



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

DAVID PEREIRA DE JESUS

JULIA KETLEN DA SILVA MENDES

STEFANY ALVES CAMILO

**PROPOSTA DE JOGO DE CARTAS COMO FERRAMENTA PARA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA QUÍMICA**

Tubarão

2020



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

DAVID PEREIRA DE JESUS

JULIA KETLEN DA SILVA MENDES

STEFANY ALVES CAMILO

**PROPOSTA DE JOGO DE CARTAS COMO FERRAMENTA PARA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Alessandro de Oliveira Limas, Ms.

Tubarão

2020

DAVID PEREIRA DE JESUS
JULIA KETLEN DA SILVA MENDES
STEFANY ALVES CAMILO

**PROPOSTA DE JOGO DE CARTAS COMO FERRAMENTA PARA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA QUÍMICA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciado em Química e aprovado em sua forma final pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 01 de dezembro de 2020.

Professor e orientador Prof. Alessandro de Oliveira Limas, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof^a. Francielen Kuball Sila, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Jair Juarez João, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Richard Faraco Amorin, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

“As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todos os dias, mutantes, porém leais com o que pensamos e sonhamos; lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos.” (Paulo Baleki)

RESUMO

O emprego de jogos lúdicos tem o poder de transformar aulas comuns em momentos de ensino eficiente, criativo e prazeroso para os alunos. O jogo didático é uma importante ferramenta para o professor desenvolver no aluno a habilidade de resolução de problemas, além de aumentar a motivação dos alunos para as aulas de Química. O presente trabalho tem como objetivo propor um modelo de jogo de cartas como ferramenta facilitadora para a aprendizagem significativa para o ensino da Química Orgânica, segundo a teoria de David Paul Ausubel (1918-2008). A pesquisa qualitativa exploratória consistiu na seleção do conteúdo da Química Orgânica a ser abordado no modelo, na elaboração das regras do jogo de cartas, no estabelecimento da mecânica do jogo com as regras pré-definidas e na montagem do protótipo do jogo didático. Por meio dos resultados obtidos, o jogo “Batalha Química” foi desenvolvido a partir da criação de cartas com base no conteúdo de química orgânica, visando abordar o conteúdo de nomenclatura do grupo funcional aldeídos. As regras foram sendo criadas ao longo do processo de desenvolvimento do jogo. Depois, foi montado um tabuleiro, que apresenta a descrição básica do jogo. O mesmo pode ser aprimorado, se adicionando novos sufixos, têm-se grupos funcionais diferentes. Torna-se necessário realizar testes de aplicação para aperfeiçoamento do jogo proposto nas aulas no modo presencial.

Palavras-chave: Jogos didáticos. Ensino da Química. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The use of playful games has the power to transform ordinary classes into moments of efficient, creative, and enjoyable learning for the students. The didactic game is an important tool for the teacher to develop the student's problem-solving skills, in addition to increasing students' motivation for chemistry classes. This paper aims to propose a card game model as a facilitating tool for meaningful learning for the teaching of Organic Chemistry, according to the theory of David Paul Ausubel (1918-2008). The qualitative exploratory research consisted in the selection of the content of Organic Chemistry to approach in the model, in the rules elaboration of the card game, in the establishment of the game mechanics with the pre-defined rules and in the didactic game prototype assembly. Through the results obtained, the game "Chemical Battle" was developed from the creation of cards based on the content of organic chemistry, seeking to address the nomenclature content of the aldehyde functional group. The rules were being created throughout the game's development process. Then, a board was assembled, which presents the basic description of the game. It can be improved, if adding new suffixes, along with different functional groups. It is necessary to carry out use tests to improve the game proposed in presential classes.

Keywords: Educational Games. Chemistry Teaching. Meaningful Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxograma tipos de aprendizagem segundo Ausubel <i>et al</i> (1980)..... | 14 |
| Figura 2 - Edição de imagem por software Adobe Photoshop..... | 23 |
| Figura 3 - Desenvolvimento da carta por software TCG Editor..... | 23 |
| Figura 4 - Tabuleiro modelo Yu-Gi-OH - Trading Card Game. | 24 |
| Figura 5 - Modelo de proposta carta proposta finalizada “Monstro do Prefixo-MET”, adaptada de Estudio Haypi Co. Ltd. (2014). | 28 |
| Figura 6 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-ET”, adaptada de Andrew McIntosh (2014). | 28 |
| Figura 7 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-PROP”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014)..... | 29 |
| Figura 8 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-BUT”, adaptada de Legend of the Cryptids (ANO)..... | 29 |
| Figura 9 - Modelo de proposta carta proposta finalizada “Golem do Prefixo-PENT”, adaptada de Legend of the Cryptids(2012)..... | 30 |
| Figura 10 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-HEX”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014)..... | 30 |
| Figura 11 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta de ligação do infixo AN”, adaptada de autor original desconhecido..... | 31 |
| Figura 12 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta de ligação infixo-EN”, adaptada de autor original desconhecido..... | 31 |
| Figura 13 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta do grupo funcional aldeído”, adaptada de Richard Garfield (2016)..... | 32 |
| Figura 14 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Múmia metanal”, adaptada de Magic: The Gathering (2016)..... | 32 |
| Figura 15 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida etanal”, adaptada de Panbot87 (2011). | 33 |
| Figura 16 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida propanal”, adaptada de JaasifL (2018)..... | 33 |

