetos PIBID e PRODOCENCIA, desenvolvidos no IFAM nos últimos dez anos, fazendo uma avaliação dos jogos voltados para o ensino/aprendizagem da Tabela Periódica.

Para subsidiar esse estudo tem-se como objetivos fazer uma análise dos recursos didáticos produzidos para o ensino/aprendizagem da Tabela Periódica e verificar de que forma eles despertam e contribuem para a construção e apropriação de conceitos relacionados ao estudo da Tabela Periódica para alunos do primeiro ano do ensino de nível médio.

Este trabalho foi desenvolvido considerando a seguinte estrutura: a) levantamento bibliográfico; b) seleção dos jogos; c) validação; d) aplicação dos jogos e verificação da aprendizagem e) elaboração de kit de recursos didáticos.

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Formação de professores para atuar no Ensino Médio

A formação de professores no Brasil para atuar no Ensino Médio é regida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e foi sancionada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso. Esta lei também é conhecida como “Lei Darcy Ribeiro” em homenagem ao seu relator (BRASIL, 1996). A LDB descreve e determina que o trabalho pedagógico seja feito com associação entre teorias e práticas, tendo como finalidade a condução do trabalho pedagógico na sala de aula em busca da qualidade no processo educativo e no sentido de formação cidadã. Faz-se necessário uma postura para interpretação da lei que gere efeitos de produtividade, empregabilidade e cidadania (CARVALHO, 1998).

No Brasil, a formação docente para atuar na educação básica é feita em nível superior, em curso de graduação em licenciatura plena, em universidades e institutos superiores de educação, sendo pré-requisito para o exercício profissional de quaisquer outras funções de magistério a experiência docente, nos termos das normas de cada sistema de ensino segundo a LDB. Para que os objetivos desta lei sejam alcançados, o professor precisa de uma formação docente de qualidade e estar preparado para os desafios do processo de ensino, buscando metodologias alternativas que se ajustem à realidade de seus alunos (ROMANOWSKI e MARTINS, 2010).

Dessa forma, o desenvolvimento do processo formativo de um licenciando que atuará no ensino médio é ponto de partida para toda uma jornada profissional onde o professor deve adquirir capacidade reflexiva e crítica de suas ações para que estejam preparados para atender às demandas, de seus alunos e da sociedade. De acordo com (PERRENOUD, 1999), a prática reflexiva e a participação crítica são prerrogativas da formação inicial docente, através dessas habilidades os professores tornam-se mediadores do saber, da cultura e de valores.

Grande parte dos professores apenas reproduz as experiências vividas na graduação. Essas experiências são interpretadas, analisadas e muitas vezes apenas reproduzidas sem qualquer inovação. As transformações sociais exigem dos professores habilidades e competências profissionais que consigam alinhar o cognitivo e o lúdico. A prática reflexiva do docente engloba uma série de competências profissionais, tais como: organizar e animar as situações de aprendizagem, ensinar de forma envolvente os alunos, saber trabalhar em equipe, participar da gestão escolar, promover o envolvimento dos pais no processo educativo e fazer

uso das novas tecnologias disponíveis, sem esquecer de aprimorar sua formação continuada (PERRENOUD, 1999).

A prática pedagógica de um professor está pautada em saberes metodológicos e teóricos essenciais, adquiridos através de sua formação ou experiência para desenvolvimento de habilidades atitudinais que facilitem o processo de ensino. Aspectos como observação, interpretação e análise de situações e problemas são habilidades necessárias à prática docente, bem como à memorização e a comunicação oral e escrita (Figura 1). A carga teórica na formação docente deve ser suficiente para mediação dos conteúdos de ensino na intenção de produzir aprendizagens e competências nos alunos (MELLO, 2000).

O domínio dos saberes teóricos a ensinar é crucial, se este, falha, alguns problemas não podem ser colocados. Por exemplo, a interpretação de alguns erros de compreensão é esclarecida pela história e pela epistemologia da disciplina. (PERRENOUD, 1999, p.40).



Figura 1 - Elementos da formação docente.

Fonte: elaborado pelo Autor adaptado de (PERRENOUD, 1999).

O governo federal, visando a valorização da carreira docente criou dois programas de iniciação à carreira de professor: o PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação à Docência) e o PRODOCÊNCIA, ambos com objetivo principal de permitir a vinculação dos futuros mestres com a sala de aula da rede pública, contribuindo assim para a valorização do magistério, incentivando a formação de docente em nível superior para a educação básica e elevando a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura (BRASIL, 1996).

Estas iniciativas do governo promovem a integração entre educação superior e educação básica, dando ao licenciando a oportunidade de participar de experiências metodológicas e práticas pedagógicas que podem auxiliar sua carreira no magistério e na elaboração e aperfeiçoamento dos processos de ensino-aprendizagem, articulando teoria e prática necessárias à formação dos docentes, qualificando as ações acadêmicas nos cursos de

forma prática. As instituições aprovadas pela Capes recebem cotas de bolsas e recursos de custeio e capital para o desenvolvimento das atividades dos projetos. Os bolsistas do PIBID e do PRODOCÊNCIA são escolhidos por meio de seleções promovidas por cada IES através de editais próprios. A LDB prevê que:

Art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I - a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço (BRASIL, 1996).

1.1.2 PIBID

O PIBID foi uma das políticas públicas de formação docente criado pela Portaria Normativa Nº 38, do Ministério de Educação (MEC) em 12 de dezembro de 2007 e implementado em 2008 para o incentivo, valorização do magistério e aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica, com o intuito de atender cerca de 3.000 bolsistas das Instituições Federais de Ensino Superior que firmaram parcerias com escolas de educação básica da rede pública de ensino, e conseqüentemente suprir a falta de professores, a princípio nas áreas de Física, Química, Matemática e Biologia, objetivando diminuir a carência de profissionais nessas disciplinas (SILVA E OLIVEIRA 2009). Buscou, também, incentivar estudantes das licenciaturas das Instituições Federais de Educação Superior (IFES) e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFT's) a se tornarem melhores professores e a comprometerem-se com a própria formação profissional e com melhoria do ensino na escola básica (TANCREDI, 2013).

O PIBID tem como princípio aproximar a teoria e prática durante a formação inicial nas instituições de ensino da educação básica em parceria com os pesquisadores das universidades e instituições de ensino superior, criando desta forma inúmeras estratégias metodológicas e recursos para o ensino, incentivando a valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica (BRASIL, 2016).

O PIBID iniciou suas atividades no IFAM em 2009, e recebeu o codinome na instituição de PROJETO UIRAPURU. Em seu início, participaram apenas os cursos de licenciaturas em Ciências Biológicas e Química. Mas com o certame do Edital da Capes de 2013, foi possível inserir os cursos de licenciaturas em Física e Matemática.

Os projetos desenvolvidos no programa PIBID diminuem o distanciamento entre a formação e a prática educativa, como forma de minimizar a falta de identificação a profissão,

o choque com a realidade de sala de aula e interação com as relações que se estabelecem no cotidiano escolar (CARVALHO *et al.*, 2017).

O desenvolvimento das atividades desses projetos, possibilitam o aperfeiçoamento de aspectos diferenciados de formação. Ao planejar atividades, o docente aprende estratégias e recursos voltados ao processo de ensino, que ajudarão na participação do aluno e na construção de seus conhecimentos científicos, permitindo que estes elaborem e gerenciem o conhecimento de acordo com sua necessidade (OLIVEIRA, 2012).

No âmbito do IFAM, através dos projetos do PIBID, foram desenvolvidas pesquisas voltadas para melhoria do ensino de química com desenvolvimento de metodologias, recursos e novas estratégias de ensino. E em adição a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem, Lopes (2016), propõe a utilização das TIC's (Tecnologia da informação e comunicação) no ensino de química

O projeto Uirapuru desenvolveu pesquisas voltadas para melhoria do ensino de química com desenvolvimento de metodologias, recursos e novas estratégias de ensino. Em adição a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, foi lançado mão das TIC's (Tecnologia da informação e comunicação) no ensino de química (LOPES, 2016).

1.1.3 PRODOCÊNCIA

O Prodocência tem por finalidade a consolidação das licenciaturas, sendo um instrumento de pesquisa, análise e revisão dos cursos de licenciatura com relação às mudanças curriculares propostas, baseadas nas realidades e demandas dos mercados de trabalho na área, dentre outras temáticas. Esse programa gerido pela CAPES, teve início em 2006, com prioridade para a formação inicial desenvolvida nos cursos de licenciaturas das instituições federais e estaduais de educação superior, os objetivos do Prodocência são: contribuir para a elevação da qualidade da educação superior, formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino no país, dinamizar os cursos de licenciatura das instituições federais de educação superior, propiciar formação acadêmica, científica e técnica dos docentes e apoiar a implementação das novas diretrizes curriculares da formação de professores da educação básica (BRASIL, 2016). Tendo como foco a implementação de propostas curriculares para a formação de professores, para melhoria do ensino e aprendizagem presencial ou à distância e, ainda, para que sejam sanados problemas identificados em avaliações dos cursos de licenciatura realizados pela Capes ou MEC (MONTANDON, 2012).

Os projetos realizados no PRODOCÊNCIA abrangem os estágios e práticas docentes onde há troca de experiências, avaliações e proposta de ações futuras entre professores já atuantes e os alunos de licenciatura, com o objetivo de integrar experiências e resultados positivos aos currículos dos cursos, para alcançar uma formação de qualidade dos professores da educação básica.

Em outubro 2011 houve o I Seminário Nacional do PRODOCÊNCIA promovido pela Capes com o objetivo de compartilhar as experiências e os resultados alcançados, com a intenção de aprimorar o programa (MONTANDON, 2012).

Um dos projetos considerados de sucesso pela Capes é o da Universidade Estadual de Ponta Grossa-UFG, que, por meio do Prodocência, investiu no fortalecimento interno dos cursos de Licenciatura, criando Laboratórios de Ensino e Aprendizagem em vários de seus cursos de Licenciatura, além de fomentar a criação do Fórum das Licenciaturas na referida instituição (MONTANDON, 2012, p.55).

No IFAM, o programa PRODOCÊNCIA teve início em 2007 com a denominação de PROJETO CICLOS as atividades deste projeto, inicialmente contemplava os alunos das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química e posteriormente foram implantadas nas Licenciaturas de física e matemática, (CHAVES, 2013)

1.2 O Ensino de Química no nível médio

O ensino de Química é fundamental na formação dos alunos da educação básica. Os conhecimentos adquiridos no Ensino Médio são pré-requisitos para ingressar em um curso superior, contribuem para os estudos nas áreas de ciências da natureza e suas tecnologias e ajudam a compreender uma série de fenômenos explicados pelo estudo da disciplina.

Silva e Oliveira (2009, p.45), destacam elementos essenciais para a formação do professor de química:

Formar um professor de Química exige que, ao final do curso de graduação, o licenciado garanta bom conhecimento sobre Química e sobre como se ensinar Química, o que envolve muitos aspectos, pois para se ensinar algo de modo significativo é preciso transitar muito bem pela área da Química e pela área de Ensino de Química.

Para transmitir estes conhecimentos, os professores de Química utilizam-se cada vez mais de formas modernas de abordagem dos conteúdos como utilização de recursos, experimentação e projetos, eliminando a forma tradicionalista de ensino que privilegia a memorização do conteúdo e não sua compreensão.

Segundo estudos de Cardoso e Colinvaux (2016), o interesse do aluno baseia-se nos elementos didáticos, associados à atração demonstrada em conhecer e entender as substâncias, os fenômenos da natureza e do cotidiano.

Existe um esforço por parte dos docentes na busca por maneiras inovadoras e associadas ao cotidiano de ensinar Química no Brasil e no mundo. Algumas alternativas para executar esse trabalho são: através da exploração de situações-problema de diversas formas, a experimentação, a pesquisa, os jogos e a modelagem. Essas atividades envolvem os alunos no processo de aprendizagem e estimulam o aluno na busca de conhecimentos mais aprofundados sobre os conteúdos da disciplina de Química. Campos *et al.* (2012) entendem que os jogos didáticos favorecem a aquisição e retenção do conhecimento de forma alegre e prazerosa.

Silva e Oliveira (2009) em seus estudos apontam que houve um aumento significativo no Brasil, a partir da década de 1980, no número de artigos focados na área pedagógica de química e que a formação docente foi influenciada por modificações curriculares dos cursos de licenciatura que resultaram em um aumento da produção científica e do número de encontros regionais em educação química.

Um dos principais desafios do ensino de química no ensino médio é fornecer aos alunos a compreensão das transformações que ocorrem no mundo físico. Para desenvolver este tipo de competência o professor deve possuir conhecimentos técnico-científicos e habilidades para desenvolver um trabalho amplo e contextualizado, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais que definem as concepções do ensino de química (Figura 2).



Figura 2 - Teorias e concepções que fundamentam os PCN's – conhecimentos de química.
Fonte: (Brasil, 1999).

A interação e o dinamismo entre aluno e professor são apontados por Almeida *et al* (2008), como aspectos de motivação para o aprendizado de química.

A química estudada no ensino médio fornece ao aluno conhecimentos essenciais para sua formação como fórmulas, tipos de reações e fenômenos explicados pela disciplina que desenvolvem no aluno senso crítico e capacidade de opinar sobre assuntos relacionados aos conteúdos aprendidos, aprimoram ainda habilidades de atenção e raciocínio. As aulas do ensino médio não precisam ser apenas teóricas, elas podem ser práticas e com a utilização de materiais alternativos, fazendo conexão com os mais variados temas do cotidiano que precisam ser compreendidas em benefício da sociedade. Alguns exemplos são os temas ligados a agricultura, medicamentos e combustíveis que estão intrinsecamente ligados ao estudo contextualizado no ensino médio da disciplina de química. Outro aspecto importante é que esses conteúdos estudados no ensino médio fazem parte das exigências acadêmicas para ingresso em instituições de Ensino Superior por meio de prova do vestibular e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), (BRASIL, 2016).

Para Ciríaco e Silva (2011) o professor deve levar o aluno a desenvolver habilidades de compreensão dos fenômenos químicos presentes no dia a dia, através de conhecimentos científicos específicos, despertando a curiosidade no aluno para que ele sinta necessidade de compreendê-la. O trabalho didático-pedagógico dos professores de Química precisa ser planejado e executado na perspectiva de que o aluno se esforce em raciocinar e não memorizar, e assim desenvolver habilidades e competências que o capacitem a relacionar os assuntos estudados aos conteúdos de outras disciplinas.

1.3 Uso de recursos lúdicos no Ensino de Química

É cada vez maior a utilização de recursos lúdicos como jogos, brinquedos e brincadeiras como auxílio no processo ensino e aprendizagem, porém esta iniciativa esbarra na formação docente generalista e conteudista, onde falta a prática profissional para correlacionar os conteúdos curriculares às atividades propostas e aos objetivos pretendidos. Outro fator importante são os critérios de avaliação que devem ser adequados e levados em consideração quando se propõem uma atividade lúdica para o ensino de um conteúdo.

O licenciado em química segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química deve ter:

Formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2016).

Santos (2002), considera o aspecto lúdico uma necessidade do ser humano em qualquer idade que precisa ser considerada além da diversão, visto que este aspecto facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilitando os processos de socialização, comunicação, expressão e construção de conhecimento.

Para Santos (2010), o lúdico constitui uma estratégia de ensino insubstituível onde o educador pode integrar os conteúdos curriculares a esta estratégia para alcançar a aprendizagem dos educandos, para pôr em prática o lúdico na sala de aula o professor deve conduzir de forma criteriosa as práticas desenvolvidas planejando e direcionando as ações para se assegurar de não fugir dos objetivos planejados.

Sobre este tema Antunes (1998, p. 37) afirma que:

Jamais pense em usar os jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos, e jamais avalie qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar.

Os recursos lúdicos proporcionam aumento da agilidade, concentração e raciocínio no aluno em busca de um objetivo, seguindo algumas regras. É possível fazer uso dos jogos como estratégia de ensino e aprendizagem em Química, e como apoio auxiliando no processo educativo.

As bases pedagógicas dos jogos lúdicos utilizados para o ensino de conteúdos escolares estimulam a motivação para aprender e permitem ao educando vivenciar situações-problemas, a lógica e o raciocínio em atividades físicas e mentais. Desenvolvem ainda a afetividade, o cognitivo, as posturas sociais, morais, culturais e os aspectos linguísticos (GODOI *et al*, 2010).

1.4 Uso de jogos didáticos no Ensino de Química

O jogo didático como metodologia de ensino possui aspectos que motivam os educandos, aumentando a concentração de aprendizagem em química, pois despertam a

curiosidade, proporcionando uma forma de ensinar e aprender prazerosa e lúdica. O aspecto lúdico não pode ser deixado de lado no ensino de química, pois ele exige habilidade de imaginação do aluno para o entendimento de conceitos abstratos. Os aspectos favorecidos com a utilização de jogos didáticos em sala de aula podem ser visualizados na Figura 3.

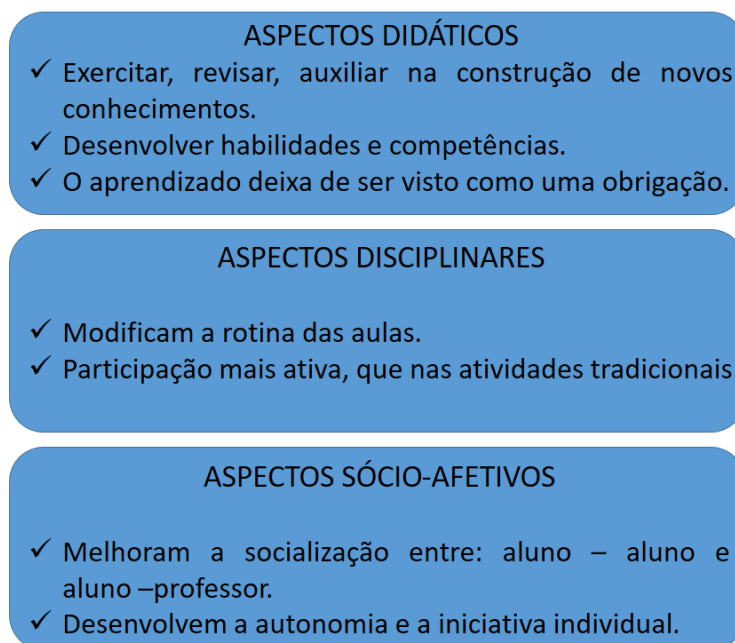


Figura 3 - Aspectos favorecidos com a utilização de jogos didáticos em sala de aula.
Fonte: (ALVES, 2007; ANTUNES, 2012; CUNHA, 2012; GRANDO 2000).

Kishimoto (2011) afirma ser difícil definir jogo, pois seu significado está atribuído a culturas diferentes, regras e objetivos que o caracterizam.