| | |
|--|----|
| Figura 17 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida butanal”, adaptada de Anthony Argentin (2018). | 34 |
| Figura 18 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida pentanal”, adaptada de Magic: The Gathering (2016). | 34 |
| Figura 19 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida hexanal”, adaptada de Nova Blitz Druid (2015). | 35 |
| Figura 20 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida acroleína prop-2-enal”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014). | 35 |
| Figura 21 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Benzeno ouroboros”, adaptada de Create my tattoo (2015). | 36 |
| Figura 22 - Modelo de proposta carta finalizada “Energia de Ativação”, adaptada de DAEMON Tools (2017). | 36 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Detalhamento das cartas presentes no jogo | 25 |
|--|----|

SUMÁRIO

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 | JUSTIFICATIVA E PROBLEMA | 11 |
| 1.2 | OBJETIVOS | 12 |
| 1.2.1 | Objetivo geral | 12 |
| 1.2.1.1 | Objetivos específicos..... | 12 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 13 |
| 2.1 | APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA..... | 13 |
| 2.2 | A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO PARA A APRENDIZAGEM | 15 |
| 2.3 | OS JOGOS E O ENSINO DA QUÍMICA..... | 16 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 19 |
| 3.1 | A PESQUISA REALIZADA..... | 19 |
| 3.2 | INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS | 20 |
| 3.3 | PROPOSTA DO JOGO DIDÁTICO | 20 |
| 3.3.1 | Seleção do conteúdo de química..... | 21 |
| 3.3.2 | Estabelecimento da mecânica do jogo didático | 21 |
| 3.3.2.1 | Procedimentos para a elaboração do jogo | 22 |
| 3.3.2.2 | Regras do jogo | 22 |
| 3.3.3 | Protótipo do jogo | 22 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 25 |
| 4.1 | SELEÇÃO DO CONTEÚDO DE QUÍMICA | 25 |
| 4.2 | MECÂNICA E REGRAS DO JOGO DIDÁTICO..... | 26 |
| 4.3 | PROTÓTIPO DO JOGO..... | 27 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 37 |
| | REFERÊNCIAS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Ao se trabalhar com adolescentes, é perceptível a falta de interesse nos conteúdos abordados em diversas disciplinas. Conforme Oliveira *et al* (2001) os jogos didáticos abrangem uma maneira de desenvolvimento sócio-afetivo e cognitivo do aluno sendo uma maneira divertida de se trabalhar com conceitos educativos.

Somente em 2017, o setor de jogos, que inclui tabuleiro e cartas, teve um faturamento de 6% maior do que em 2016, de acordo com a Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos. Este dado mostra que os jovens têm um grande interesse por jogos que não sejam eletrônicos e que isso pode ser usado como uma forma de instrumento de aprendizagem.

Levando em consideração a relevância de despertar o interesse do aluno, torna-se imprescindível abordar atividades lúdicas pelo fato do aluno se sentir motivado a aprender de uma forma que lhe seja prazerosa, ligando os conhecimentos pré-existentes com novos, fortalecendo, assim, a ideia de aprendizagem significativa.

“Manter o espírito lúdico é essencial para o jogador entregar-se ao desafio da “caminhada” que o jogo propõe. Como consequência do jogar, há uma construção gradativa da competência para questionar e analisar as informações existentes. Assim, quem joga pode efetivamente desenvolver-se.” (MACEDO *et al*, 2000).

Se torna de extrema importância que o professor ao propor utilizar um jogo didático para disseminar o conhecimento significativo saiba balancear os conceitos de lúdico e de didática. Segundo Kishimoto (1994), se o jogo se tornar lúdico demais ele não proporciona conhecimento ao estudante e caso se torne didático demais seria apenas uma aula.

Um jogo presente na literatura, estudado e desenvolvido por Castro e Costa (2011) chamado "Super átomo" é um jogo de tabuleiro para ser jogado em até oito participantes. Seu objetivo é conseguir juntar o maior número possível de "Cartas-Átomos". A metodologia do jogo tem como objetivo aprimorar o conhecimento sobre a temática dos modelos atômicos.

O jogo se baseia na ideia de que os alunos já tenham um conhecimento prévio ou precisem estudar para conseguir jogar. Essa característica contribui para que o jogo não seja tão atrativo para certos alunos. Os criadores do jogo não conseguiram resolver este ponto,

uma vez que essa é uma característica da metodologia empregada para desenvolver um conhecimento significativo (CASTRO e COSTA, 2011).

Diante do exposto, pretende-se apresentar um jogo didático com a finalidade de prover conhecimento significativo aos estudantes, de forma a instigar o aluno em suas curiosidades e seus aspectos cognitivos, utilizando para o mesmo um jogo de cartas com tabuleiro. No pressuposto, existem cartas de ataque e defesa, utilizando de cartas de prefixo, infixo e sufixo que abordam conhecimentos da disciplina de química orgânica.

1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA

O ensino atual, muitas vezes monótono, não atrai a atenção dos alunos. Conforme os dados percebidos de grande parte dos “conselhos de classe” das escolas, o fracasso escolar é atribuído à falta de esforço do estudante. Hoje, sabe-se que o professor não é o único detentor do conhecimento, e deve ser o “guia” para mostrar os caminhos da construção do saber.

Para fugir da rotina da sala de aula ou para despertar o interesse dos alunos em determinados conteúdos, é necessário que o professor busque metodologias distintas das geralmente utilizadas em sala de aula.

O emprego de jogos lúdicos tem se mostrado uma alternativa viável e promissora, visto que podem ser confeccionados com materiais presentes em classe. Esses tipos de atividades tem o poder de transformar aulas comuns em momentos de ensino eficiente, criativo e prazeroso para os alunos.

Tendo em vista as dificuldades encontradas atualmente relacionadas à quantidade de novas tecnologias, observa-se a necessidade de inserção de metodologias distintas para desenvolver o anseio do aluno na disciplina de Química. Sabe-se que os jovens se interessam por jogos competitivos, e isso pode ser usado para auxiliar no aprendizado da química.

Uma das finalidades é construir o conhecimento químico através de um jogo de cartas com elementos significativos e conteúdo que abordam o contexto do aprendiz visando proporcionar uma ação docente estimulante e diferenciada da tradicional positivista.

Como propor um modelo de jogo de cartas para ser utilizado como ferramenta no desenvolvimento da aprendizagem significativa no ensino da Química Orgânica nas escolas de ensino médio da rede de Santa Catarina?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Propor um modelo de jogo de cartas como ferramenta facilitadora para a aprendizagem significativa para o ensino da Química Orgânica, segundo Método de Ausubel.

1.2.1.1 Objetivos específicos

- Selecionar o conteúdo da Química Orgânica a ser abordado no modelo;
- Elaborar as regras do jogo de cartas;
- Estabelecer a mecânica do jogo com as regras pré-definidas;
- Montar o protótipo do jogo didático.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O modo de ensino tradicional, feito de forma programática, torna difícil a interação entre os conteúdos com os conhecimentos já estabelecidos, ou até mesmo com fatos do cotidiano. Dessa forma, os conteúdos ensinados pelo método de ensino tradicional acabam não adquirindo significado para o aluno.

A aprendizagem significativa de Ausubel, conforme Moreira (2012), é aquela em que se faz possível a correlação dos conhecimentos que o indivíduo já possui sobre determinado assunto e seus conhecimentos prévios, interagindo com ideias expressas - gerando assim, um conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

[...] a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2012, p. 6).

Mas existe a possibilidade de um aluno acabar esquecendo por completo o que foi ensinado, tendo em vista que nem todos os alunos têm o mesmo conhecimento e experiências vividas. O aprendizado tem que seguir uma linha de raciocínio que retrata fatos do cotidiano ou até mesmo outras disciplinas para que os conhecimentos se conectem, havendo assim a aprendizagem significativa.

Portanto, aprendizagem significativa não é, como se possa pensar, aquela que o indivíduo nunca esquece. A assimilação obliteradora é uma continuidade natural da aprendizagem significativa, porém, não é um esquecimento total. É uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados, não uma perda de significados. Se o esquecimento for total, como se o indivíduo nunca tivesse aprendido um certo conteúdo é provável que a aprendizagem tenha sido mecânica, não significativa. (id ibid., p. 4).