O conceito proposto por Cunha (1988) considera que todo material didático produzido para proporcionar aprendizagens é um jogo didático

Silva e Gonçalves (2010) definem jogo como uma atividade que possui como características: regra, ganhador e perdedor, na qual o indivíduo escolhe participar, que exige habilidades e que pode trazer benefícios a seus participantes.

Um jogo pode ser definido, segundo Ferreira (2012), no dicionário de língua portuguesa, como uma atividade física ou mental fundamentada em sistema de regras que definem a perda ou ganho, ainda como um passatempo ligado ao divertimento ou atividades mentais que desenvolvem o raciocínio, como por exemplo: jogo de bola, jogo de cartas, jogo de memória, jogo de damas, xadrez e jogos computacionais.

Desta forma, Silva e Gonçalves (2010), definem jogo como uma atividade que possui como características: regra, ganhador e perdedor, na qual o indivíduo escolhe participar, que exige habilidades e que pode trazer benefícios a seus participantes.

Como principais características dos jogos, temos o envolvimento na atividade, a submissão a regras previamente estabelecidas, a competição e ao final um ou mais ganhadores ou perdedores.

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias; dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 1971, p. 33)

Por esses aspectos, a competitividade nos jogos precisa ser abordada de maneira adequada, pois influenciam no comportamento em grupo, para não criar uma rivalidade, ao invés disso, favorecer uma atmosfera amistosa aprendendo a se posicionar corretamente diante da vitória ou derrota (FIALHO, 2007). A disciplina deve ser observada ao ser desenvolvida uma atividade com jogos, quando se segue a ordem de uma atividade. Dessa forma, o tema, por mais difícil de ser ensinado e compreendido, é melhor absorvido pelo interesse, curiosidade e disciplina envolvidos.

“[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação”. “[...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência” (SILVEIRA, 1998, p. 2).

Os jogos segundo Tezani (2006) proporcionam uma aprendizagem agradável e ajudam no desenvolvimento de áreas importantes do processo cognitivo. Por exemplo: Os jogos de construção são utilizados para demonstrar algo, para explicar e exemplificar um conceito a ser ensinado, a visualização e a construção de um modelo através de jogos facilitam a compreensão. Os de tabuleiro e de computador são estratégicos para chegar a um objetivo, desenvolvem o raciocínio e a tomada de decisões. Os de treinamento são importantes para memorização: caça-palavras, palavras-cruzadas, quiz, ligue os pontos e quebra-cabeça. Os cooperativos e em grupo desenvolvem o trabalho em grupo com a participação de todos. Os de perguntas e respostas ajudam na rapidez de raciocínio, na lógica, na forma de pensar e na memorização de determinado conteúdo.

Segundo Zabala (1998) é necessário propor atividades diversificadas para que sejam favorecidos os diversos tipos de interesses e níveis de raciocínio, que facilitem a aprendizagem com temas diversos e a aprendizagem de conceitos.

Acredita-se que a utilização de jogos como recurso didático e lúdico, pode auxiliar no processo de aprendizagem em função de seu potencial significativo que aliado ao interesse dos alunos por uma forma não tradicional de interação do conteúdo, tornam-se mais dispostos a aprender aquilo que o professor ensina como fundamentos, critérios e conceitos, atingindo assim mais facilmente os objetivos pedagógicos de assimilação (Garcez, 2014).

Falkembach (2016) afirma que um jogo pode integrar carga cognitiva e apelo sensorial, que podem ser utilizados para manter a atenção e o interesse do aluno, fixando a informação e promovendo a aprendizagem. As principais vantagens de utilização de jogos consistem em despertar o interesse, permitir atividades individuais ou em grupo, a expressão de emoções e assimilação de conceitos.

A disposição na execução de uma tarefa pode ter um enfoque superficial ou profundo dependendo do interesse dado pelos alunos em sua execução (BIGGS, 1998).

Vygotsky (1998) considera o brinquedo uma fonte de estímulo e curiosidade. Através dele a criança desenvolve a iniciativa, a autoconfiança e desenvolve a linguagem, o pensamento, a concentração e a atenção. De forma análoga no processo de aprendizagem os jogos podem ser uma forma de desenvolver a linguagem, o pensamento e a concentração no aluno, onde o aspecto lúdico estimula agir corretamente e aguça seu discernimento, pois ao jogar os alunos envolvem-se em uma atividade que gera alegria e recompensa.

O lúdico é uma estratégia insubstituível para ser usada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias, além disso, é uma importante ferramenta de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais (FREITAS e SALVI, 2007, p.2).

O lúdico incentiva os alunos a exporem suas habilidades, tornando-se necessidade básica de atividades essenciais da dinâmica humana, por ser espontâneo, funcional e satisfatório (CABRERA, 2007).

Existem diversos jogos voltados para o ensino de química, Fialho (2007) observa alguns cuidados antes de levar um jogo para sala de aula, tais como: experimentação antecipada dos jogos, síntese rápida dos conteúdos mencionados em cada jogo, verificação das regras, proposta de atividades relacionadas aos conteúdos dos jogos e a pontuação. Estes fatores observados podem evitar que o jogo não seja aplicável, que existam questões incorretas, que o jogo esteja incompleto e ainda permitem dimensionar grupos para a utilização.

No Ensino de Química, observamos que é recente a utilização de jogos, conforme apresentado em uma revisão bibliográfica sobre a temática por Soares (2013). Conforme

pesquisa realizada por Garcez e Soares (2017), a primeira produção em nível de pesquisa em pós-graduação para a área de ensino de química no Brasil refere-se a uma tese, defendida em 2004, o que demonstra que o Brasil tem muito a crescer nesse aspecto.

Quando restringimos o assunto à Tabela Periódica, constatamos que o primeiro jogo foi elaborado em 1997 (CARBULONI, OLIVEIRA e SANTOS, 2017). Que a partir dessa data já foram feitos 15 jogos didáticos sobre o tema, o que demonstra a preocupação dos pesquisadores com a complexidade do conteúdo Tabela Periódica e também evitar o desinteresse e desmotivação dos alunos pela Química (CARBULONI, OLIVEIRA e SANTOS, 2017).

CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo será abordado o percurso metodológico para validação dos jogos ENIGMA PERIÓDICO e PERFIL QUÍMICO, bem como elaboração do produto didático, contendo kit de recursos didáticos e uma cartilha para confecção de jogos como produto educacional.

2.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com alunos e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, situado na Avenida Sete de Setembro, número 1975, Centro, Manaus-AM.

2.2 Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa envolveu uma turma de licenciandos em Química do 7º período do IFAM/CMC, com nove alunos voluntários. Esses alunos estão no processo de transição de discente para docente, todos com experiências em sala de aula, proporcionados pela disciplina Estágio Docência. Esses alunos foram identificados como: (L1,L2...L9).

- Um total de sete professores efetivos do Departamento Acadêmico de Química, Ambiente e Alimentos (DQA) do IFAM/CMC, todos com vasta experiência em sala de aula. Esses professores foram identificados como: (P1,P2...P7).

- Uma turma do primeiro ano do Ensino Médio do curso de Química Integrado do IFAM/CMC, com 16 alunos voluntários. A escolha se deu pela aplicação do tema “Tabela Periódica” estar inserido na matriz curricular dos alunos, sendo possível mensurar os jogos como facilitadores no processo de ensino aprendizagem. Esses alunos foram identificados como: (A1,A2...A16).

2.3 Tipo de Pesquisa

Este trabalho tem uma abordagem qualitativa, tendo como estratégia metodológica a Pesquisa-Ação, pois visa a resolução de problemas, a tomada de consciência e a produção de conhecimento por meio da observação, planejamento e intervenção de uma realidade.

Segundo Tripp (2005) a Pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa para informar a ação que se decide tomar, para melhorar a prática, envolve características tanto da prática rotineira como da pesquisa científica. Este tipo de pesquisa deve ser contínua, participativa, intervencionista, ter suas ações documentadas e disseminar seus resultados. Este tipo de investigação é um termo genérico para o processo que segue um ciclo, em busca de melhoria de uma prática seguindo os passos de planejamento, implementação e avaliação de uma mudança para a melhoria de uma prática.

Essa abordagem metodológica foi definida por Thiollent (2011, p.20) como sendo:

“[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”

A pesquisa-ação também se caracteriza pela redefinição e adaptação de objetivos em função da resposta dos sujeitos das circunstâncias e da dinâmica da situação investigada durante o desenvolvimento da pesquisa.

Por conta destas características apontadas na figura 4, a Pesquisa-Ação é uma metodologia flexível, que permite ao pesquisador reorganizar os objetivos e os demais dados da pesquisa, redefinindo novos roteiros de atividades, novos planos de ações a serem implementados.



Figura 4 - Etapas da pesquisa ação.
Fonte: Tripp (2005).

A fonte de coleta de dados foi a sala de aula, onde buscou-se descrever a dinâmica da utilização de jogos para a aprendizagem do conteúdo de Tabela Periódica.

2.4 Etapas da Pesquisa

Este trabalho foi estruturado considerando as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, seleção dos jogos a serem estudados, validação dos jogos, análises dos resultados obtidos, elaboração de kit de recursos didáticos e uma cartilha para confecção de jogos como produto educacional.

2.4.1 Pesquisa bibliográfica

Foi realizada uma pesquisa em livros, artigos e revistas científicas a respeito dos jogos como recursos didáticos, abrangendo suas definições, aplicações e seu potencial pedagógico para o ensino do conteúdo de Tabela Periódica, bem como as principais dificuldades de aprendizado para este conteúdo.

2.4.2 Levantamento e seleção dos jogos

A seleção dos jogos foi feita através de consulta aos registros da biblioteca do IFAM, consulta aos registros eletrônicos do Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores (DAEF), do curso de licenciatura em Química, referente aos projetos executados pelos bolsistas do PIBID de 2010 a 2014 e PRODOCÊNCIA de 2008 a 2010. Em função da variedade de conteúdos, jogos e recursos voltados para o ensino de química, foram selecionados dois jogos: ENIGMA PERIÓDICO e PERFIL QUÍMICO, ambos abordando a temática Tabela periódica.

2.4.3 Descrição do Jogo Enigma Periódico

O jogo Enigma Periódico foi elaborado por uma egressa do curso de licenciatura em Química do IFAM e ex-bolsista do Prodocência, idealizado para fixação dos conteúdos de Tabela Periódica e direcionado para os alunos do Proeja. Este jogo de perguntas e respostas é composto por 72 cartas, um dado e duas tabelas periódicas desmembradas em seis partes, conforme Figura 5.

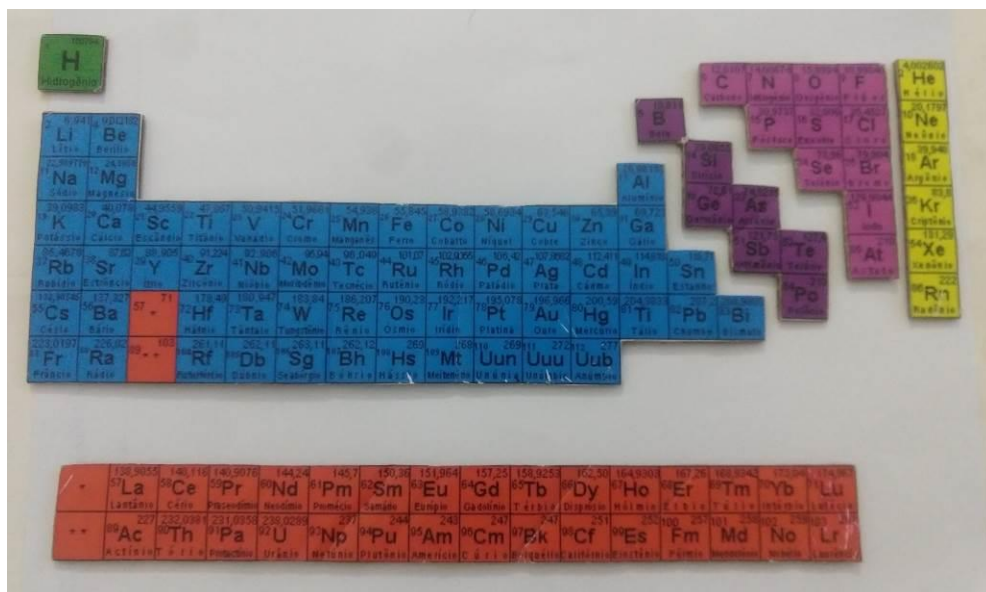


Figura 5 – Jogo Enigma Periódico, Tabela Periódica desmembrada.
 Fonte: Santos e Chaves (2010)

Pode ser jogado a partir de dois alunos ou duas equipes. Tem como principais características pedagógicas abordar as classificações das tabelas periódicas, como: natureza dos elementos químicos, classificação dos períodos e das famílias e propriedades periódicas. As cartas têm as alternativas de respostas em múltipla escolha e outras a resposta está descrita de forma embaralhada (ver modelo e estilo das cartas nas Figuras 6 e 7).



Figura 6 – Jogo Enigma Periódico: modelo das cartas.
Fonte: Santos e Chaves (2010)



Figura 7 – Jogo Enigma Periódico: Modelo de verso da carta e estilo de pergunta.
Fonte: Santos e Chaves (2010)

Descrição das regras originais, Santos e Chaves (2010, p 31):

- Não é permitida a utilização de uma tabela periódica;
- À medida que o aluno ou a equipe responde corretamente o enigma, receberá o

- direito de colocar uma peça da tabela periódica;
- Caso a equipe ou alunos não responda corretamente o enigma à equipe oposta terá direito de responder o enigma;
 - Se a equipe não responder a vez será repassada a equipe anterior com outra carta;
 - Caso algumas das equipes se encontre recebendo apoio de alguma tabela periódica escondida, a equipe será penalizada com a perda de uma peça já colocada em seu quebra cabeça, ou seja, a tabela;
 - As cartas vermelhas são chamadas de coringas sua pontuação equivale a duas peças da tabela periódica;
 - Algumas cartas têm o objetivo de passar a vez como ilustrado na figura 8.

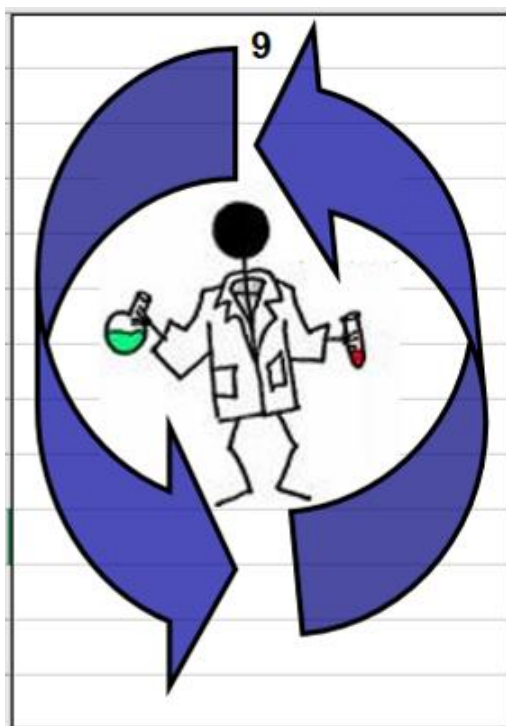


Figura 8 – Jogo Enigma Periódico: Carta surpresa.
Fonte: Santos e Chaves (2010)

2.4.4 Descrição do Jogo Perfil Química

O jogo Perfil Química foi elaborado dentro das atividades do projeto PIBID por um grupo de seis alunos do 1º ano do curso de eletrônica, do Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI) do IFAM (UNED). Este jogo foi idealizado de forma análoga ao Jogo Perfil, comercializado pela fabricante de brinquedos Grow®.

O Perfil Química (Figuras 09 a 11) é um jogo de perguntas e respostas composto por:

- 1 tabuleiro
- 50 cartas.

- 6 peões nas cores: vermelho, amarelo, verde, azul, branco e preto.
- 10 marcadores vermelhos para as dicas.
- 1 marcador azul para as categorias das cartas.

Suas cartas estão divididas em três categorias: COISA, ELEMENTO QUÍMICO e PESSOA. Cada carta contém 10 dicas que levam a descoberta da identidade da carta, este jogo foi elaborado para fixação dos conteúdos de Tabela Periódica e direcionado para os alunos do Ensino Médio. Pode ser jogado por até seis pessoas ou equipes. Como principais características técnicas e pedagógicas destacam-se: as características dos elementos químicos, propriedades e classificações da Tabela Periódica.

Hidrogênio (H)

Diga aos jogadores que sou um:
ELEMENTO DE QUÍMICO

- 01- Sou o elemento menos denso
- 02- Sou um gás inflamável, incolor, inodoro utilizado como combustível para foguetes espaciais.
- 03- Sou insolúvel em água e utilizado na produção de amoníaco.
- 04- Sou o elemento mais abundante do universo
- 05- É relativamente raro encontrar-me em estado elementar.
- 06- Avance 3 espaços
- 07- Posso ser obtido por meio da eletrólise da água
- 08- Formo compostos com a maioria dos elementos
- 09- Volte 2 espaços
- 10- Perca sua vez

Modelo Atômico

Diga aos jogadores que sou um:
CONTEÚDO DE QUÍMICA

- 01 - Já fui um pudim de passas
- 02- Joseph John Thomson está relacionado a mim.
- 03- Através de mim explicam a estrutura do átomo.
- 04- Na minha representação esquemática há um núcleo.
- 05- Rutherford está relacionado a mim
- 06- Perca sua vez.
- 07- Sou uma partícula fundamental para o estudo da química.
- 08- Volte dois espaços.
- 09- Não sou bonito, mas sou um modelo.
- 10- Dalton foi o primeiro a me formular.

Marie Curie

Diga aos jogadores que sou uma:
PESSOA

- 01- Fui a primeira mulher a receber duas vezes o prêmio Nobel, um em Física e outro em Química.
- 02- Descobri a radioatividade natural.
- 03- Avance 2 espaços
- 04- Descobri dois elementos químicos o Rádium e o Polônio.
- 05- Cursei a licenciatura em Física e matemática em Paris
- 06- Um palpite a qualquer hora
- 07- Morri vítima de leucemia em função da exposição à radiação em minha carreira científica.
- 08- Perca sua vez
- 09- Consegui provar que o óxido de urânio é um mineral capaz de emitir radiação.
- 10- Avance 2 espaços.