Segundo estudos realizados por Moreira (2012), dentro da aprendizagem significativa, cada indivíduo possui um conhecimento específico - chamado de subsunçor. Os

subsunçores permitem que os conhecimentos prévios de cada ser interajam com conhecimentos novos, e resultem em um conhecimento diferenciado e mais relevante para o indivíduo.

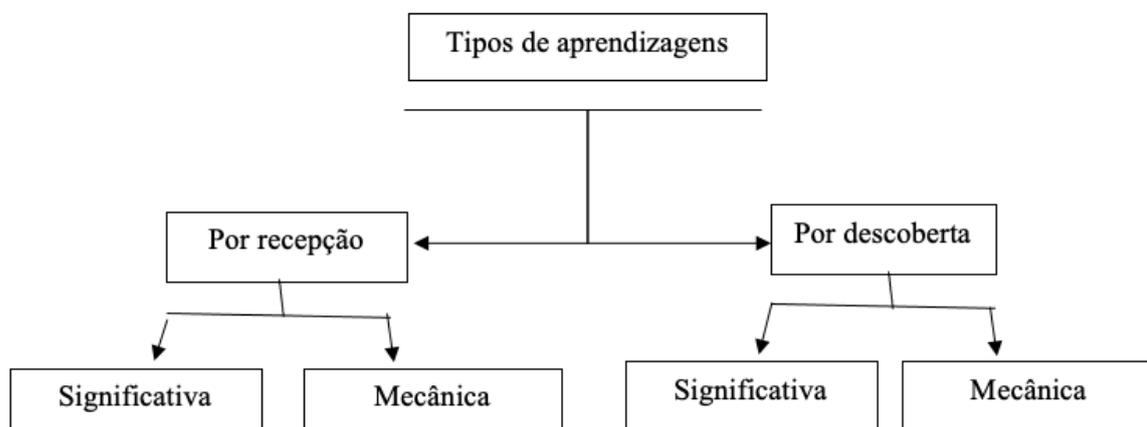
Na escola, as crianças criam diversos subsunçores diferentes. Em uma aula de geografia, por exemplo, eles aprendem o conceito de mapa. Gradualmente, aprendem que o mapa pode ser de uma cidade, de um país e do mundo. O subsunçor do mapa fica cada vez mais completo, mais estável, assim, capaz de interagir com novos conhecimentos (id *ibid*, p 3).

No decorrer do acúmulo de novos conhecimentos, os subsunçores interagem com os conhecimentos prévios, alterando assim a estrutura cognitiva do indivíduo. Os subsunçores são organizados de maneira hierárquica, em que a aprendizagem se torna integradora de novos saberes (MOREIRA, 2012).

Segundo Ausubel *et al* (1980) “Se quiséssemos reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, este seria: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo” (Ausubel *et al*, 1980, p.137). O conceito sobre a aprendizagem significativa propõe uma tarefa de aprendizagem, sendo ela por descoberta ou receptiva.

Seguindo esse raciocínio, Jesus (1999) baseou-se na teoria de Ausubel e esquematizou os tipos de aprendizagem da seguinte forma:

Figura 1- Fluxograma tipos de aprendizagem segundo Ausubel *et al* (1980).



Fonte: Jesus, 1999.

Reverendo os conceitos do fluxograma acima, segundo Jesus (1999, p. 13) e Moreira (2012, p. 13) a aprendizagem por recepção é aquela em que o aluno “recebe” a informação, ou seja, o conhecimento a ser aprendido em sua forma pronta. A recepção desse conhecimento não significa ser feita apenas de forma tradicional, pode ser utilizando métodos diferentes. Ela pode ser feita de forma mecânica, em quem o aprendiz não necessita relacioná-la com o que já sabe. Pode ocorrer, também, de forma significativa precisando usar de sua atividade cognitiva para relacionar o conhecimento novo com seu conhecimento prévio.

Já a aprendizagem por descoberta necessita que o estudante descubra para aprender. Esse conhecimento por descoberta não se torna automaticamente significativo, precisando que o estudante incorpore-o em sua estrutura cognitiva. Este tipo de aprendizagem é pouco explorado em um contexto educacional, levando mais tempo para ser desenvolvida (JESUS, 1999).

Fica evidente a importância que o docente conheça a realidade de cada escola e de cada discente, quais conteúdos trabalhados anteriormente. Assim, pode-se aplicar uma estratégia didática diferenciada, utilizando de recursos como jogos, ligando os pontos do cotidiano e de assuntos anteriores para que haja uma aprendizagem significativa.