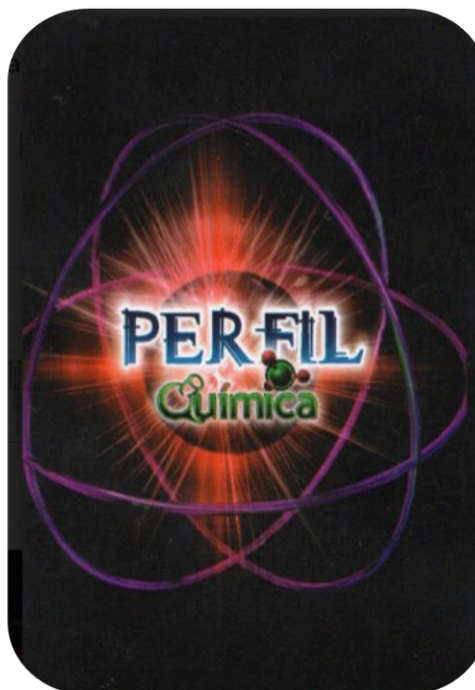


Figura 9 - Modelos de cartas do jogo Perfil Química, frente e verso.
Fonte: Autor 2018



Figura 10 - Componentes do jogo perfil química.
Fonte: Autor 2018

REGRAS DO JOGO (Perfil Química)

COMPONENTES:
50 cartas com dicas;
6 peões;
10 marcadores vermelhos;
1 marcador azul;

OBJETIVO:

- Ser o primeiro jogador ou a primeira equipe a levar o respectivo peão até o espaço marcado "FIM".

PREPARAÇÃO:
As cartelas são divididas em três categorias, sendo elas:

- Pessoas – 10 (qualquer pessoa que teve sua vida ou suas pesquisas relacionadas ao estudo da química).
- Coisas – 20 (conceitos intangíveis e abstratos, propriedades periódicas e objetos relacionado a química).
- Elementos – 20; (qualquer um dos 118 elementos da tabela periódica).
- As cartelas de dicas devem ser embaralhadas. O marcador azul e os dez marcadores vermelhos devem estar ao lado do tabuleiro. Cada jogador deverá escolher um peão e coloca-lo no espaço marcado como "INÍCIO".

COMO JOGAR:

- Os jogadores deverão escolher entre si quem começará o jogo, esse será o mediador. Depois de escolhido, o mediador deverá pegar a primeira carta da pilha colocar o marcador azul na categoria que a carta pertença, as categorias estão indicadas no tabuleiro
- O jogador que estiver a esquerda do mediador escolhe um número de 1 à 10 e em seguida coloca um marcador vermelho no número da dica que escolheu, os números de dicas também estarão indicados no tabuleiro.
- O mediador lê a dica para os participantes.

Após a leitura da dica, o jogador que a escolheu tem o direito de dar seu palpite sobre a identidade da cartela, caso o jogador não queira dar um palpite ele simplesmente passa

PALPITES:
Ao dar seu palpite o jogador pode acertar ou errar.

- Se acertar, o mediador devolve a cartela ao fim da pilha, avança os peões (ler o item pontuação) e retira os marcadores vermelhos que estiverem no tabuleiro. O jogador que escolheu a carta passa a ser então o mediador e o jogador a esquerda escolhe a próxima carta.
- Se errar, a vez de jogar passa ao próximo jogador a esquerda, que fará o mesmo que o anterior fez: escolherá um número entre 1 e 10, o qual ainda não tenha sido escolhido, marcará o número correspondente a dica marcado no tabuleiro, receberá a dica escolhida, dará ou não seu palpite e assim sucessivamente.

a vez ao jogador a sua direita.

Obs: não a penalidade ao jogador que erra o palpite.
Cada cartela vale 10 pontos, que são divididos entre o mediador e o primeiro jogador a acertar o palpite. O mediador recebe um ponto para cada dica revelada.
O jogador que acertar o item da cartela com seu palpite receberá um ponto para cada dica não revelada. Tanto o mediador quanto o jogador que acertar o palpite registram seus pontos avançando os espaços no tabuleiro de acordo com a pontuação recebida.
Ex: se um jogador acertar a identidade da cartela após a sétima dica, ele avançará seu peão três espaços enquanto que o mediador avançará sete.
Obs: algumas cartas contêm ao invés de uma dica uma instrução que podem ser:
- Perca sua vez: o jogador perde o direito de dar seu palpite e a vez passa pro próximo jogador.
- Avance ou volte "n" espaços: o valor de n estará indicado na carta.
- Escolha um jogador para avançar ou recuar n espaços: o valor de n estará indicado na carta.
- Um palpite a qualquer hora: o mediador pode dar uma dica própria sobre a identidade da carta.
Vence o jogador que chegar primeiro ao espaço marcado FIM.

Jogo em grupo:
em grupo cada equipe ficará apenas com um peão e escolherá um líder para representar a dica sendo o mediador ou expondo o palpite do grupo.

Figura 11 - Layout das regras originais do jogo perfil química.
Fonte: Autor 2018.

2.5 Validação

A validação foi realizada através da aplicação dos jogos e posterior avaliação de seus atributos por alunos do 7º período e professores efetivos da licenciatura em química, onde através de seus conhecimentos específicos sobre química, metodologia e didática analisaram de forma crítica o material proposto como recurso lúdico, para o ensino de Tabela Periódica.

Através da análise das informações dos questionários aplicados, foi gerada uma análise de concordância de conteúdos, entre os avaliadores, quanto aos aspectos formativos da aprendizagem dos jogos, nível do conteúdo abordado pelos jogos e ludicidade.

Moraes (1999) define a análise de conteúdos como um método de investigação e análise de dados científicos, a qual constitui ferramenta de investigação para, um guia prático para a ação, sempre renovada em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar. Está dividido em cinco etapas: Preparação das informações; Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; Categorização ou classificação das unidades em categorias; Descrição e Interpretação.

Para o autor a análise de conteúdo não deve restringir à uma descrição, para que se compreenda o conteúdo das mensagens torna-se necessário o uso da inferência e interpretação.

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. (MORAES, 1999, p.7)

2.5.1 Critérios para observação direta e aspectos considerados para validação dos jogos

A aceitação de forma geral do jogo pelos avaliadores, de forma específica a verificação da contribuição para a aprendizagem dos conteúdos de tabela periódica, aprovação quanto ao design e materiais utilizados, aprovação dos componentes do jogo quanto a contextualização, regras e nível de dificuldade das perguntas das cartas por meio de questionários (ver APENDICES 5 a 9, a partir da página 100). Sendo observado ainda o envolvimento, a competitividade e a ludicidade no decorrer das partidas, registradas através de anotações.

2.5.2 Aplicação do jogo para validação: Enigma Periódico

A aplicação do jogo Enigma Periódico ocorreu durante as aulas da disciplina de Metodologia para o Ensino de Química do 5º período do curso de Licenciatura em Química, com a participação de 15 licenciandos, identificados de L1 a L15, divididos em seis homens e nove mulheres, 11 deles estavam cursando a disciplina de Estágio I e três deles cursando Estágio III, apenas um dos licenciandos não estava cursando a disciplina de Estágio em escola pública.

Na aplicação deste jogo duas professoras do IFAM, identificadas como P1 e P2, também avaliaram o jogo, contribuindo com suas observações.

2.5.3 Aplicação do jogo para validação: Perfil Química

A aplicação deste jogo para validação, ocorreu durante as aulas da disciplina de análise instrumental da turma LQ71 do 7º período do curso de Licenciatura em Química. Contou com a participação de nove licenciandos identificados de L1 a L9 e cinco professores avaliadores identificados de P3 a P7. Os professores avaliadores assistiram todo o processo de aplicação do jogo com os licenciandos e puderam observar o desempenho deles.

2.5.4 Coleta, registro e análise de dados da validação

Executada durante a aplicação dos jogos, através da observação participante levando em consideração o comportamento verbal e não verbal dos alunos, as condições de sala de aula e fazendo as anotações no momento em que as partidas eram jogadas.

O registro dos dados foi feito através de questionários estruturados, elaborados com perguntas abertas e fechadas para verificar a avaliação dos alunos e professores da licenciatura sobre o conteúdo e as características dos jogos em estudo. A análise dos dados foi desenvolvida por análise de conteúdo, padronizando em categorias as respostas dos questionários e com o auxílio do software Excel para quantificar em termos de notas o desempenho ao responder os questionários após terem jogado as partidas.

A análise de conteúdo foi o método de investigação utilizado nesse trabalho para descrever e interpretar o conteúdo dos jogos através da aplicação de questionários, com uma abordagem qualitativa, construtiva ou heurística e abordagem quantitativa, dedutiva, de

verificação de hipóteses. A análise de conteúdo é um instrumento sempre renovado em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar (MORAES, 1999).

A coleta e registro dos dados foi feito através de questionários (APENDICES 5 a 9, a partir da página 100) elaborados com perguntas abertas e fechadas, para verificar os parâmetros considerados na avaliação por parte dos alunos e professores da licenciatura sobre o conteúdo e as características dos jogos em estudo. Para (GIL, 2008) o questionário é uma técnica de investigação que fornece informações a respeito de conhecimentos, crenças, valores, interesses e etc.

Na abordagem quantitativa foi utilizado o software Excel, os dados foram compilados qualitativamente e quantitativamente visando obter respostas que demonstrem numericamente o potencial pedagógico do jogo, o incremento no aproveitamento do desempenho dos alunos.

2.5.5 Reestruturação dos jogos

Foram feitas modificações e/ou adaptações nos jogos apontadas pelos licenciandos em química e professores avaliadores como: correção, formulação e modificação dos aspectos identificados nos jogos que dificultavam a dinâmica da execução dos jogos ou continham erros que dificultavam sua aplicação.

2.6 Diagnóstico dos Alunos do Ensino Médio

Foi feito através de um questionário um diagnóstico dos conhecimentos prévios de Tabela Periódica (Figuras 12 e 13) com 16 alunos do 1º ano do Ensino Médio Integrado em Química, turma IQUI-11 na disciplina de Química Geral.

Este diagnóstico contou com perguntas relacionadas aos conteúdos sobre o Estudo da Tabela Periódica, conforme apresentados nos planos de aula, os quais abordavam: histórico, evolução, organização, classificações dos elementos químicos e suas propriedades químicas.

2.7 Intervenção

Na intervenção houve a aplicação dos jogos corrigidos quanto aos aspectos apontados na validação e a verificação da aprendizagem através da análise de questionários que foram respondidos pelos alunos do ensino médio, após o contato com o conteúdo dos jogos durante as partidas.

2.7.1 Aplicação dos jogos corrigidos e verificação da Aprendizagem dos alunos do ensino médio integrado do IFAM

Ocorreu no IFAM CMC na sala 5, turma IQUI-11 do curso de química do primeiro ano do ensino médio integrado, com 16 alunos, mesma turma onde foi aplicado o questionário diagnóstico. Foi feita uma apresentação dos objetivos da pesquisa, uma breve contextualização sobre utilização de jogos como recursos didáticos, seguida da apresentação dos jogos a serem aplicados com exposição das peças integrantes, regras e objetivos dos jogos Perfil e Enigma Periódico, com auxílio do quadro branco, pincel e de um Datashow.

A verificação da aprendizagem foi feita através do comparativo de rendimento de suas respostas corretas, entre o questionário diagnóstico e o questionário após a aplicação dos dois jogos: Enigma Periódico e Perfil Química. Ao final das partidas os alunos puderam consultar o jogo para responder às perguntas do questionário disponível no APENDICE 9, página 116. O intuito deste procedimento era saber se o contato com o conteúdo dos jogos iria auxiliar num incremento de notas, e se isto melhoraria o desempenho dos alunos.

CAPÍTULO 3 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No levantamento dos jogos didáticos produzidos nos programas PIBID e PRODOCÊNCIA desenvolvidos no IFAM, foi verificado que os jogos didáticos da área da química não estavam cadastrados na biblioteca e nas coordenações dos programas, conseqüentemente indisponíveis para a comunidade escolar. Após consulta aos registros eletrônicos do Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores (DAEF) do curso de licenciatura em Química, foram encontrados os títulos de alguns jogos produzidos nos programas PIBID e PRODOCÊNCIA.

Segundo o relatório de atividades, a busca pelo indicador “jogos + tabela periódica” apontou os seguintes jogos: Perfil Química, Elemento X, Trunfo Química, Jogo da memória da Tabela Periódica, Bingo Químico, Enigma Periódico). Dentre esses, só foi possível analisar dois jogos, pois os outros não foram localizados os arquivos digitais e nem jogos físicos.

A pesquisa foi delimitada ao tema “Tabela Periódica”, por se tratar de uma matéria fundamental em química geral, que embasa toda as demais áreas da química e que muitas vezes é tratada como assunto de difícil assimilação pelos alunos. Para CHEFER (2014) um jogo didático é utilizado em conteúdos considerados de difícil aprendizagem, para alcançar determinados objetivos pedagógicos. Os jogos didáticos voltados a temática tabela periódica visam facilitar o processo de ensino aprendizagem, tornando a aula mais dinâmica e eficiente, além de estar descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pois desenvolve a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo ao aluno colocar-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre os seus próprios pensamentos (BRASIL, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho submeteu dois jogos didáticos a uma validação de conteúdo: jogo Enigma Periódico e o jogo Perfil Química. A validação de conteúdo dos jogos foi realizada por um comitê de sete professores efetivos do Departamento de Química do IFAM/CMC, todos com vasta experiência em sala de aula.

Uma vez definido os jogos a serem avaliados, a próxima etapa consistiu em encontrar os autores dos jogos, onde fez-se necessário a consulta ao Controle Acadêmico para encontrar o endereço dos alunos, pois os mesmos eram egressos.

O jogo Enigma periódico foi obtido somente em arquivos eletrônicos originais no formato: Portable Document Format (pdf) e foi reconstruído em formato físico para que fosse validado.

O jogo Perfil Química foi obtido no formato físico, estando sob a guarda da professora que coordenou o processo de construção do jogo originalmente. Neste caso houve a validação e a elaboração do material de forma eletrônica com as devidas correções e reimpressão.

3.1 Validação de conteúdos do jogo didático Enigma Periódico

A validação de conteúdo iniciou-se com a impressão do jogo em seu formato original, conforme idealizado pela autora bolsista do Prodocência. Posteriormente houve a aplicação do jogo aos licenciandos em Química.

Em um primeiro momento, houve a contextualização dos objetivos da pesquisa e do conteúdo do jogo de forma geral com arguição sobre as definições de jogo didático segundo os principais autores e seu aspecto lúdico. Em seguida, houve a apresentação do jogo de cartas Enigma Periódico: seu objetivo, composição de peças e regras.

3.1.1 Avaliação do jogo Enigma Periódico pelos alunos da licenciatura

Uma vez de posse do arquivo digital no formato PDF do jogo Enigma Periódico, a próxima etapa foi confeccionar as cartas, tabelas periódicas e o dado para aplicação do jogo, no modo em que foi idealizado.

Os alunos de licenciatura em Química do 5º período do IFAM receberam a identificação L1 a L15 e avaliaram o jogo Enigma Periódico através de um questionário (ver APENDICE 5, página 100), focando nos principais pontos: aceitação do jogo, aprendizagem de conteúdo, sugestão de modificação, avaliação dos componentes do jogo (contextualização, regras e nível de dificuldade das cartas), pontos positivos e negativos.

A aplicação do jogo Enigma Periódico ocorreu de forma empolgante e proveitosa (Figuras 12 e 13), finalizando com a resposta do questionário (ver APENDICE 5, página 100), que contribuiu com observações pertinentes à estrutura, regras e formas de se desenvolver a aplicação do jogo.



Figura 12 – Aplicação do jogo enigma periódico aos alunos de licenciatura do 5º período IFAM.
Fonte: Autor 2017.



Figura 13 – Grupos de alunos de licenciatura do 5º período IFAM.
Fonte: Autor 2017.

Através da análise do questionário (ver APENDICE 5, página 100) foi possível diagnosticar que o jogo tinha potencial para facilitar a aprendizagem do conteúdo de Tabela Periódica (Figura 14), porém necessitava de melhorias.

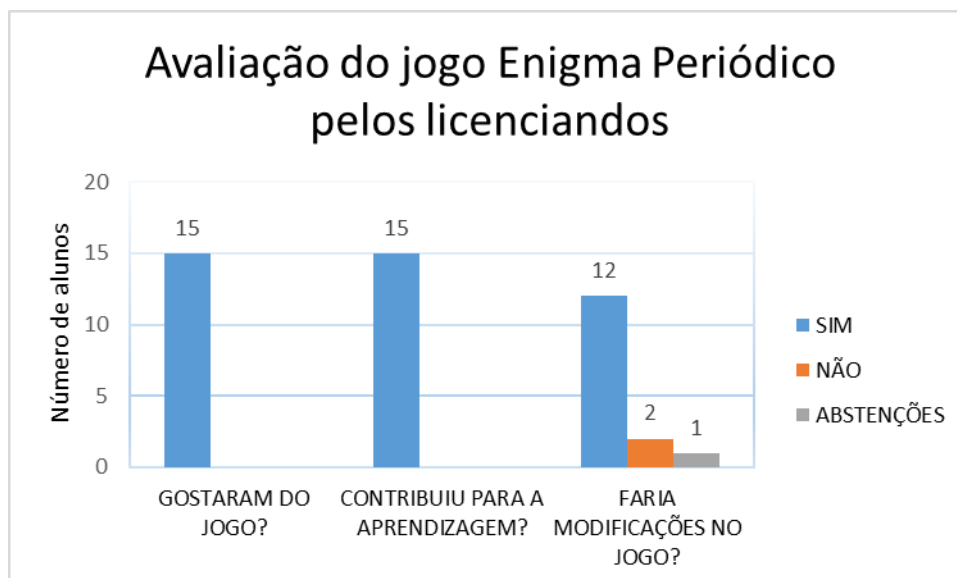


Figura 14 – Avaliação do jogo enigma periódico pelos alunos de licenciatura do 5º período IFAM.
Fonte: Autor 2018

Na questão 1 (ver APENDICE 5, página 100), o licenciando deveria responder de forma objetiva e subjetiva se gostou ou não do jogo Enigma Periódico. Todos responderam que gostaram do jogo. Através da utilização de pressupostos da Análise de Conteúdo (MORAES, 1999), as justificativas dos alunos após a análise dos elementos que compõem o jogo, foram agrupadas em três categorias: Auxílio Didático; Recurso Lúdico e Meio de Interação, ver Quadro 1. Apenas um licenciando não respondeu à questão.

Quadro 1 – *Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 1: Você gostou do jogo de cartas Enigma Periódico?*

Categorias	Justificativas
Auxílio Didático	L2: “[...] Pode sim trazer conhecimento” L5: “é uma ferramenta para aprender sem <i>pressão</i> ” L6: “[...] possibilita a assimilação dos conteúdos de T.P.[...]” L7: “O jogo contribui para uma melhor aprendizagem do conteúdo de Tabela Periódica” L8: “[...] ajuda a lembrar e fixar o conteúdo” L 13: “[...] há uma relação como cotidiano nas perguntas” L15: “[...] deu para aprender curiosidades sobre os elementos químicos e suas famílias”
Recurso Lúdico	L1: “[...] maneira divertida e interativa [...]”; L3: “É bem lúdico e com bastante significado para a aprendizagem” L10: “Um jogo interessante que desperta o interesse[...]” L11: “[...] é um grande incentivo para os alunos”
Meio de Interação	L4: “[...] faz com que os alunos se interajam[...]” L9: “Possibilita a participação de todos[...]” L12: “[...] fazendo com que os alunos troquem seus conhecimentos [...]”

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão 2, o licenciando deveria responder se o jogo Enigma Periódico contribuiu para a aprendizagem do assunto tabela periódica e novamente 100 % dos alunos (15 alunos) afirmaram que sim (Figura 14). No quadro 2 observamos que nas justificativas, os licenciandos apontaram diversas contribuições para a aprendizagem através da utilização do jogo, que foram elencadas nas seguintes categorias: Meio de memorização do conteúdo, contextualiza com o cotidiano, torna a aprendizagem divertida, estimula a aprendizagem e incompreendidas.

Quadro 2 – Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 2: O Enigma Periódico contribui para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?

Categorias	Justificativas
Meio de memorização do conteúdo	L1: “Ajuda a identificar os elementos e sua utilização” L2: “leva os alunos a pensarem” L7: “Ele reforça o conhecimento adquirido” L15: “fixação do conteúdo e curiosidades, aplicações sobre os elementos químicos”
Contextualiza com o cotidiano	L9: “aborda características dos elementos presentes no cotidiano” L3: “[...] traz informações e curiosidades que ajudam a fixar o conhecimento” L10: “[...] relaciona os elementos e fatos que fazem ser fixados” L4: “[...] trouxe alguns conhecimentos que já tinham sido esquecidos e outros que nem mesmo tinha estudado”
Torna a aprendizagem divertida	L12: “[...] os alunos aprendem brincando e o jogo traz muitas curiosidades. ”
Estimula a aprendizagem	L5: “Exigiu conhecimentos prévios e deu vontade de buscar a resposta correta para as questões que não conhecia” L13: “[...] lembrar conceitos[...]” L6: “[...] para a aplicação é necessário um conhecimento prévio e por isso os alunos terão que estudar, serão estimulados”
Incompreendidas	L8: “sim pois as perguntas foram bastante discursivas” L11: “Sim. Pois está bem diversificada” L14: “[...] para alunos do ensino médio”

As questões 1 e 2 demonstraram que o jogo Enigma Periódico tem uma aceitação excelente entre os alunos, porém, quando questionados sobre a necessidade de melhoria do jogo (questão 3) um número expressivo de 80 % dos alunos (12 alunos) sugeriu modificações no jogo Enigma Periódico (Quadro 3), fato este que corrobora o objetivo deste trabalho em submeter o jogo a uma validação de conteúdo visando melhorar a jogabilidade e conseqüentemente facilitar a assimilação do conteúdo Tabela Periódica por parte dos jogadores, para posteriormente disponibilizá-lo à sociedade, através do cadastro dos mesmos na biblioteca do IFAM. As principais modificações sugeridas pelos licenciandos envolveram a estrutura do jogo como *layout* das cartas, correções ortográficas, modificações nas regras do jogo para deixar o jogo mais competitivo, entre outras (Quadro 3).

Quadro 3 – *Categorias e Justificativas obtidas com as respostas à Questão 3: Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do jogo?*

Item	Sugestão de modificação para a melhoria do jogo
Estrutura do jogo	L1: “Quanto ao tamanho do dado”. L4: “Corrigir erros de digitação nas cartas”. L6: “Revisão de erros nas cartas e perguntas confusas, mas não especificou carta”. L8: “O tamanho do dado e a tabela desmembrada poderiam ser maiores”. L12: “O Jogo deve conter duas tabelas desmembradas”. L15: “Corrigir falta de letras nas cartas”.
Regras	L10: “Propôs mudança na dinâmica do jogo com o sorteio aleatório de cartas”. L13: “Definir um tempo para as respostas e a organização geral do jogo”. L14: “Sugestões quanto a dinâmica do jogo”.
Nível das questões	L9: “Melhorar a formulação da carta 29”. L11: “Aumentar o nível de dificuldade das perguntas”.
Não respondeu	L2; L3; L7

Após constatar a necessidade de modificações no jogo Enigma Periódico, o questionário (APENDICE 5, página 100) se tornou mais específico, visando avaliar vários

aspectos do jogo, tais como: contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo (Figura 15).

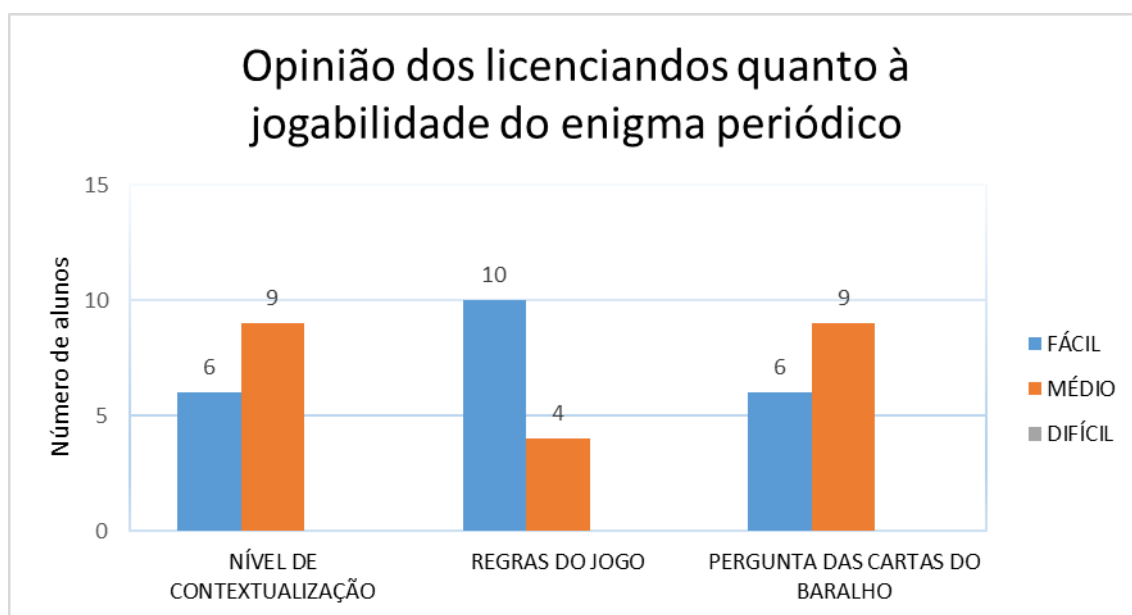


Figura 15 – Avaliação do jogo enigma periódico quanto a contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo.

Fonte: Autor 2018.

Quanto à contextualização do jogo (questão 4 (a)), todos os alunos afirmaram que as cartas do jogo Enigma Periódico abordam os conteúdos de tabela periódica de forma atual, unindo a teoria com a vida cotidiana. Ao mensurar o nível de contextualização, 60% avaliaram o jogo como nível MÉDIO e 40% como nível FÁCIL (Figura 15). O fato de nenhum aluno apontar o jogo como nível de contextualização DIFÍCIL significa que o jogo foi compreendido por todos os participantes. A contextualização é uma forma de conectar a experiência escolar com a compreensão da experiência pessoal de forma sistêmica (BRASIL, 1999), dessa forma o jogo Enigma Periódico proporciona o aprendizado significativo através do conhecimento prático onde professores e alunos podem compartilhar experiências em um espaço de vivências comum.

A questão 4 (b) indagou os alunos sobre as regras do jogo Enigma Periódico, cujo total de 66% dos alunos classificaram as regras do jogo como fáceis e 33% como média complexidade (Figura 15), o que indica que as regras devem ser melhoradas, visando melhorar a jogabilidade. Entre as modificações nas regras sugeridas pelos alunos é possível citar a definição de tempo para as respostas das perguntas para tornar o jogo mais dinâmico e o sorteio aleatório de cartas.

Quanto ao nível de dificuldade das perguntas das cartas do baralho (questão 4 (c) página 114), 87 % gostaram e 13 % não gostaram. Um total de 60 % classificaram como média complexidade o nível das perguntas das cartas, afirmando mais uma vez que o jogo possui uma boa jogabilidade, conforme verificado na Figura 15.

Quando questionados na questão 5 se utilizariam o jogo “Enigma Periódico” no ensino de Tabela Periódica? Todos responderam que sim, pois o jogo ajudaria na fixação de conteúdos e aprendizagem de conceitos de Tabela Periódica.

Quando perguntados na questão 6: *Em sua opinião, qual ou quais os pontos positivos do jogo?* Ressaltaram que: promove a aprendizagem, prende a atenção do aluno, aguça a curiosidade, relaciona-se com o cotidiano e promove a interação em grupo. Já na questão 7: *Em sua opinião, qual ou quais os pontos negativos do jogo?* Descreveram como sendo encontrados no jogo: Regras complicadas, dado pequeno, perguntas mal formuladas, uma aluna respondeu nenhum, alguns erros de digitação, o controle da turma para não virar bagunça, melhor qualidade na impressão do material, que o jogo traz algumas respostas nas próprias cartas e erros na formulação de questões.

Os licenciandos concluíram que a utilização do jogo didático, quando planejado adequadamente, contribui significativamente na construção do conhecimento e permite uma maior interação entre professor e aluno.

3.1.2 Avaliação do jogo Enigma Periódico pelos docentes do Ifam

O jogo enigma periódico foi avaliado por duas professoras do IFAM, expressando suas opiniões quanto ao jogo através do questionário (ver APENDICE 6, página 103).

A professora MSc, titular da disciplina de Química geral e Química Inorgânica, com 17 anos de experiência docente, identificada como **P1**, apontou que:

- Gostou do jogo e disse gostar de motivar os alunos a estudar o conteúdo através de metodologias diferenciadas. Quando questionada se o jogo contribui para a aprendizagem dos conteúdos de tabela periódica? Ela respondeu que sim. Como sugestão de melhoria indicou: “O quebra-cabeça da tabela periódica maior”

A professora Dra, titular da disciplina de Metodologia para o Ensino de Química, com 16 anos de experiência no magistério, identificada como **P2**, destacou que:

Gostou do jogo e percebeu o envolvimento da turma durante o processo de validação. A professora apontou que o jogo contribui para a aprendizagem de tabela periódica e como

sugestão indicou a correção dos erros ortográficos e formulação de questões nas cartas. A professora gostou da contextualização do conteúdo, das regras e do nível de dificuldade do jogo. Avaliou as componentes do jogo com nível médio e adequado.

Quando questionada se utilizaria o jogo para o ensino dos conteúdos de Tabela Periódica, ela afirmou que sim, que utilizaria para fixação de conteúdos e interação com a turma. Ao responder o questionário, a professora apontou como ponto positivo favorecer a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica. Quanto aos pontos negativos a professora apontou os erros ortográficos e de formulação de questões nas cartas.

Como sugestões de melhoria indicou utilizar materiais mais resistentes e melhorar o dado, por fim avalia o conteúdo do jogo como relevante.

3.1.3 Reestruturação do jogo Enigma Periódico

Os questionários aplicados aos alunos e professores (ver APENDICES: 5 e 6, páginas 100 e 103, respectivamente) se mostraram efetivos quanto a avaliação do jogo e sugestões de melhorias. De posse desses resultados, a próxima etapa consistiu em editar o jogo, levando em consideração as opiniões dos sujeitos da pesquisa visando sempre melhorar a jogabilidade e com isso facilitar o processo de ensino aprendizagem do tema proposto. Assim, o jogo foi modificado da seguinte forma:

Quanto às regras: Os questionários apontaram a necessidade de correção de alguns itens no conjunto de regras deste jogo. Como contribuições à melhoria foram inseridos:

- Quantidade de participantes;
- Tempo de partida;
- Quantidade de peças que a tabela a ser montada está dividida.

A regra original era complexa, e com as modificações passou a ser descrita minuciosamente por tópicos como: componentes do jogo, objetivo e como jogar, como pode ser observado na Figura 16.



Figura 16 – Layout das regras reelaboradas do jogo Enigma Periódico.

Fonte: Autor 2018

Quanto às cartas do jogo: As cartas foram reformuladas, reimpressas em papel couché e plastificadas. Foi corrigido o nível de exigência de algumas questões e inseridos quesitos mais próximos do conteúdo de Tabela Periódica.

Dentre as correções apontadas destacam-se cartas que faltavam incluir letras, correção gramatical das palavras e erros didáticos de fonte não confiável, cartas com grafia errada ou faltando uma letra na resposta, correção do nível de exigência das questões, por exemplo, cartas 58 e 60 eram muito específicas tratando de *clatratos*, assunto não trabalhado no primeiro ano do ensino médio. Foram reelaboradas as cartas: 3, 13, 20, 22, 57, 58, 59, 60. Os detalhes de todas as questões corrigidas podem ser verificadas no APENDICE 1, página 77.

Quanto aos componentes do jogo: Foi inserido o gabarito das respostas das perguntas das cartas, o dado de papel foi substituído por um dado em resina adesivado. As duas tabelas desmembradas foram impressas em material mais resistente, o mesmo utilizado para peças de quebra cabeças (Figura 17). Os componentes deste jogo foram acomodados em uma caixa personalizada.

APENDICE 7, página 108), que contribuiu com observações pertinentes à estrutura, regras e formas de se desenvolver a aplicação do jogo.



Figura 18 - Aplicação do jogo Perfil Química aos Professores e licenciandos do curso de química do IFAM.

Fonte: Autor 2018.



Figura 19 - Aplicação do jogo Perfil Química aos Professores e licenciandos do curso de química do IFAM.

Fonte: Autor, 2018

Procedendo de forma similar a validação do jogo anterior, após a aplicação do jogo Perfil Química, os licenciandos responderam ao questionário (ver APENDICE 7, página 108), com a questão 1 abordando sobre a forma de estudo dos alunos para fixar o conteúdo de Tabela Periódica. A maioria dos alunos 78% afirmaram que gostam de estudar sozinho, de forma tradicional. Fica evidente que através dos jogos didáticos a eficiência no aprendizado pode ser aumentada, pois segundo MURCIA (2005) o jogo é considerado um elemento antropológico fundamental na educação e potencializa a identidade do grupo social. O lúdico também proporciona simultaneamente prazer e vigor espontâneo, além de agregar várias áreas como a afetuosidade, o trabalho em equipe e as conexões com regras pré-definidas (SANTOS e FARIA, 2017). Segundo VYGOTSKY (1998), os jogos proporcionam o desenvolvimento

da linguagem, da imaginação e da concentração. A Figura 20 mostra a avaliação do jogo Perfil Química pelos alunos de licenciatura.

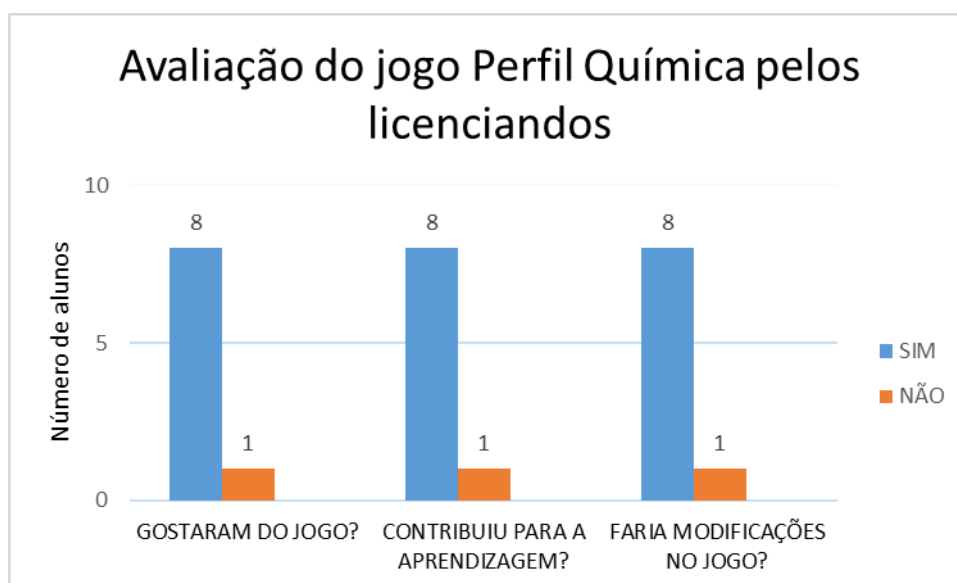


Figura 20 – Avaliação do jogo perfil química pelos alunos de licenciatura do 7º período IFAM.
Fonte: Autor 2018.

Na questão 2, ao serem indagados sobre o jogo de tabuleiro “Perfil Química”, 89% dos alunos disseram ter gostado do jogo (Figura 20). Entre os principais motivos encontrados estão o “gostar de jogo de tabuleiro” associado a “motivação a estudar sobre o conteúdo através jogo” (Quadro 4).

Quadro 4 – Respostas à Questão 2: Você gostou do jogo de cartas “Perfil Química”? Por quê?

Categorias	Justificativas
Auxílio Didático	L:7 “é uma forma atrativa para aprender ou relembrar o conteúdo de tabela periódica” L1, L6: Me senti motivado a estudar sobre o conteúdo através do jogo
Recurso Lúdico	L3,L4 e L5: Me senti feliz e motivado a vencer o jogo
Meio de interação	L8, L9: Gosto de jogos de tabuleiro
Não gostou	L2: “Muitos erros que ficam vagos e isso acaba prejudicando”

Mais uma vez se comprovou que os jogos didáticos representam uma boa ferramenta a serem utilizados pelos professores com o intuito de facilitar a aprendizagem de conteúdos de forma significativa. Apenas um aluno não gostou do jogo, alegando que devido a muitos erros encontrados no jogo acabou prejudicando a jogabilidade, perdendo assim o interesse.

A questão 3 abordou o quanto o jogo Perfil Química contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica (Figura 20) e as justificativas estão descrito no quadro 5.

Quadro 5 – Respostas dos licenciandos à Questão 2: O jogo “Perfil Química” contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?

Categorias	Conteúdos de opiniões
SIM	L1, L7, L8, L9 - justificando que conseguem compreender melhor os conceitos. L4, L5 e L6 - que conseguem fazer associações com o cotidiano.
NÃO	L2 - respondeu que não.
OUTROS	L3 - Outros justificando: “Motiva para estudar mais”.

Apesar da aceitação do jogo pelos alunos (Figura 20), na questão 4, um total de 89 % dos alunos, afirmaram que fariam modificações no jogo. Com essa análise preliminar, foi possível constatar que o jogo Perfil Química pode contribuir de forma expressiva com a aprendizagem da tabela periódica, mas precisa de uma validação para sanar possíveis erros e melhorar a jogabilidade. O quadro 6 apresenta as melhorias apontadas pelos licenciandos para o jogo Perfil Química.