2.2 A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO PARA A APRENDIZAGEM

É notório que jogos, mesmo sendo eles eletrônicos, de cartas ou tabuleiro, são apenas para proporcionar diversão nas horas vagas, mas especialistas já divulgaram estudos apontando que jogos são muito eficientes para auxiliar na aprendizagem, pois estimulam várias áreas do cérebro. A relevância do lúdico hoje se estende para as áreas de pesquisa em neurociências. A décima Conferência Internacional em Neuroestética, realizada em Berkeley, Califórnia, em 26 e 27 de maio de 2012, foi dedicada ao tema do comportamento lúdico, dada a sua relevância na área de pesquisa da neurociência.

Os neurocientistas estão começando a revelar como o jogo afeta a maturação cerebral, a competência social, o impulso do controle e da redução do stress; como ele engendra emoções positivas ao estimular a endorfina e a dopamina. As pesquisas incluem o papel dos neurônios-espelho na atuação da alegria, ou o efeito das

brincadeiras turbulentas no desenvolvimento da arborização dendrítica no córtex órbito frontal, envolvido na cooperação e competência social. (SANTAELLA, 2012, p 187.)

O lúdico mostra um grande potencial para desenvolver uma aprendizagem significativa através de jogos atrativos, fazendo com que alunos aprendam um determinado conteúdo sem que haja uma necessidade de uma repetição exaustiva. Os jovens gostam de jogos, existe um instinto inerente da humanidade que é o de vencer, a própria vitória é a recompensa, mas sem perceber estão ganhando mais que um simples jogo, pois a real recompensa é o conhecimento específico retirado da atividade lúdica.

Todo esse potencial encontra um alto nível de motivação intrínseca no ato de jogar, no avanço exploratório e na aquisição e recompensas de novas aprendizagens dentro do contexto de uma narrativa contínua e significativa. Sendo a motivação a maior alavanca para a aprendizagem e para a cognição, o lúdico é o elemento que lhe fornece potência. (id ibid, p 187.)

A importância de atividades lúdicas se dá pelo fato do aluno se sentir motivado a aprender de forma prazerosa e ligando os conhecimentos pré-existentes com novos, assim fortalecendo a ideia de aprendizagem significativa.

Melo (2005) diz que quando se trabalha com didática o lúdico se torna uma ferramenta de alta relevância, desde que o professor conceda oportunidades aos discentes construir o conhecimento, respeitando as diversas singularidades, trazendo, assim, várias variantes para se trabalhar em sala de aula, abrangendo conhecimento e propondo novos modelos de jogos que relacionam o lúdico com conceitos didáticos significativos.

2.3 OS JOGOS E O ENSINO DA QUÍMICA

O jogo sempre esteve presente na cultura de diferentes civilizações. Era uma maneira pela qual os indivíduos manifestavam sua religiosidade, aproveitavam seu tempo, cultivavam suas tradições e as relações com a comunidade em que estavam inseridos. Para Brougère (1998 apud WITZORECKI 2009, p.40), jogar representava a celebração da vida e do mundo, na qual cooperar, lutar, vencer, superar, perder ou morrer (atos comuns nos jogos) utilizados para a renovação cósmica necessária para a sobrevivência da sociedade.

Atualmente, a concepção sobre o papel dos jogos na sociedade não sofreu muitas mudanças e continuam sendo utilizados como uma atividade de passatempo e entretenimento. Para Abt (1974 p. 9), os jogos podem ser vistos como sérios se possuírem um objetivo educacional explícito e cuidadosamente planejado, sem ter a intenção de ser jogado apenas para diversão.

É crescente a utilização de jogos lúdicos no ensino de diversas matérias, principalmente na química. Esses jogos são uma alternativa pedagógica que facilita na construção do conhecimento e funcionam como um elemento motivador.

Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem - resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades. Se o jogo, desde seu planejamento for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito escolar, denominamos tal jogo de didático (ZANON *et al.*, 2008).

Vários objetivos podem ser atingidos a partir da utilização de jogos lúdicos, usualmente com o intuito de aprimorar as capacidades cognitivas. A cognição é o meio pelo qual as pessoas processam as informações, o conhecimento e o raciocínio (MIRANDA, 2001).

Os jogos em sala de aula são vistos por muitos como uma perda de tempo. Os professores, muitas vezes, não têm sucesso para cumprir os objetivos educacionais contidos no currículo, e as principais preocupações são a falta de tempo para abranger os conteúdos programáticos e receio de não preparar suficientemente os alunos. Para eles, os jogos fazem o processo de aprendizagem ser muito longo e focado nos objetivos errados.