Quadro 6 - Respostas dos licenciandos à Questão 4: Melhorias apontada na validação do jogo Perfil Química

Categoria	Conteúdos de opiniões
SIM	<p>L2 – “mudar o Perfil no tabuleiro”.</p> <p>L3 – “O local onde os peões ficam ao longo do jogo poderia ser outra cor porque confunde”.</p> <p>L4 – “Adaptação das classes com melhor esclarecimento (ex: “coisas”)”.</p> <p>L5 – “somente destacar no tabuleiro, o fim do jogo”</p> <p>L6 – “O jogo possui um tabuleiro com cores muito escuras que poderiam modificar e seria bom a presença de um dado”.</p> <p>L7 – “tabuleiro maior (marcar início e fim no tabuleiro) imprimir o tabuleiro com cores mais claras”.</p> <p>L8 – “Maior número de cartas, elementos e conteúdo dentro das cartas”.</p> <p>L9 – “pode numerar a casa onde os peões ficam”.</p>
NÃO	L1

Visando obter respostas mais concretas sobre quais as modificações sugeridas pelos alunos, o questionário foi mais específico na questão 5, abordando os temas: contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo (Figura 21).

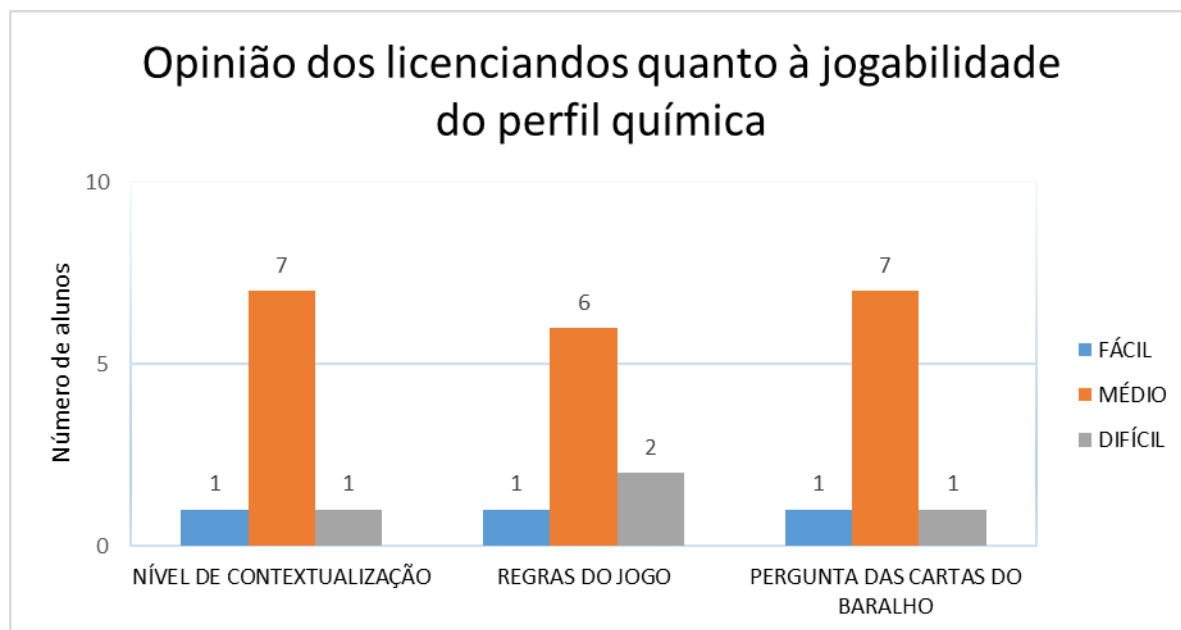


Figura 21 – Avaliação do jogo Perfil Química quanto a contextualização, regras e nível de dificuldade do jogo. Fonte: Autor 2018.

A partir da Figura 21 foi possível verificar que o jogo Perfil Química foi menos explicativo quando comparado ao jogo Enigma Periódico, precisando de mais intervenções, pois nos quesitos referentes a nível de contextualização, regras e nível das perguntas das cartas do jogo (questão 4) preponderou a avaliação de MÉDIA complexidade, chegando até a ter opiniões de DIFÍCIL complexidade. A questão 4 será detalhada a seguir.

Quanto à contextualização do jogo questão 5 (a), 78% dos alunos avaliaram o jogo como nível médio e 11% acharam o nível de contextualização difícil, mostrando que o jogo deve ser aprimorado no sentido de trazer o conteúdo Tabela Periódica para a realidade cotidiana vivenciada pelo aluno. Os quadros com as erratas dos jogos estão nos APÊNDICES 3 e 4, páginas 90 e 106, respectivamente.

A questão 5 (b) abordou as regras do jogo e conforme observado na Figura 21, um total de 67% dos alunos classificaram as regras do jogo como nível MÉDIO e 33% classificaram o jogo como nível DIFÍCIL. A questão 5 (c) apontou que as cartas também precisavam de revisões. Esses dados foram indicativos de que as regras e as cartas precisavam ser modificadas para oferecer melhor jogabilidade e assim aumentar o nível de aprendizado que o jogo pode proporcionar.

O sucesso do jogo pode ser comprovado na questão 6, onde 89 % responderam que utilizariam o jogo Perfil Química no ensino de Tabela Periódica. O quadro 7 descreve as principais justificativas dos alunos.

Quadro 7 – Respostas dos licenciandos à Questão 6: Você utilizaria o “Perfil Química no ensino de Tabela Periódica?”

Categorias	Justificativas
SIM	<p>L5: “É relativamente simples e envolve os alunos”</p> <p>L9: “É uma ótima oportunidade de aplicar e contextualizar o assunto[...]”</p> <p>L6: “Usaria após uma aula expositiva para avaliar se os alunos entenderam ou não o conteúdo[...]”</p> <p>L4: “Porque é um jogo com boa linguagem e que faz o aluno pensar”</p> <p>L1: “Porque ajudaria a revisar o conteúdo”</p> <p>L3: “Porque é muito pertinente apesar de pequenos ajustes”</p> <p>L7: “[...] pode ser bastante eficaz”</p> <p>L2: “Só elaboraria melhor”</p>
NÃO	<p>L8: “Pois o jogo seria uma forma de fixar o assunto e não aprender”</p>

Nas questões 7 e 8, os alunos relataram os pontos positivos e os pontos negativos do jogo. As justificativas são encontradas no quadro 8.

Quadro 8 – Respostas dos licenciandos às Questões 7 e 8: Pontos positivos e negativos dos jogos.

Item	Sugestão de modificação para a melhoria do jogo
Pontos positivos do jogo	<p>L5: Compreensão de conceitos e conteúdos, associação como cotidiano e favoreceu a aprendizagem.</p> <p>L9: Associação com o cotidiano.</p> <p>L6: Favoreceu a aprendizagem.</p> <p>L4: Favoreceu a aprendizagem, compreensão de conceitos e conteúdos.</p> <p>L1: Favoreceu a aprendizagem.</p> <p>L3: Associação como cotidiano e favoreceu a aprendizagem.</p> <p>L7: Associação como cotidiano.</p> <p>L2: Compreensão de conceitos e conteúdos.</p> <p>L8: Favoreceu a aprendizagem.</p>
Pontos negativos do jogo	<p>L1: “Dicas confusas”</p> <p>L2: “Deveria mudar um pouco nas perguntas”</p> <p>L3: “Poderia ter outras perguntas relacionadas a fazer distribuição eletrônica”</p> <p>L4: “Reformular melhor as regras e melhorar as dicas”</p>

Quando questionados sobre o lay-out do jogo (questão 9), ou seja, modificações e sugestões de melhoria do design do jogo quanto a cores, formas e materiais 89 % dos alunos disseram que fariam modificações, conforme quadro 9.

Quadro 9 – Respostas dos licenciandos à Questão 9: Avaliação de cada componente do jogo Perfil Química.

Componentes do jogo	Observações
Da Contextualização do conteúdo	L5, L6 e L9 - Não fizeram observações.
	L7 – “Mediano pois há dicas muito amplas, podem ser dicas mais atuais”.
Das regras	<p>L1 - “Fazer uns ajustes nas regras, principalmente no que se refere ao início do jogo, como escolher quem começa”</p> <p>L2 - “As regras estão incoerentes”</p> <p>L3-“Em certas cartas as regras não auxiliam muito, além de erros na própria explicação corre erros ortográficos”.</p> <p>L4 – “gostei em alguns pontos, porém seria melhor detalhar e esclarecer as regras”.</p> <p>L7 – “As regras precisam ser esclarecidas quanto a escolha do mediador”.</p> <p>L8 – “O aluno deve ter um conhecimento prévio para participar do jogo”.</p>
Nível de dificuldade das cartas do jogo	<p>L2 – “Eu não consegui ver tudo, então não tem como avaliar”.</p> <p>L4 - “Acrescentar mais cartas e dividir em etapas”.</p> <p>L7- “pode ser aperfeiçoado para dicas mais claras”.</p>

As questões 10, 11 e 12 abordaram sobre a linguagem, desafios e conteúdos do jogo, respectivamente, recebendo boa avaliação dos alunos. Uma vez concluída a etapa de aplicação do jogo, os alunos perceberam que a utilização deste recurso didático, quando planejado adequadamente, contribui significativamente na construção do conhecimento e permite uma maior interação entre professor e aluno.

3.2.1 Avaliação do jogo Perfil química pelos docentes da licenciatura em Química do IFAM

Um total de seis professores, todos com mais de cinco anos de docência, responderam o questionário ao final do jogo Perfil química. Todos gostaram do jogo, enfatizando a motivação dos alunos em estudar o conteúdo através de metodologias diferentes do método tradicionalista, constatando o envolvimento dos licenciandos ao utilizar o jogo. Os professores são uníssonos em afirmar que o jogo contribui na aprendizagem dos conteúdos da tabela periódica, auxiliando os alunos a compreender melhor os conceitos trabalhados em sala de aula.

Diversas sugestões foram propostas pelos professores visando melhorias do jogo, entre elas: modificações na cor do tabuleiro, de modo que favoreça mais o contraste entre as casas dos peões, acrescentar regras de escolha do mediador, ampliação do tabuleiro, melhorar a dica das cartas, substituir a palavra “coisa” por “conteúdo de química”. Esses apontamentos foram levados em consideração para a melhoria do jogo como um todo, um novo tabuleiro foi impresso e algumas cartas foram reelaboradas e impressas.

Todos os professores também afirmaram que utilizariam o jogo Perfil Química em sala de aula, pois na visão deles, o jogo tem como ponto positivo o favorecimento da aprendizagem, por ser um jogo dinâmico e motivador, permite associações com o cotidiano, além de ser uma forma divertida e diferenciada de abordar a temática proposta.

Quanto à jogabilidade, todos os professores aprovaram e avaliaram o nível de dificuldade das cartas, classificando seu nível de contextualização como mediano e sugerindo correções ortográficas e adaptações, e ainda incluir questões de vestibulares, Enem e outros processos seletivos, o que corrobora o enfoque desse trabalho em deixar o jogo mais dinâmico e melhorar a sua jogabilidade.

O fator que mais gerou impasse foi a escolha do mediador, com dois professores sugerindo que a escolha do mediador fosse feita através do dado. Outro professor ressaltou que as regras não estão bem claras e precisa ser melhor definida, outro ressaltou que o termo mediador não é apropriado. Diante desses dados, o jogo foi reestruturado e melhorado.

Assim, a aplicação desse questionário aos docentes da licenciatura em química Ifam, mostrou que o jogo tem potencial, mas precisa de correções para melhorar a jogabilidade. As sugestões nortearam as modificações apresentadas no próximo item.

3.2.2 Reestruturação do jogo Perfil Química

Quanto às regras do jogo: Com base nas observações da validação, foram reformuladas as regras apontadas como confusas no momento da partida.

Nas regras do jogo perfil química foram inseridos: Os números indicativos dos passos do jogo, três imagens ilustrativas da internet, na descrição original das regras as cartas eram chamadas de “cartelas” como correção, foram alteradas para “cartas” e a palavra “item” trocada para “categoria”.

A categoria descrita como “pessoa” foi adaptado para: “cientista que teve estudos ou vida relacionada ao conteúdo de tabela periódica”. Foi inserido um exemplo de cada categoria e ainda, o item que descreve a pontuação do jogo (Figura 22). As regras originais podem ser verificadas na figura 11, página 39. Todas as modificações feitas em detalhes são encontradas nos APÊNDICES: de 1 a 4, páginas 77 a 99, respectivamente.

PERFIL Química

OBJETIVO DO JOGO
Ser o primeiro jogador ou a primeira equipe a levar o respectivo peão até o espaço marcado "FIM".

COMPONENTES DO JOGO

- 50 cartas com dicas;
- 6 peões;
- 10 marcadores vermelhos;
- 1 marcador azul;
- 1 Tabuleiro.

REGRAS JOGO

Quantidade de participantes: de 2 a 6 jogadores individuais ou equipes.

Tempo de cada partida: aproximadamente 20 minutos cada partida.

CATEGORIAS DAS CARTAS

As cartas são divididas em três categorias, sendo elas:

1. **Pessoas** - 10 cartas: Qualquer cientista que teve sua vida ou suas pesquisas relacionadas ao estudo da Tabela Periódica (exemplo: Dimitri Mendeleev).
2. **Conteúdo de Química** - 20 cartas: Conceitos, leis, propriedades periódicas e objetos relacionados ao estudo da tabela periódica (exemplo: distribuição eletrônica).
3. **Elementos** - 20 cartas: Qualquer um dos 118 elementos da tabela periódica (exemplo: oxigênio O).

PREPARAÇÃO

As cartas de dicas devem ser embaralhadas. O marcador azul e os dez marcadores vermelhos devem estar ao lado do tabuleiro. Cada jogador deverá escolher um peão e colocá-lo no espaço marcado com as respectivas cores dos peões no tabuleiro, próximo ao "INÍCIO".

COMO JOGAR

1. Os jogadores deverão escolher entre si com par ou ímpar, zero ou um quem começará o jogo, quem ganhar será o mediador.
2. Depois de escolhido, o mediador deverá pegar a primeira carta da pilha colocar o

marcador azul na categoria que a carta pertença, as categorias estão indicadas no tabuleiro.

3. O jogador que estiver à esquerda do mediador escolhe um número de 1 a 10 e em seguida coloca um marcador vermelho no número da dica que escolheu, os números de dicas também estarão indicados no tabuleiro.

4. O mediador lê a dica para os participantes. Após a leitura da dica, o jogador que a escolheu tem o direito de dar seu palpite sobre a identidade da cartela, caso o jogador não queira dar um palpite ele simplesmente passa.

PALPITES

Ao dar seu palpite o jogador pode acertar ou errar:

1. Se acertar, o mediador devolve a cartela ao fim da pilha, avança os peões (ler o item pontuação) e retira os marcadores vermelhos que estiverem no tabuleiro. O jogador que escolheu a carta passa a ser então o mediador e o jogador a esquerda escolhe a próxima carta.
2. Se errar, a vez de jogar passa ao próximo jogador a esquerda, que fará o mesmo que o anterior fez: escolherá um número entre 1 e 10, o qual ainda não tenha sido escolhido, marcará o número correspondente a dica marcada no tabuleiro, receberá a dica escolhida, dará ou não seu palpite e assim sucessivamente, a vez ao jogador a sua direita.

PONTUAÇÃO

Cada carta do jogo vale 10 pontos que serão divididos entre o mediador e o jogador que acertar o palpite. O mediador recebe um ponto para cada dica revelada. O jogador que acertar o seu palpite receberá um ponto para cada dica não revelada.

INSTRUÇÕES

Algumas cartas contêm ao invés de uma dica, instruções que podem ser:

Não há penalidade ao jogador que errar o palpite. Cada carta vale 10 pontos, que são divididos entre o mediador e o primeiro jogador a acertar o palpite. O mediador recebe um ponto para cada dica revelada.

O jogador que acertar a categoria da carta com seu palpite receberá um ponto para cada dica não revelada. Tanto o mediador quanto o jogador que acertar o palpite, registram seus pontos avançando os espaços no tabuleiro de acordo com a pontuação recebida.

Exemplo: Se um jogador acertar a identidade da cartela após a sétima dica, ele avançará seu peão três espaços enquanto que o mediador avançará sete.

Perca sua vez: o jogador perde o direito de dar seu palpite e a vez passa para o próximo jogador.

Avance ou volte "n" espaços: o valor de "n" estará indicado na carta.

Escolha um jogador para avançar ou recuar "n" espaços: o valor de n estará indicado na carta.

Um palpite a qualquer hora: o mediador pode dar uma dica própria sobre a identidade da carta.

Vence o jogador que chegar primeiro ao espaço marcado FIM.

Jogo em grupo: em grupo cada equipe ficará apenas com um peão e escolherá um líder para representar a dica sendo o mediador ou expondo o palpite do grupo.

Figura 22 –Layout das regras reelaboradas do jogo Perfil Química.

Fonte: Autor 2018.

Quanto às cartas do jogo: Através da análise das respostas dos questionários foi diagnosticado que os jogos precisavam de algumas correções como: erros de ortografia, erros

de formulação da dica como, a mudança da categoria COISA das cartas para CONTEÚDO DE QUÍMICA, contendo dicas relacionadas aos conteúdos do estudo da tabela periódica a assuntos correlacionados. Foram formuladas cartas com perguntas sobre: períodos, famílias, número atômico e propriedades periódicas dos elementos, buscando dessa forma aumentar a jogabilidade e o potencial pedagógico do jogo, como modificação também foram retiradas cartas e elaboradas outras de forma que as perguntas estivessem mais relacionadas ao conteúdo abordado de Tabela Periódica.

Quanto aos componentes do jogo: As melhorias de *layout* do **tabuleiro** foram: incluir a indicação de início e fim do jogo, incluir dois espaços para os peões preto e branco, incluir a indicação de início e fim no percurso do tabuleiro, a modificação da categoria COISA para CONTEÚDO DE QUÍMICA, realce do contraste do percurso dos peões até o fim do jogo. As modificações podem ser verificadas na figura 23.