No entanto, utilizando o jogo adequadamente o professor poderá dispor de mais uma estratégia que o auxiliará no planejamento de suas aulas. Lopes (2011, p.33) explica que as diferentes metodologias podem ser ineficazes se não forem adequadas ao modo de aprender do aluno. Desta forma, qualquer atividade lúdica a ser desenvolvida pelo professor deve ser corretamente pensada nas necessidades dos alunos, adequando sua estratégia pedagógica ao modo individual de se aprender.

Os jogos didáticos podem ser inseridos para se trabalhar com os discentes em vários momentos da aula tanto na avaliação de conteúdos já abordados como na revisão dos mesmos e até em apresentações de trabalhos (CUNHA; 2004).

Com isso, é notório que os jogos lúdicos oferecem estímulos necessários para propiciar o desenvolvimento cognitivo espontâneo e criativo dos alunos. Consideramos, então, que o jogo didático é uma importante ferramenta para o professor desenvolver no aluno a habilidade de resolução de problemas e favorece a apropriação de conceitos, além de aumentar a motivação dos alunos para as aulas de Química (Santana e Rezende, 2007).

3 METODOLOGIA

Para responder à pergunta: “Como propor um modelo de jogo de cartas para ser utilizado como ferramenta no desenvolvimento da aprendizagem significativa no ensino da Química Orgânica nas escolas de ensino médio da rede de Santa Catarina”, determinou-se o método de abordagem qualitativa exploratória.

O método de abordagem foi escolhido em função da subjetividade presente nas atividades escolares, enquanto se refere à construção do conhecimento químico, em que o tema proposto será trabalhado abrangendo uma pesquisa com dados qualitativos a fim de explicar e descrever a eficácia desse método para o ensino significativo. Visto o atual cenário do Brasil e do mundo, torna-se inviável a aplicação do jogo em sala de aula.

Sobre a definição do método, Triviños (2006) sugere que a interpretação de fatos, explícitos ou implícitos, quando envolvem pessoas e descreve atitudes, analisa opiniões e outras expressões que carregam personalidades, deve ser feita através de pesquisas qualitativas.

3.1 A PESQUISA REALIZADA

Dado que jogos são uma alternativa viável e interessante para aprimorar as relações entre aluno e professor, motivando os mesmos a participar efetivamente das aulas, propôs-se a aplicação dos conteúdos de química por meio de um jogo de cartas que estimule os discentes em seus sentidos cognitivos, afastando-os das arcaicas aulas expositivas, possibilitando aos mesmos a aprendizagem significativa, indispensável para a construção do conhecimento e criação de uma percepção interpretativa não existente na estrutura tradicional de ensino. Isso caracteriza um problema de caráter educacional que Creswell (2010) defende ser possível apenas com o tipo de abordagem adotada.

3.2 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Como a abordagem metodológica deste trabalho foi qualitativa exploratória, utilizou-se para coleta de dados artigos relacionados ao tema proposto. Onde se pode observar comparar e descrever e a relevância de se utilizar jogos para se trabalhar em sala de aula e abranger o conhecimento significativo.

3.3 PROPOSTA DO JOGO DIDÁTICO

A ideia da proposição do jogo “Batalha Química” é de criação própria dos autores da pesquisa, fundamentada em jogos comuns de cartas já existentes, como *“Yu Gi Oh trading card game”*, *“Magic The Gathering”* e *“Pokémon trading card game”*.

Segundo Soares (2013), quando o jogo é fundamentado em jogos que já são conhecidos pelos alunos se torna mais fácil à aplicação, devido ao fato das regras básicas já serem conhecidas pelos alunos, o que proporciona um maior desempenho durante a aplicação do jogo.

Para desenvolver um jogo que conseguisse atender aos objetivos propostos foi necessário estudar diversos jogos didáticos já construídos. No entanto, a maior parte destes é construída em um formato onde o aluno precisa estudar determinado assunto para conseguir jogar. Desta forma, busca-se desenvolver um jogo onde o aluno utiliza seu conhecimento prévio de química, e, ao jogar, relembra conceitos básicos de nomenclatura de compostos orgânicos.

3.3.1 Seleção do conteúdo de química

O jogo foi desenvolvido com base no conteúdo de química orgânica, focando no grupo funcional aldeído, utilizando as regras de nomenclatura da IUPAC - *International Union of Pure and Applied Chemistry* - em forma de jogo de cartas.

3.3.2 Estabelecimento da mecânica do jogo didático

A mecânica é o que padroniza e descreve a forma como serão realizadas as ações do jogo. Podem ser por cartas, tabuleiro, peças e também indicam o nível de competição.