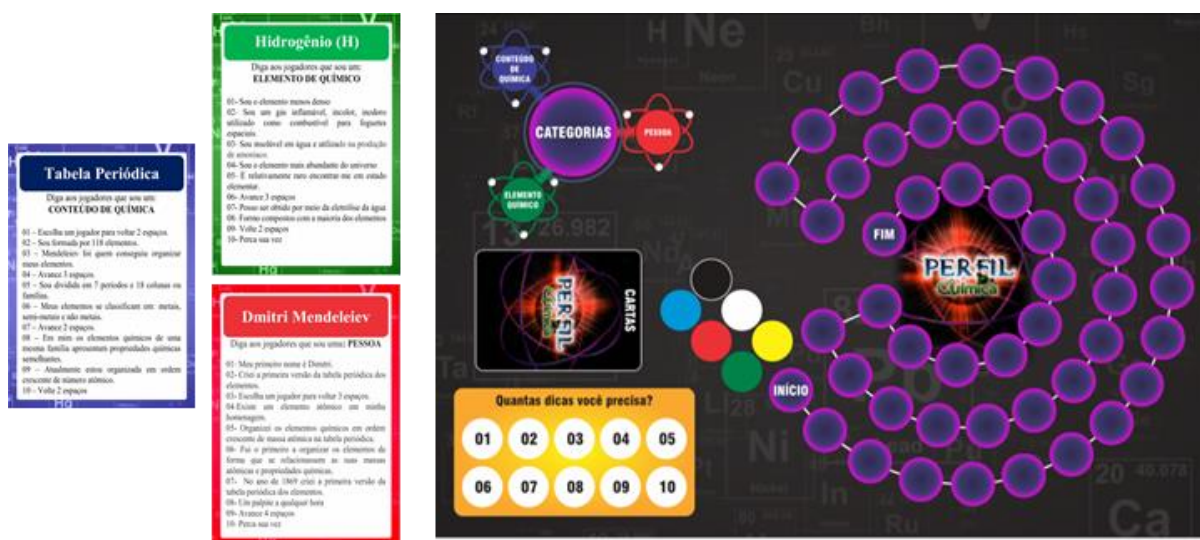


Figura 23 – *Layout* do jogo perfil química.
Fonte: Autor 2018.

Todas as mudanças e correções que foram feitas nas cartas e no tabuleiro do jogo, podem ser verificadas em detalhes através de uma errata disponível nos APÊNDICES: 3 e 4, páginas 85 e 99, respectivamente. Nela observamos todas as alterações que foram implementadas após a validação dos jogos.

3.3 Verificação da aprendizagem dos jogos: Enigma Periódico e Perfil Química retificados.

Após as modificações nos jogos, baseados nas contribuições dos licenciandos e professores de Química, os jogos foram reimpressos. De posse das novas versões dos jogos Enigma Periódico e Perfil Química, a validação chegou a uma nova fase de verificação da aprendizagem: Aplicação dos jogos corrigidos na turma do Ensino médio, público alvo da pesquisa, uma vez que o assunto tabela periódica pertence a matriz curricular do primeiro ano do Ensino Médio.

Para que fosse possível fazer um comparativo do nível de conhecimento dos alunos do ensino médio de química integrado, antes e após a aplicação dos jogos, um total de 16 alunos do 1º ano do ensino Médio foram submetidos a um questionário diagnóstico (ver APENDICE 9, página 116) no qual foram incluídas questões essenciais do ponto de vista dos professores de química do primeiro ano sobre o tema tabela periódica. Posteriormente, houve aplicação dos jogos modificados e novamente aplicação do questionário (ver APENDICE 9, página 116), para mensurar o impacto dos jogos modificados como facilitadores do processo de ensino aprendizagem. A figura 24 representa o resultado obtido.

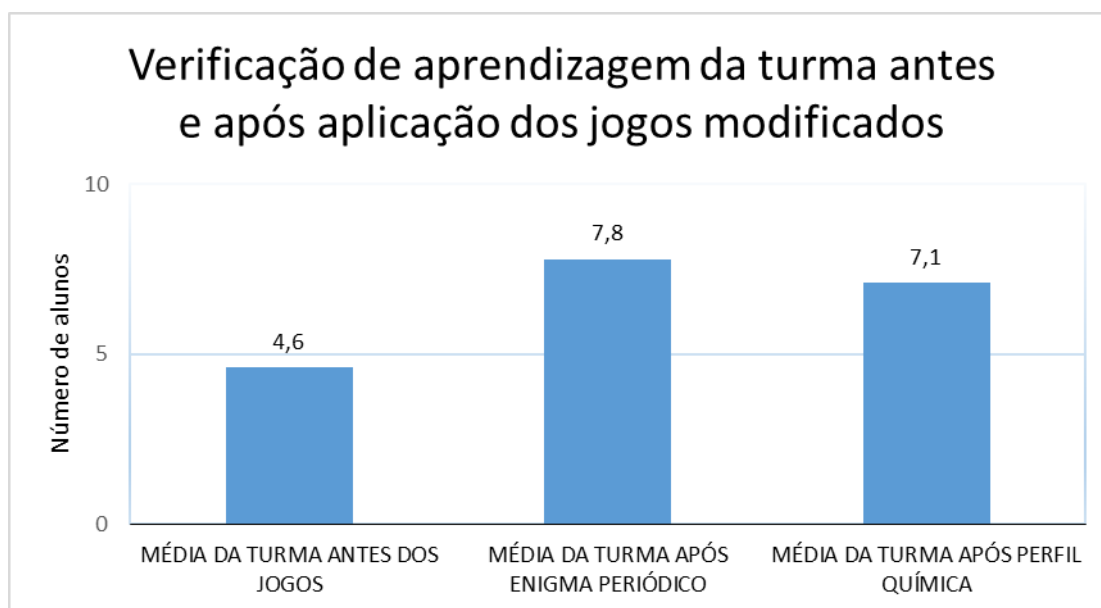


Figura 24 – Verificação da aprendizagem da turma de ensino médio, antes e após a aplicação dos jogos modificados.

Fonte: Autor 2018.

O rendimento geral da turma antes da aplicação dos jogos, contando somente com os conhecimentos adquiridos em aula tradicional foi de 46% de um total de 100%, o que comprova a complexidade do tema abordado e o anseio em buscar novas alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem. O resultado é similar com o encontrado por

Silva, Cordeiro e Kiill (2015), onde os dados obtidos a partir da aplicação de questionário anterior ao jogo mostraram um conhecimento superficial, uma vez que, na maioria das respostas, não se verificou a relação da tabela periódica com a classificação periódica e propriedades dos elementos químicos.

Após a aplicação dos jogos, o questionário foi aplicado novamente para mensurar o quanto os jogos influenciaram no processo de aprendizagem. O resultado foi excelente, com rendimento subindo para 78% após a aplicação do jogo Enigma Periódico e 71% pontos após a aplicação do jogo Perfil química. Nesse contexto, ficou evidente a melhora do aproveitamento da turma chegando a um aumento do rendimento 32 % na média da turma, corroborando a eficácia dos jogos lúdicos validados no presente trabalho. Portanto, os jogos didáticos Enigma Periódico e Perfil Química cumpriram com o seu objetivo, que é auxiliar e contribuir no processo de aprendizagem da Química de modo atrativo e eficaz.

O resultado obtido é consonante com o resultado de outros jogos didáticos voltados para o ensino de tabela periódica, como pode ser observado nos trabalhos de Barra, Tavares e Costa (2009), Godoi *et al.* (2010), Siqueira e Mello (2010), Focetola *et al.* (2012), Costa (2013), Silva *et al.* (2013) e Silva, Cordeiro e Kiill (2015) que tem como característica principal a eficiência dos jogos e atividades lúdicas no ensino de Química, apresentando uma melhora significativa no entendimento de como utilizar a tabela, bem como tornam maior o interesse dos alunos pela disciplina, além de melhorar a relação aluno-aluno e aluno-professor em sala de aula.

Outro resultado importante é que a confecção e aplicação dos jogos influencia diretamente na formação didático-pedagógica dos participantes com a conscientização dos futuros docentes e de seu aprimoramento, uma vez que quanto maior o interesse, maior a assimilação do conteúdo (Piaget, 2010).

3.4 Produto Educacional

Como forma de disponibilizar os jogos validados aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio de forma geral, o presente trabalho traz como produto educacional um kit contendo: uma cartilha para elaboração e confecção de jogos didáticos voltados para a área da química que sintetiza as etapas percorridas neste estudo e os dois jogos validados que possibilitam a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica que são: Enigma Periódico e Perfil Química, no formato físico e digital entregue em Compact Disc (Cd).

O conteúdo desta cartilha é apresentado através de um passo a passo escrito e ilustrado. Pretende-se com este material, torná-lo um instrumento facilitador no processo de criação e construção de jogos para o ensino de química, que ajudem em sala de aula, favorecendo a assimilação de conceitos e conteúdos.



Figura 25 – Capa do produto Educacional Cartilha para elaboração e confecção de jogos didáticos.

Fonte: Autor 2018.

3.4.1 O processo de construção da cartilha

A cartilha possui 28 páginas onde as páginas 2 a 9 descrevem: A contra-capa, ficha técnica do produto, sumário, resumo, abstract e apresentação. A partir da página 10 é abordado o planejamento e construção de jogos didáticos, com 10 passos simples que nortearão a confecção dos jogos pretendidos. Os principais objetivos almejados com este produto são apresentados na Figura 26.



Figura 26 – Objetivos da cartilha.
Fonte: Autor 2018.

3.4.2 Passo a passo para planejamento e construção dos jogos didáticos

O passo a passo para planejamento e construção dos jogos didáticos foram divididos em 10 etapas, que ao serem seguidas facilitam ao leitor a construção de seu próprio jogo didático, pois não só o ato de jogar é levado em consideração, mas também o ato de criar um jogo e chamar de seu, desenvolve no autor o raciocínio lógico e de aprendizagem significativa dos conteúdos abordados. A Figura 27 apresenta as etapas para o desenvolvimento de um jogo, visando minimizar os erros de produção.



Figura 27 – Passo a passo para construção de um jogo didático.

Fonte: Autor 2018

Na seqüência, a cartilha apresenta os dois jogos validados nesse trabalho, iniciando com o jogo ENIGMA PERIÓDICO (figura 28). A figura apresenta: Os objetivos, os componentes físicos do jogo como: exemplo das cartas, um dado, as tabelas periódicas e um resumo das regras do jogo.



Figura 28 – Apresentação dos itens que compõe o jogo Enigma Periódico.

Fonte: Autor 2018

O outro jogo apresentado na cartilha foi o PERFIL QUÍMICA. Nesta parte também são mostrados, os objetivos, os componentes físicos do jogo como: Exemplo das cartas, a caixa do jogo, o tabuleiro e as regras de forma resumida ver figura 29.



Figura 29 – Apresentação dos itens que compõe o jogo Perfil Química.

Fonte: Autor 2018

Os jogos Enigma Periódico e Perfil Química contribuem com a função educativa, capaz de ensinar conceitos da tabela periódica e a função lúdica propiciando diversão e prazer Kishimoto, (1998). Os jogos não substituem os métodos de ensino tradicionais, mas são ferramentas adicionais para os professores e poderosos motivadores para os alunos que usufruem dos mesmos como recurso didático para a sua aprendizagem, Costa (2013).

Nessa perspectiva, os jogos Enigma Periódico e Perfil Química são recursos didáticos que auxiliam na compreensão de conteúdos relacionados à Classificação Periódica dos Elementos e se encaixam no conceito de Rosa e Rossi (2008), que afirmam que a busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem sejam acessíveis, modernas e de baixo custo.

Finalizando o material proposto como produto desta dissertação temos as considerações e finais e as referências.

4. CONCLUSÃO

O presente projeto descreveu a validação de dois jogos didáticos, Enigma Periódico e Perfil Química, produzidos nos projetos Pibid e Prodocência.

A validação contou com a participação de licenciandos em química e professores efetivos do quadro do IFAM, que expressaram suas opiniões através de um questionário. Todos foram uníssonos em apontar a potencialidade dos jogos, porém, 80% dos licenciandos afirmaram que o jogo Enigma periódico necessitaria de correções e 89 % dos licenciandos afirmaram que o jogo Perfil química necessitaria de correções, o que justifica o objetivo proposto de validar os jogos. Os docentes também foram uníssonos quanto a modificações no jogo.

As principais sugestões de melhorias citadas foram: correções ortográficas nas cartas dos jogos, melhor explicação das regras do jogo, entre outros. A análise de conteúdos dos dados dos questionários aplicados aos licenciandos apontaram, três categorias em que puderam ser agrupadas suas opiniões que foram os jogos classificados como: **auxílio didático, recurso lúdico e meio de interação** na sala de aula. As categorias mais citadas, foram as que se relacionavam à categoria de auxílio didático, por proporcionar no entendimento dos licenciandos, a assimilação e a fixação dos conteúdos do tema Tabela Periódica. Na categoria recurso lúdico, o jogo por suas características de competição incentiva de maneira divertida e interativa o interesse do aluno pela aprendizagem dos conteúdos abordado de forma significativa para os mesmos. Já na categoria de meio de interação pode-se extrair de suas respostas que o jogo faz com que os alunos interajam através da troca de conhecimentos e participação na atividade em grupo.

Os resultados permitiram inferir conhecimentos sobre jogos didáticos para o ensino de química e propor um kit contendo dois jogos validados que demonstraram auxiliar na aprendizagem dos conteúdos de tabela periódica pelo incremento demonstrado no rendimento dos alunos após o contato com os jogos.

Como última etapa do processo de validação, os jogos revisados foram aplicados na turma de ensino médio do IFAM. A turma foi avaliada previamente por um questionário diagnóstico, obtendo rendimento geral de 46%. Após a aplicação do jogo Enigma periódico, o

rendimento aumentou para 78% e o jogo Perfil Química obteve rendimento de 71% apontando a eficácia dos jogos lúdicos validados no presente trabalho.

O trabalho apresenta como produto educacional um kit contendo os jogos Enigma Periódico e Perfil Química revisados em formato físico, bem como uma cartilha para elaboração e confecção de jogos didáticos voltados para a área da química, estimulando qualquer pessoa a criar seu jogo lúdico e que venham a facilitar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de química, visando desmistificar a química como matéria de difícil assimilação.

Assim, foi verificado que os jogos didáticos podem auxiliar no processo de ensino dos conteúdos de química para alunos do primeiro ano do ensino médio e na aprendizagem significativa desses conteúdos, pois possibilitam o exercício da reflexão e da construção do conhecimento de forma autônoma através de suas dinâmicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, *et al.* **Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil–17 a, v. 20, 2008.
- ALVES, D. V. **Psicopedagogia: Avaliação e Diagnóstico.** 1 Ed. Vila Velha- ES, ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2007.
- ANTUNES, C. **Projetos e práticas pedagógicas na educação infantil.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** Petrópolis: Vozes, 1998.
- BARRA, I. M. M.; TAVARES, L. C.; COSTA, K. A. D. **Uma metodologia alternativa para introdução ao uso da Tabela Periódica no Ensino Médio.** In: 49º Congresso Brasileiro de Química (CBQ). Associação Brasileira de Química (ABQ). Porto Alegre, RS, 2009.
- BIGGS, J. **Assessment and classroom learning: A role for formative assessment?** Assessment in Education: Principles, Policy and Practice, 103-110, 1998.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 1998. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/casa_civil. Acesso em 4 setembro 2016.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.** Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB. Relatório de Gestão PIBID. Brasília, DF: CAPES, 2013.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília, 1999.
- CABRERA. W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa.** Londrina 2007
- CAMPOS, B. S.; FERNANDES, S. A.; RAGNI, A. C. P. B.; SOUZA, N. F. **Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema.** Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 34, n. 1. 2012.
- CARBULONI, C.F.; OLIVEIRA, J.B.; SANTOS, K.B. **Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica.** ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 225-242,2017.
- CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química.** Química Nova. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000. Acesso em: 10 março. 2016.
- CARVALHO, C. V. M. et al. **Pibid e Prodocência: diálogos (trans)formadores da profissão docente.** Crítica Educativa (Sorocaba/SP), v. 3, n. 2, p. 401-412, jan./jun.2017
- CARVALHO, M. do C. **Participação social no Brasil hoje.** Polis papers, v. 2, n. 1998, p. 1-30, 1998.
- CHAVES, E. V. **Revista Igapó / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.** Número Especial. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Dezembro, 2013.

CHEFER, S. M. Os Jogos Educativos como Ferramenta de Aprendizagem Enfatizando a Educação Ambiental no Ensino de Ciências. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba - PR, 2014.

CIRÍACO, M. G. S.; SILVA, R. **Formação inicial e continuada de professores de química: uma análise da formação e das práticas pedagógicas.** In: 4º Congresso Norte-Nordeste de Química e 2º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química, 4., 2011, Rio Grande do Norte. Anais... Rio Grande do Norte: UFRN, 2011.

COSTA, A. F. **Ludo químico: uma alternativa didática para o ensino da tabela Periódica.** In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN (CONGIC). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2013.

CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Vol. 34, N° 2, p. 92-98, Maio, 2012.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta.** Rio de Janeiro: FAE. 1988.

FALKEMBACH, G. A. M. **O Lúdico e os Jogos Educacionais.** Disponível: Acesso em: 20 setembro 2016.

FERREIRA, A.; B. de H. **Dicionário Aurélio Online.** 2012.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia.** IBPEX. Curitiba, 2007.

FOCETOLA, 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.

FREITAS, E. S. ; SALVI, R. F. A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia. 2007. Disponível em <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf> Acessado em novembro de 2017.

GARCEZ, E. S. C.; SOARES, M. H. F. B. **Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química.** RBPEC 17(1), 183–214, 2017.

GARCEZ, E. S. DA C. **O Lúdico em Ensino de Química: um estudo estado da arte.** 142 p., 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOI, T. A. et al. **Tabela periódica – um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio.** Química nova na escola, 2010.

GOMES, R.C.S. ; GHEDIN, E. **O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget e suas implicações a educação científica.** Actas do VIII ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa. 2011.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Campinas, SP : [s.n.], 2000.

HUIZINGA, J. **O jogo como elemento da Cultura.** SP. VSP, 1971.

IFAM. Campus Manaus Distrito Industrial. 2015c. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/campus/cmdi/instituicao/a-instituicao>>. Acesso em: 03 março. 2017.

IFAM. Campus Manaus Distrito Industrial. 2015c. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/campus/cmdi/instituicao/a-instituicao>>. Acesso em: 03 março. 2017.

KISHIMOTO, M. T. **Jogos, Brinquedos e a Educação**. 14. Ed-São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, M. T. **O Jogo e a educação infantil**. 2 ed. São Paulo. Editora Pioneira, 1998.

LOPES; A.;C.; C.; B. **O uso de animações computacionais na formação inicial de professores: uma alternativa para melhoria do ensino de química**. Manaus: IFAM, 2016.

MELLO, G. N. de. **Formação inicial de professores para a educação básica uma (re)visão radical**. São Paulo em Perspectiva. vol.14 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2000.

MONTANDON, M. I. **Políticas públicas para a formação de professores no Brasil: os programas Pibid e Prodocência**. Revista abem. v. 20, n. 28, 2012.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA, J.; R.; S. de; **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2012.

PERRENOUD, P. **Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica**. Revista brasileira de educação, v. 12, n. 5-21, 1999.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. 10 ed. Trad. D. A. Lindoso e R.M.R. Silva. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. **Formação continuada: contribuições para o desenvolvimento profissional dos professores**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 30, p. 285-300, maio/ago. 2010.

ROSA, M. I. P.; ROSSI, A.V. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Átomo, 2008.

SANTOS, A. F. ; VALENTE, E.; C. **Atividade lúdica no ensino de química para alunos do proeja**. 2010.

SANTOS, S. M. P. **O lúdico na formação do educador**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

SAVIANI, D. **As Teorias da Educação e o Problema da marginalidade na América Latina** - Caderno de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1982.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. **Formação Inicial de Professores de Química: formação específica e pedagógica**. Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 43-58, 2009.

SILVA, T. A. C.; GONÇALVES, K. G. F. **Manual de Lazer e Recreação: o mundo lúdico ao alcance de todos**. São Paulo: Phorte, 2010.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de informática. Curso de Pós Graduação em Ciências da Computação, 1998.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Goiânia, 2013.

SOUZA, M. A. **Educação de jovens e adultos**. Curitiba: IBPEX, 2007.

TEZANI, T. C. R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos **Educação em Revista, Marília**. v.7, n.1/2, p. 1-16. 2006

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. In: Metodologia da pesquisa-ação. Cortez, 2011.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

VYGOTSKY, L.S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. In: A formação social da mente. 6. ed., São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1998.

ZABALA, A. **A função social do ensino e a concepção sobre os processos de aprendizagem: instrumentos de análise** IN: A prática educativa como ensinar. Porto alegre:1998.

6. APENDICES

APENDICE 1 – Errata das cartas do jogo Enigma Periódico

CARTAS JOGO ENIGMA PERIÓDICO			
Número das cartas	Texto no formato original	Texto modificado	Tipo de correção
1	Esse elemento comporta-se algumas vezes como elemento metálico e outras vezes como não metálico	Esse elemento possui características únicas é um não metal localizado na família dos metais Alcalinos	Reformulação da pergunta
2	Qual elemento que combinado com oxigênio forma a molécula da água?	A tabela periódica está organizada em ordem crescente de número atômico, está dividida em 7 períodos e 18 colunas seus elementos se dividem em:	Reformulação da pergunta para uma mais específica e didática
3	Esse elemento é utilizado como combustível para foguetes e no enchimento de balões	Esse elemento é utilizado como combustível para foguetes e na produção do amoníaco:	Erro didático pois hidrogênio é inflamável ou ambíguo pois pode ser balão a gás
5	Esse elemento forma substâncias presentes em grande quantidade no organismo:	A distribuição eletrônica do sódio Na $z=11$ é: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ este elemento pertence à família:	Reformulação da pergunta

6	O hidrogênio é o mais simples dos elementos químicos, ele possui apenas...próton e...elétron que giram ao seu redor.	O hidrogênio é o mais simples dos elementos químicos, ele possui apenas...próton e ...elétron que gira ao seu redor.	Reformulação da pergunta
8	O hidrogênio se encontra livre na natureza: Sim ou não? Como podemos encontrá-lo?	O Raio Atômico é a distância entre o centro do átomo e a sua camada de valência. Julgue certo ou errado:	Reformulação da pergunta
12	Qual o nível de energia (camada) do elemento hidrogênio?	A afinidade eletrônica é a energia liberada para que o átomo se torne estável em uma ligação química. Julgue certo ou errado:	Reformulação da pergunta
14	Um átomo, cujo número atômico é 38, está classificado na tabela periódica como:	A energia de ionização é a energia necessária para retirar um elétron de um átomo no estado fundamental. Julgue certo ou errado.	Reformulação da pergunta
17	Metal branco-prateado, mole e bastante reativo (é o sexto elemento mais abundante na natureza)	Metal Alcalino, branco – prateado, mole e bastante reativo. Em contato com a água é explosivo:	Reformulação da pergunta

20	Elemento cujo o número atômico é 82	Elemento utilizado na fabricação de acumuladores, forros para cabos, na construção civil, pigmentos e munições.	Reformulação da pergunta
22	Esse elemento é um componente da hemoglobina, pigmento que transporta oxigênio no sangue:	Esse elemento é utilizado para a produção de aço e ligas metálicas, produção de ferramentas, máquinas e veículos de transporte.	Reformulação da pergunta
24	O nome desse elemento foi associado à um deus mitológico e proveniete à um dos planetas do sistema solar?	Eletronegatividade é a tendência que um átomo possui de atrair elétrons. Julgue certo ou errado:	Reformulação da pergunta
25	Um elemento possui configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^1$. Esse elemento o faz parte do grupo de:	Um elemento possui configuração eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^1$. Esse elemento faz parte do grupo dos:	Correção ortográfica
31	O elemento Polônio é utilizado em baterias nucleares, seu número atômico corresponde ao 84, ele é classificado no grupo dos:	John Alexander Reina Newlands formulou uma lei na qual os elementos foram agrupados de sete em sete, imaginados como notas musicais. Definida como:	Reformulação da pergunta

32	Elemento do grupo dos semimetais cujo o número atômico é 33	A eletropositividade é a tendência do elemento em ganhar elétrons. Julgue certo ou errado. A eletropositividade aumenta com o aumento do raio atômico.	Reformulação da pergunta
35	O elemento Germânio está classificado como semi metais é muito utilizado em lente para câmeras fotográficas. Qual sua localização na tabela periódica	O elemento Germânio está classificado como semi metal possui distribuição eletrônica [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ² . Qual localização na tabela periódica?	Reformulação da pergunta
40	Os ametais localizam-se em que parte da tabela periódica?	Os ametais localizam-se em que parte da tabela periódica?	Reformulação da pergunta
41	O Carbono (z=6), Nitrogênio (z=7) e o Oxigênio (z=8) são:	Na indústria: O oxigênio é utilizado como comburente, o carbono é utilizado na forma de coque, o nitrogênio para fabricação de fertilizantes. Esses elementos são:	Reformulação da pergunta

52	Esse grupo apresenta propriedades dos não metais, porém seus elementos são estáveis impedindo combinações com outros elementos. Qual o nome desse grupo?	A distribuição eletrônica do sódio Na ($z=11$) é: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Qual sua localização na tabela periódica?	Reformulação da pergunta
57	Os gases nobres se solidificam quando esfriados exceto no caso do....que obtém-se o líquido. Este elemento forma sólido somente em altas pressões.	Esse elemento é utilizado para encher balões, dutos de ar e no tratamento da asma. Seu símbolo é:	Reformulação da pergunta
58	Esses elementos não formam ligações iônicas e nem covalentes eles formam clatratos, uma espécie de gaiola, só que eles não formam ligações. Isso é uma característica do grupo dos:	O oxigênio pertence ao 2º período da família 6A seu número atômico é $z=8$. Qual sua distribuição eletrônica?	Reformulação da pergunta

59	Esse elemento foi o primeiro composto verdadeiro de um gás nobre e foi obtido em 1962. Qual o nome desse elemento?	Qual elemento tem suas ligas metálicas muito empregadas em jóias, fabricação de moedas e como padrão monetário em muitos países.	Reformulação da pergunta
60	Os únicos elementos do grupo dos gases nobres que não formam clatratos por serem os menores elementos do grupo dos gases nobres são:	Dmitri Mendeleiev foi quem criou a primeira versão da tabela periódica onde os elementos estavam organizados em ordem:	Reformulação da pergunta
65	Os elementos de transição interna são caracterizado pelo seu subnível mais energético serem no:	Os elementos de transição interna são caracterizados pelos seu subnível mais energético ser no:	Reformulação da pergunta
67	Existe uma exceção na série dos lantanídeos e dos actinídios em relação à terminação no subnível f. Quais são elementos que terminam em 5d1?	Existe uma exceção na série dos lantanídeos e dos actinídeos em relação à terminação do subnível f. Quais são os elementos que terminam em 5d1?	Correção ortográfica das palavras: <i>exceção e actinídeos</i>

69	Elemento cujo número atômico é 69 chamamos de:	Alexander Beguyer de Chancourtois propôs um modelo de tabela periódica na qual os elementos foram agrupados em ordem crescente de massa atômica em linha espiral. Denominada:	Reformulação da pergunta
70	Elemento cujo o número atômico é 70 chamamos de:	Johann Wolfgang Dobereiner organizou os elementos químicos em tríades. Os elementos com propriedades semelhantes eram organizados em grupos de:	Reformulação da pergunta
72	Elemento de um mesmo período apresentam o mesmo número de:	Elementos de um mesmo período apresentam o mesmo número de:	Nesta carta foi trocada imagem ilustrativa

APENDICE 2 - Errata dos componentes do jogo Enigma Periódico

JOGO ENIGMA PERIÓDICO		
Componentes do jogo	Antes	Modificação
Gabarito com as respostas das perguntas das cartas do jogo	Não existia em arquivo digital original	Elaborado o gabarito com as respostas.
Caixa de papelão	Não tinha caixa para acomodar o jogo.	Construída uma caixa personalizada para o jogo.
Peças do quebra-cabeças da Tabela Periódica	Foram impressas em papel A4 e recortadas.	Foram impressas em papel couché e recortadas.
Dado	Foi impresso em papel A4, recortado e colado.	Foi impresso em papel adesivo e fixado em dado de resina.

APENDICE 3 – Errata das cartas do jogo Perfil Química

Cartas vermelhas categoria: “Pessoas”			
Descrição das cartas	Número da dica e texto original	Número da dica e texto modificado	Tipo de correção
Linus Carl Pauling	01- Me formei em engenharia.	01- Criei um diagrama em ordem crescente de energia para distribuição eletrônica.	Restrição ao tema tornando a dica menos ampla
	03- Volte 3 espaços	03- O diagrama que criei distribui os elétrons pelos subníveis de energia da eletrosfera	Substituição para restringir a dica
	05- Divulguei o uso da vitamina C no combate ao resfriado.	05 – Volte 3 espaços	Excluir dica, muito ampla
	07- Faleci em 1994	07- Meu principal trabalho envolveu a mecânica quântica em Química	Tornar a dica menos ampla
Joseph John	08- Garantia a existência de	08- Garantia a existência de nêutrons	Correção ortográfica

Thomson	nêutrons		
Niels Henrick David Bohr	01- Estudei na Dinamarca e na Inglaterra	01- Meu modelo atômico apresenta os níveis de energia do átomo.	Tornar a dica menos ampla
	02- Recebi o prêmio de física em 1922	02- Propus que cada elétron possui a sua própria órbita e com quantidades de energia já determinadas	Tornar a dica menos ampla
	05- Contribui para o desenvolvimento da energia atômica	05- Contribui para o desenvolvimento da energia atômica nuclear	Foi complementado o sentido da pergunta com a inclusão da palavra nuclear
	08- Há um elemento químico em minha homenagem	08- O modelo atômico que formulei pode ser comparado às orbitas dos planetas do Sistema Solar	Tornar a dica menos ampla
	09- Meu modelo foi um aprimoramento de um já existente	09- Meu modelo atômico foi um aprimoramento do modelo atômico de Ernest Rutherford	Completar informações da dica muito ampla

John Dalton	01- Meu principal trabalho deu origem a primeira teoria atômica moderna	01- Meu principal trabalho deu origem a primeira teoria atômica moderna	Correção da palavra teoria
	02- Fui professor de matemática, física e química em Manchester	02- Segundo minha teoria atômica todas as substâncias são constituídas de pequenas partículas indivisíveis chamadas átomos	Tornar a dica menos ampla
	03- Estudei a deficiência de visão q sofria	03- Afirmei que os átomos dos diferentes elementos têm diferentes propriedades	Tornar a dica menos ampla
	05- Minha hipótese dizia que “qualquer tipo de matéria é formado por partículas indivisíveis”	05- Afirmei que os átomos não se alteram quando formam compostos químicos	Tornar a dica menos ampla
	09- Nasci em Eaglesfield, Inglaterra em 1766	09- Afirmei que os átomos não podem ser criados nem destruídos.	Tornar a dica menos ampla
	10- Dediquei minha vida ao ensino e a pesquisa.	10- Afirmei que os átomos do mesmo elemento são exatamente iguais.	Tornar a dica menos ampla

Ernest Rutherford	05- Dirigi o laboratório de Cavendish desde 1919 até minha morte	05- Meu modelo atômico substitui aquele que havia sido proposto por Thomson.	Tornar a dica menos ampla
	07- Nasci em 30 de agosto de 1871	07- O modelo que criei tornou-se a base da teoria atômica.	Tornar a dica menos ampla
	08- A mim é amplamente creditada a primeira divisão do átomo, em 1917.	08- Descobri que o átomo era formado por um núcleo com carga positiva e por uma eletrosfera com carga negativa.	Tornar a dica menos ampla
Dmitri Mendeleev	02- Criei a primeira versão da tabela periódica de elementos	02- Criei a primeira versão da tabela periódica dos elementos	Correção da pala de e exclusão: por propriedades
	05- Tinha um comportamento explosivo	05- Organizei os elementos químicos em ordem crescente de massa atômica.	Tornar a dica menos ampla
	06- Fiz importantes descobertas sobre estruturas atômicas, valência e propriedades dos	06- Fui o primeiro a organizar os elementos de forma que se relacionassem as suas massas atômicas e propriedades químicas	Tornar a dica menos ampla

	gases		
	07- Em 1869 escrevi um livro sobre química inorgânica	07- No ano de 1869 criei a primeira versão da tabela periódica dos elementos	Tornar a dica menos ampla
	08- Morri em 1907, já cego.	08- Um palpite a qualquer hora	Reformulação da dica para melhorar a dinâmica do jogo.
John Alexander Reina Newlands	06- Fui criticado por meu trabalho	06- Propus a tabela periódica na qual os elementos foram agrupados de sete em sete, em ordem crescente de massa atômica.	Tornar a dica menos ampla
	09- Nasci em 1837	09- Observei que as características dos elementos se repetiam de sete em sete, como notas musicais.	Tornar a dica menos ampla
	10- meu primeiro nome é John.	10- Volte dois espaços.	Reformulação da dica para melhorar a dinâmica do jogo.

Cartas verdes categoria: “Elementos Químicos”

Descrição das cartas	Número da dica e texto original	Número da dica e texto modificado	Tipo de correção
	05- Possuo alta eletronegatividade	05- Sou utilizado na forma de coque nas indústrias do ferro e do aço.	Reformulação pra tronar a dica menos ampla
Carbono (C)	07 – Sou um ametal	07- Sou um ametal, meus compostos negros têm aplicação nas tintas de impressão, na indústria de papel e plástica.	Complementação de informações para tornar a dica menos ampla
Cálcio (Ca)	08 – Não é encontrado no estado nativo	08- volte 1 espaço	Exclusão da dica pouco relevante
	02 – Sou um gás inflamável, incolor, inodoro	02 – Sou um gás inflamável, incolor, inodoro, utilizado como combustível para foguetes espaciais	Complementação da dica com a utilização do elemento no dia a dia.
Hidrogênio (H)	03- Sou insolúvel em água	03- Sou insolúvel em água e utilizado na produção de amoníaco	Complementação da dica com a utilização do elemento no dia a

			dia
Sódio (Na)	02- Sou um elemento químico essencial	02- Sou um elemento químico explosivo muito reativo em contato com a água	Complementação da dica com mais informações
	10- Sou em elemento relativamente abundante nas estrelas	10- Sou em elemento relativamente abundante.	Exclusão da palavra nas estrelas
Nitrogênio (N)	05 – Possuo alta eletronegatividade	05 – Avance 03 casas	Troca pra excluir dica ampla por item que melhora a dinâmica do jogo
Ferro (Fe)	01- À temperatura ambiente, encontro-me no estado sólido	01- Sou metal de transição	Tornar a dica menos ampla
	02- Há um período na história com meu nome	02- Sou utilizado para produção de máquinas e veículos de transporte	Tornar a dica menos ampla
	05- Sou um metal	05- Sou um metal utilizado para produção de ligas metálicas e ferramentas	Tornar a dica menos ampla

	06- Apresento uma coloração cinza prateada	06- Possuo número atômico 26	Tornar a dica menos ampla
	10- Sou o metal mais utilizado no mundo	10- Sou o metal mais utilizado no mundo na produção do aço	Tornar a dica menos ampla
Alumínio (Al)	05- Sou usado na fabricação de latas	05- Sou usado na fabricação de latas e panelas	Tornar a dica menos ampla
	10 – Não tenho uma função biológica muito significativa	10- Avance 2 casas	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo

Cartas azuis categoria: “Conteúdo de Química”			
Descrição das cartas	Número da dica e texto original	Número da dica e texto modificado	Tipo de correção
Distribuição eletrônica	02 – A minha soma equivale ao número atômico	02 – A minha soma equivale ao número atômico dos elementos químicos	Complementar dica
	03 – Posso ser feita por camadas ou subníveis	03 – Escolha um jogador para voltar 2 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo

	04 – O meu criador foi Linus Pauling	04 – Posso ser feito em camadas e subníveis de energia	Tornar a dica menos ampla
	05 – O último nível que eu preencho é a camada de valência	05 - O meu criador foi Linus Carl Pauling	Tornar a dica menos ampla
	06 – Perca sua vez	06 – Avance 3 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo
	07 – Posso ser feita em ordem crescente de energia	07- O último nível de energia que preencho é a camada de valência	Complementação da dica com mais informações
	08- Preencho os elétrons nas orbitais dos átomos	08 – Através de mim podemos determinar o período e a família dos elementos químicos	Complementação da dica com mais informações
	09- Estou presente em todos os elementos	09 – Avance 2 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo
	10 – Avance 2 espaços	10 – A soma dos elétrons da camada de valência determinam a família do elemento químico	

Tabela Periódica	01- Sou formada por 118 elementos	01- Escolha um jogador para voltar 2 espaços	Trocar dica para melhorar a dinâmica do jogo.
	02- Mendeleieva é meu pai	02- Sou formada por 118 elementos	Reelaborar dica para melhorar a dinâmica do jogo
	03- Já fui estudada por vários químicos, matemáticos e físicos	03- Mendeleiev foi quem conseguiu organizar meus elementos	Reelaboração da dica
	04- Não há como pensar em química sem antes pensar em mim	04- Avance 3 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo
	05- Não preços, mas sou uma tabela	05- Sou dividida em 7 períodos e 18 colunas ou famílias	Havia erro ortográfico da palavra pareço, esta dica foi substituída por outra mais didática
	06- Volte dois espaços	06- Meus elementos se classificam em: metais, semi-metais e não metais	Reelaboração da dica
	07- Tenho quatro principais divisões	07- Avance 2 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo

	08- Posso ser dividido em períodos	08- Em mim os elementos químicos de uma mesma família apresentam propriedades químicas semelhantes	Tornar a dica menos ampla
	09- Posso ser dividida em famílias	09- Atualmente estou organizada em ordem crescente de número atômico	Tornar a dica menos ampla
	10- Perca sua vez	10- Volte 2 espaços	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo
Calcogênios (6A)	01-Sou composto por não-metais e semimetais	01- Represento um grupo da tabela periódica	Reelaboração da dica
	02- Posso ser chamado de “formadores de cobre”	02- Sou composto por não-metais e semimetais	Reelaboração da dica
	03- 3. Sou composto pelo O, S, Se, Te, Po	03- Sou composto pelos elementos: O, S, Se, Te, Po	Correção ortográfica retirar 3. e inserir <i>pelos elementos</i>
	04- Localizo-me na família 16 da tabela (6a)	04- Localizo-me na família 16 da tabela periódica	da dica