A mecânica descreve o objetivo do seu jogo, como os jogadores podem ou não alcançá-lo e o que acontece quando tentam. Se você comparar jogos a experiências de entretenimento mais lineares (livros, filmes etc.), perceberá que, embora experiências lineares envolvam tecnologia, narrativa e estética, não envolvem sua mecânica, uma vez que é a mecânica que define o jogo em si (Merício, 2016).

Existem diversas mecânicas utilizadas nos jogos de *trading card game* (TCG). A mecânica abordada pelo trabalho foi a híbrida, formada por baralho de cartas com tabuleiro onde os jogadores terão como objetivo, para vencer, zerar os pontos de energia de ativação.

A mecânica do jogo é o que faz “Batalha Química” ser didático, pois para que o jogador consiga vencer ele precisa formar o nome dos compostos usando o prefixo, infixos e sufixo.

3.3.2.1 Procedimentos para a elaboração do jogo

O jogo de cartas foi elaborado com base em outros jogos já existentes, tendo a ideia mecânica central semelhante a jogos de TCG, utilizando de regras pré-existentes, sendo adaptadas para um melhor funcionamento.

3.3.2.2 Regras do jogo

O jogo funciona por meio de duelos, em que são utilizados diferentes tipos de cartas. Os jogadores utilizam cartas com imagens de “*golens*” para deixar o jogo lúdico. Os mesmos têm que poupar recursos e ter boa interpretação de texto, pois o jogador que conseguir montar os compostos mais “poderosos” serão capazes de vencer e deixar seu oponente sem energias de ativação.

A mecânica do jogo consta como defesa e ataque. Esta foi uma forma baseada no jogo “*Yu-Gi-Oh! Trading Card Game*”, encontrada para tornar o jogo mais lúdico, sem a necessidade de os alunos já saberem todo o conteúdo de química, apenas utilizarem do seu conhecimento prévio.

3.3.3 Protótipo do jogo

Quando as regras, mecânica e conteúdo já estavam definidos, foi iniciada a elaboração do protótipo.

Para a confecção do protótipo foram utilizados alguns softwares como Adobe Photoshop e o TCG Editor. O Adobe Photoshop é um editor para fazer montagens de imagens para completar o designer das cartas, tornando as mais atrativas aos olhos dos alunos.

Figura 2 - Edição de imagem por software Adobe Photoshop.



Fonte: Os autores, 2020.

Com as imagens já editadas foi utilizado o TCG Editor um Software para criação de cartas de *Yu-Gi-Oh*. Esse processo de criação de cartas foi dividido em várias etapas, entre elas: busca por imagens para utilizar nas cartas, descrição das cartas e adição das habilidades de cada uma, adição de símbolos de energia de ativação, entre outras.

Figura 3 - Desenvolvimento da carta por software TCG Editor.



Fonte: Os autores, 2020.

No tabuleiro, foi desenvolvido a parte de reagentes, produtos e energias de ativação, baseando-se inicialmente no modelo de tabuleiro do TCG. Nas cartas, a princípio foram desenvolvidas seis cartas de prefixo, três de sufixo e três de infixo (an, en, in) que interagem para formar os nomes dos compostos que foram chamados de cartas produto.

Figura 4 - Tabuleiro modelo *Yu-Gi-Oh* - Trading Card Game.



Fonte: Yu-Gi-Oh, 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SELEÇÃO DO CONTEÚDO DE QUÍMICA

De acordo com a metodologia abordada pelo jogo, foram desenvolvidas cartas com base na matéria de química orgânica. Visando dar um enfoque ao grupo funcional aldeídos, foram desenvolvidas as cartas de prefixo, infixo e, especialmente sufixo.

Tabela 1 - Detalhamento das cartas presentes no jogo

| CARTA | DESCRIÇÃO | CONTEÚDO DE QUÍMICA |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| Prefixo | Golem do Prefixo MET | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Prefixo | Golem do Prefixo ET | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Prefixo | Golem do Prefixo PROP | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Prefixo | Golem do Prefixo BUT | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Prefixo | Golem do Prefixo PENT | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Prefixo | Golem do Prefixo HEX | Química Orgânica; Cadeia carbônica; |
| Infixo | Carta de ligação infixo - AN | Química Orgânica; Ligação saturada e insaturada; |
| Infixo | Carta de ligação infixo - EN | Química Orgânica; Ligação saturada e insaturada; |
| Sufixo | Grupo funcional aldeído - sufixo AL | Química Orgânica |
| Energia de ativação | Energia para que a reação ocorra | Reações químicas |

Fonte: Os autores, 2020.

4.2 MECÂNICA E REGRAS DO JOGO DIDÁTICO

4.2.1 Tabuleiro

As regras foram sendo criadas ao longo do processo de desenvolvimento do jogo, sendo adaptadas sempre que necessário. Quando as regras estavam bem definidas foi desenvolvido um tabuleiro, recebendo o nome de bancada de reagentes.