	05- O subnível mais energético dos elementos que me compõem é o p4	05- A configuração eletrônica dos elementos de minha família sempre terminam em: $ns^2 np^4$	Reelaboração da dica
	10- Formo compostos com metais e hidrogênio, quando meu número de oxidação é -2	10- Avance 2 espaços.	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo
Matéria	02 – Densidade	02- Tenho densidade	Complementar dica com a palavra <i>tenho</i>
	05- Tenho três estados	05- Tenho três estados físicos	Complementar dica com a palavra <i>físicos</i>
	10 – estou sujeita a inércia	10 – estou sujeita à inércia	Correção ortográfica à
Modelo Atômico	10 – Dalton me criou primeiro	10 – Dalton foi o primeiro a me formular	Reelaborar dica
	01 - O flúor e o Cloro fazem parte de mim	01 - O flúor e o Cloro fazem parte da minha família	Reelaborar dica

Halogênio (7A)	05 – Possuo elementos representativos	05 - Meus elementos fazem parte dos elementos representativos	Complementar dica
	06- Um dos mais compostos mais famosos é o cloreto de sódio	06- Um dos meus compostos mais comum é o cloreto de sódio	Reelaborar dica
Gases Nobres (8A)	08- A minha temperatura depende da velocidade	08- Perca sua vez	Excluir dica para melhorar dinâmica do jogo

CARTAS REPETIDAS		
Cartas verdes	Cartas vermelhas	Cartas azuis
Carbono (C)		Distribuição Eletrônica
		Tabela periódica
		Calcogênio
CARTAS INSERIDAS		
Cartas verdes	Cartas vermelhas	Cartas azuis
Ouro (Au)	Johann Wolfgang Dobereiner	Metais alcalinos 1 A
Mercúrio (Hg)	Alexandre Beguyer de Chancourtois	Metais alcalinos terrosos 2A

	Marie Curie	3 A família do Boro
		4 A família do Carbono
		5 A família do Nitrogênio
		Eletronegatividade
		Eletro positividade
		Energia de ionização
		Raio atômico
		Afinidade eletrônica
CARTAS EXCLUÍDAS		
Cartas verdes	Cartas vermelhas	Cartas azuis
Cloro (Cl)	Louis Pasteur	Estado físico da matéria
Oxigênio (O)	Antonie Laurent de Lavoisier	Ácido
	Gilbert newton Lewis	Sal
		Base
		Ligação covalente
		Ligação iônica
		Eletroafinidade

APENDICE 4 - Errata dos componentes dos jogos Perfil Química

ERRATA PARA OS COMPONENTES DOS JOGOS: JOGO PERFIL QUÍMICA		
Componentes do jogo	Antes	Modificação
Tabuleiro	Categoria “COISA”	Troca da categoria para: “CONTEÚDO DE QUÍMICA”
	Número de posições inferior ao número de peões no início.	Inserido duas casas nas cores: Branca e Preto para os peões que sobravam.
	Sem indicação de INÍCIO e FIM	Inserido a indicação de INÍCIO e FIM
	Sem indicação clara do percurso dos peões	Foi realçado o percurso que os peões precisam percorrer do início ao fim.

APENDICE 5 - Questionário pós-aplicação do jogo Enigma periódico aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

Q1 - Questionário pós-aplicação do jogo aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

Avaliação do jogo, sua contribuição para a aprendizagem e dos conteúdos de Tabela Periódica.

Caro Licenciando (a), agradeço sua colaboração com este estudo, cujo objetivo é avaliar a contribuição do uso de jogos didáticos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química Geral sobre Tabela Periódica.

01 – Você gostou do jogo de cartas “*Enigma Periódico*”? Por quê?

- Não.
 Sim.

02 – O “*Enigma Periódico*” contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica? Por quê?

- Não.
 Sim.

03 – Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do jogo? Qual?

- Não.
 Sim.

04 – Como você avalia cada componente do jogo “*Enigma Periódico*”?

a) Da Contextualização

Gostei

Não gostei. Por quê?

Fácil

Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

b) Das Regras

Gostei

Não gostei. Por quê?

Fácil

Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

c) Nível de dificuldade das perguntas das cartas do baralho

Gostei

Não gostei. Por quê?

-
- Fácil
 - Médio
 - Difícil. Por quê?
-
-

- Adequado
 - Inadequado. Por quê?
-
-

05 – Você utilizaria o “*Enigma Periódico*” no ensino de Tabela Periódica?

- Não. Por quê?:
 - Sim. Por quê? :
-
-

06 – Em sua opinião, qual ou quais os pontos positivos do jogo?

07 – Em sua opinião, qual ou quais os pontos negativos do jogo?

APENDICE 6 - Questionário pós-aplicação do jogo Enigma periódico na licenciatura em Química IFAM para os professores

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

Q1 - Questionário pós-aplicação do jogo aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

Avaliação do jogo, sua contribuição para a aprendizagem e dos conteúdos de Tabela Periódica.

Caro professor (a), agradeço sua colaboração com este estudo, cujo objetivo é avaliar a contribuição do uso de jogos didáticos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química Geral, sobre Tabela Periódica.

1. Você gostou do jogo de cartas “ENIGMA PERIÓDICO”?

Sim. Porque:

Gosto de utilizar recursos lúdicos em sala de aula.

Percebi o envolvimento da turma ao utilizar o jogo

gosto de motivar os alunos a estudar o conteúdo através de metodologias diferenciadas.

Outros. Justifique:

Não. Porque:

Não gosto de utilizar recursos lúdicos em sala de aula.

Percebi tédio e falta de motivação para jogar nos alunos.

Não observei os alunos motivados a estudar sobre o conteúdo através do jogo.

Outros. Justifique:

2. O jogo “ENIGMA PERIÓDICO” contribui para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?

Sim.

Com o auxílio dele os alunos podem compreender melhor os conceitos.

Com o auxílio dele os alunos conseguem fazer associações com o cotidiano.

Não.

- Indiferente
- Outro. Justifique:

3. Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do design jogo quanto a cores, formas e materiais?

- Sim. Qual?

- Não.

4. Como você avalia cada componente do jogo “ENIGMA PERIÓDICO”?

a) Da Contextualização do conteúdo

- Gostei
- Não gostei. Por quê?

- Fácil
- Médio
- Difícil. Por quê?

- Adequado
- Inadequado. Por quê?

b) Das Regras

- Gostei
- Regras claras e de simples compreensão
- Seguimos totalmente as regras do jogo

Outro. Justifique:

Não gostei.

Regras confusas

Readaptação do jogo

Readaptação das regras durante o jogo

Fácil

Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

c) **Nível de dificuldade das cartas do jogo**

Gostei

Não gostei. Por quê?

Fácil

Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

5. Você utilizaria o “ENIGMA PERIÓDICO” no ensino de Tabela Periódica?

Não. Por quê?:

Sim. Por quê? :

6. Em sua opinião, qual ou quais os pontos positivos do jogo?

Compreensão de conceitos e conteúdos

Associação como o cotidiano

Favorece a aprendizagem

Achei as perguntas fáceis

Outra. Justifique:

7. Em sua opinião, qual ou quais os pontos negativos do jogo?

Achei as perguntas difíceis

Não favorece a aprendizagem

Indiferente para a aprendizagem

Outra. Justifique:

8. Quais as melhorias em termos de *layout* poderiam ser aplicadas ao jogo para despertar a atenção do aluno?

9. A linguagem utilizada é suficiente para alcançar a ludicidade neste jogo?

Sim

Não

10. O jogo oferece desafios em nível adequado?

Sim

Não

11. O conteúdo do jogo é:

relevante

() irrelevante

Nome: _____

Disciplina que leciona: _____

Tempo de magistério: _____

Grau de titulação: _____

E-mail: _____

APENDICE 7 - Questionário pós-aplicação do jogo Perfil Química aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

Q1 - Questionário pós-aplicação do jogo aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

Avaliação do jogo, sua contribuição para a aprendizagem e dos conteúdos de Tabela Periódica.

Caro Licenciando (a), agradeço sua colaboração com este estudo, cujo objetivo é avaliar a contribuição do uso de jogos didáticos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química Geral sobre Tabela Periódica.

1. Como você costuma estudar para fixar o conteúdo de Tabela Periódica?

- Sozinho
- Em grupo
- Participando de aulas teóricas
- Resolvendo de exercícios de fixação
- Outros. Justifique:

2. Você gostou do jogo de cartas “Perfil Química”?

- sim. Porque:
- Gosto de jogos de tabuleiro
- Me senti feliz e motivado a vencer o jogo
- Me senti motivado a estudar sobre o conteúdo através jogo.
- Outros. Justifique:

- Não. Porque:
- Não gosto de jogos de tabuleiro
- Senti tédio e sem motivação para jogar
- Não me senti motivado a estudar sobre o conteúdo através do jogo.
- Outros. Justifique:

3. O jogo “Perfil Química” contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?

- Sim.
- Consigo compreender melhor os conceitos
- Consigo fazer associações com o cotidiano.
- Não.
- Indiferente
- Outro. Justifique:

4. Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do design jogo quanto a cores, formas e materiais?

- Sim. Qual?

-
-
- Não.

5. Como você avalia cada componente do jogo “Perfil Química”?

a) Da Contextualização do conteúdo

- Gostei
- Não gostei. Por quê?

-
-
- Fácil
- Médio
- Difícil. Por quê?

- Adequado
 - Inadequado. Por quê?
-
-

b) Das Regras

- Gostei
 - Regras claras e de simples compreensão
 - Seguimos totalmente as regras do jogo
 - Outro. Justifique:
-
-

- Não gostei.
 - Regras confusas
 - Readaptação do jogo
 - Readaptação das regras durante o jogo
 - Fácil
 - Médio
 - Difícil. Por quê?
-
-

- Adequado
 - Inadequado. Por quê?
-
-

c) Nível de dificuldade das cartas do jogo

- Gostei
 - Não gostei. Por quê?
-
-

- Fácil
- Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

6. Você utilizaria o “Perfil Química” no ensino de Tabela Periódica?

Não. Por quê?:

Sim. Por quê? :

7. Em sua opinião, qual ou quais os pontos positivos do jogo?

Compreensão de conceitos e conteúdos

Associação como o cotidiano

Favoreceu a aprendizagem

Achei as perguntas fáceis

Outra. Justifique:

8. Em sua opinião, qual ou quais os pontos negativos do jogo?

Achei as perguntas difíceis

Não favoreceu a aprendizagem

Indiferente para a aprendizagem

Outra. Justifique:

9. Quais as melhorias em termos de *layout* poderiam ser aplicadas ao jogo para despertar a atenção do aluno?

10. A linguagem utilizada é suficiente para alcançar a ludicidade neste jogo?

- Sim
- Não

11. O jogo oferece desafios em nível adequado?

- Sim
- Não

12. O conteúdo do jogo é:

- relevante
- irrelevante

Nome: _____

Período: _____ N.celular: _____ E-mail: _____

APENDICE 8 - Questionário pós-aplicação do jogo Perfil Química na licenciatura em Química IFAM para os professores

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

Q1 - Questionário pós-aplicação do jogo aos estudantes da licenciatura em Química IFAM

Avaliação do jogo, sua contribuição para a aprendizagem e dos conteúdos de Tabela Periódica.

Caro professor (a), agradeço sua colaboração com este estudo, cujo objetivo é avaliar a contribuição do uso de jogos didáticos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química Geral, sobre Tabela Periódica.

1- Você gostou do jogo de cartas “Perfil Química”?

- Sim. Porque:
- Gosto de utilizar recursos lúdicos em sala de aula.
 - Percebi o envolvimento da turma ao utilizar o jogo
 - gosto de motivar os alunos a estudar o conteúdo através de metodologias diferenciadas.
 - Outros. Justifique:
-
-

- Não. Porque:
- Não gosto de utilizar recursos lúdicos em sala de aula.
 - Percebi tédio e falta de motivação para jogar nos alunos.
 - Não observei os alunos motivados a estudar sobre o conteúdo através do jogo.
 - Outros. Justifique:
-
-

2- O jogo “Perfil Química” contribui para a aprendizagem dos conteúdos de Tabela Periódica?

- Sim.
- Com o auxílio dele os alunos podem compreender melhor os conceitos.
 - Com o auxílio dele os alunos conseguem fazer associações com o cotidiano.
 - Não.

Indiferente

Outro. Justifique:

3- Você tem alguma sugestão de modificação para a melhoria do design jogo quanto a cores, formas e materiais?

Sim. Qual?

Não.

4- Como você avalia cada componente do jogo “Perfil Química”?
d) Da Contextualização do conteúdo

Gostei

Não gostei. Por quê?

Fácil

Médio

Difícil. Por quê?

Adequado

Inadequado. Por quê?

Das Regras

Gostei

Regras claras e de simples compreensão

Seguimos totalmente as regras do jogo

Outro. Justifique:

- Não gostei.
- Regras confusas
- Readaptação do jogo
- Readaptação das regras durante o jogo
- Fácil
- Médio
- Difícil. Por quê?

-
- Adequado
 - Inadequado. Por quê?
-
-

Nível de dificuldade das cartas do jogo

- Gostei
 - Não gostei. Por quê?
-
-

- Fácil
 - Médio
 - Difícil. Por quê?
-
-

- Adequado
 - Inadequado. Por quê?
-
-

5- Você utilizaria o “*Perfil Química*” no ensino de Tabela Periódica?

- Não. Por quê?:
 - Sim. Por quê? :
-
-

6- Em sua opinião, qual ou quais os pontos positivos do jogo?

- Compreensão de conceitos e conteúdos
- Associação como o cotidiano
- Favorece a aprendizagem
- Achei as perguntas fáceis
- Outra. Justifique:

7- Em sua opinião, qual ou quais os pontos negativos do jogo?

- Achei as perguntas difíceis
- Não favorece a aprendizagem
- Indiferente para a aprendizagem
- Outra. Justifique:

8- Quais as melhorias em termos de *layout* poderiam ser aplicadas ao jogo para despertar a atenção do aluno?

9- A linguagem utilizada é suficiente para alcançar a ludicidade neste jogo?

- Sim
- Não

10- O jogo oferece desafios em nível adequado?

- Sim
- Não

11- O conteúdo do jogo é:

- relevante
- irrelevante

Nome: _____

Disciplina que leciona: _____

Tempo de magistério: _____

Grau de titulação: _____

E-mail: _____

APENDICE 9 - Questionário diagnóstico aos alunos do 1º ano do ensino médio do IFAM

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

Nome: _____ Turma: _____

Curso: _____ Data: _____

Q2 – Questionário diagnóstico, ANTES DA APLICAÇÃO DO JOGO aos alunos do 1º ano do ensino médio do IFAM

Caro aluno (a), agradeço sua colaboração com este estudo, cujo objetivo é avaliar a contribuição do uso de jogos didáticos para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química Geral sobre Tabela Periódica.

1) Quem criou a primeira versão tabela periódica organizada em ordem crescente de **massa atômica**?

- a) Antoine Laurent de Lavoisier
- b) Dmitri Mendeleiev
- c) Linus Carl Pauling
- d) John Alexander Reina Newlands

2) Quem propôs uma tabela periódica com elementos químicos distribuídos em **Tríades**, ou seja, os elementos com propriedades semelhantes eram organizados em grupos de três?

- a) John Alexander Reina Newlands
- b) Antoine Laurent de Lavoisier
- c) Linus Carl Pauling
- d) Johann Wolfgang Döbereiner

3) Quem propôs uma tabela periódica imaginada na forma de um **Parafuso Telúrico** na qual os elementos eram agrupados em ordem crescente de massa atômica em linha espiral?

- a) Dmitri Mendeleiev
- b) Alexandre Béguyer de Chancourtois
- c) Antoine Laurent de Lavoisier

d) Linus Carl Pauling

4) Quem propôs a tabela periódica na qual os elementos foram agrupados de sete em sete, em ordem crescente de massa atômica e denominada como **Lei das Oitavas** porque as características se repetiam de sete em sete, como notas musicais?

a) Johann Wolfgang Döbereiner

b) Antoine Laurent de Lavoisier

c) Linus Carl Pauling

d) John Alexander Reina Newlands

5) Um átomo, cujo número atômico é 18 e possui distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$, está classificado na Tabela Periódica como:

a) metal alcalino b) metal alcalino terroso d) halogênio e) gás nobre

6) A Tabela Periódica atual está organizada da seguinte forma:

I. Em uma mesma família, os elementos químicos apresentam propriedades químicas semelhantes.

II. Os elementos estão organizados em ordem crescente de número atômico.

III. A Tabela periódica está dividida em 7 períodos e 18 colunas.

IV. Os elementos químicos se dividem em: metais, semi-metais e não metais.

a) Todas as afirmativas estão corretas

b) As afirmativas estão I e III erradas

c) Apenas a afirmativa I está errada

d) Apenas a afirmativa IV está correta

7) A distribuição eletrônica do Sódio: Na ($Z=11$) na ordem crescente de energia é:

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^{10}$

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

8) Um elemento químico X apresenta configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^4$. Podemos afirmar que, na tabela periódica, esse elemento químico está localizado no:

a) 20 período, família 6A.

b) 30 período, família 6A.

c) 20 período, família 7A.

d) 30 período, família 7A.

9) Enumere a descrição fazendo a associação do símbolo do elemento químico a sua aplicação:

1) Hg 2) Fe 3) H 4) Au 5) C

() O Ferro é utilizado para a produção de aço, ligas metálicas para a produção de ferramentas, máquinas e veículos de transporte.

() O ouro e as suas diversas ligas metálicas são muito empregadas em joias, fabricação de moedas e como padrão monetário em muitos países.

() O carbono utilizado na forma de coque nas indústrias do ferro e do aço. Seus compostos negros de carbono têm aplicação nas tintas de impressão, na indústria de papel e plástica.

() O mercúrio é utilizado em instrumentos de medidas como termômetros e barômetros.

() O hidrogênio é usado na produção de amoníaco, de outros produtos químicos e como combustível para foguetes espaciais.

10) Associar algumas características dos elementos as propriedades periódicas. Assinale a alternativa **incorreta**:

a) Raio atômico é uma propriedade periódica dos elementos.

b) A afinidade eletrônica é a energia liberada para que o átomo se torne estável ao receber um elétron formando ligações químicas segundo a Teoria de Octeto.

c) Energia de ionização é a energia necessária para retirar um elétron de um átomo no estado fundamental.

d) Eletronegatividade é a tendência que um átomo possui de atrair elétrons.

e) A eletropositividade também denominada como caráter metálico é a tendência do elemento em ganhar elétrons.