No tabuleiro temos a descrição básica do jogo, que rege as regras a serem seguidas, sendo elas: início do turno; compre uma carta; colocar cartas na bancada; fase de batalha; fim do turno.

Visto as regras básicas para o funcionamento do jogo, vamos a sua distribuição:

1. Cada jogador terá um tabuleiro e um baralho, que terá as cartas de prefixo, infixos e sufixos.
2. Um outro baralho, apenas com os compostos “produtos” que podem ser formados, fica no centro da mesa, entre os dois tabuleiros, e é compartilhado por ambos os jogadores.
3. A escolha para saber quem inicia a partida deve ser feita em algum jogo de sorte - como ímpar/par ou cara/coroa - ficando a critério dos jogadores.

4.2.2 Regras para jogar

De acordo com a descrição escrita no tabuleiro, é hora de saber o que cada uma significa:

1. “Início do turno”: o começo da fase de cada jogador; serve para indicar o início do turno.
2. “Compre uma carta”: após começar o início do turno, o jogador compra uma carta (o jogador que estiver começando o jogo não poderá comprar).
3. “Colocar cartas na bancada”: as cartas têm que ser colocadas na bancada respeitando a regra da energia de ativação. Exemplo: se você quer colocar uma carta que tenha 3

energias de ativação você deve gastar essas energias de ativação. Energias gastas vão para o descarte.

4. “Batalha”: quem começar não terá essa fase. As cartas têm pontos de ataque (ATK) simbolizado quando a carta está na vertical e a defesa (DEF) na horizontal. Vence a batalha a carta que tiver o maior ataque, e o jogador que perdeu a batalha perde uma energia de ativação.
5. “Fim do turno”: Quem perder todas as energias de ativação perde a partida.

4.3 PROTÓTIPO DO JOGO

O jogo pode ser aprimorado, podendo ser utilizado em diversas aulas. Se adicionado novos sufixos, tem-se grupos funcionais diferentes. Algumas funções oxigenadas, como: álcoois, aldeídos, ácido carboxílico, cetona, éter, éster; e funções nitrogenadas, como: aminas, amidas - podem fazer parte do jogo.

Desta forma, o jogo não tem uma quantidade de cartas definidas, pois é um jogo com muitas possibilidades de cartas visto que existe uma quantidade de compostos orgânicos enormes e novas cartas podem ser incorporadas ao jogo conforme a necessidade.

Figura 5 - Modelo de proposta carta proposta finalizada “Monstro do Prefixo-MET”, adaptada de Estudio Haypi Co. Ltd. (2014).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 6 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-ET”, adaptada de Andrew McIntosh (2014).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 7 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-PROP”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 8 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-BUT”, adaptada de Legend of the Cryptids (ANO).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 9 - Modelo de proposta carta proposta finalizada “Golem do Prefixo-PENT”, adaptada de Legend of the Cryptids(2012).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 10 - Modelo de proposta carta finalizada “Golem do Prefixo-HEX”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 11 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta de ligação do infixo AN”, adaptada de autor original desconhecido.



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 12 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta de ligação infixo-EN”, adaptada de autor original desconhecido.



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 13 - Modelo de proposta carta finalizada “Carta do grupo funcional aldeído”, adaptada de Richard Garfield (2016).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 14 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Múmia metanal”, adaptada de Magic: The Gathering (2016).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 15 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida etanal”, adaptada de Panbot87 (2011).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 16 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida propanal”, adaptada de JaasifL (2018).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 17 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida butanal”, adaptada de Anthony Argentin (2018).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 18 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida pentanal”, adaptada de Magic: The Gathering (2016).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 19 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida hexanal”, adaptada de Nova Blitz Druid (2015).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 20 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Druida acroleína prop-2-enal”, adaptada de Legend of the Cryptids (2014).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 21 - Modelo de proposta carta finalizada produto “Benzeno ouroboros”, adaptada de Create my tattoo (2015).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

Figura 22 - Modelo de proposta carta finalizada “Energia de Ativação”, adaptada de DAEMON Tools (2017).



Fonte: Elaboração dos autores, 2020.

5 CONCLUSÃO

Foi proposto o jogo de cartas denominado “Batalha Química” como ferramenta facilitadora para a aprendizagem significativa para o ensino da Química Orgânica, baseando-se na teoria de Ausubel.

Selecionou-se o conteúdo da de nomenclatura do grupo funcional aldeídos. As regras foram sendo criadas ao longo do processo de desenvolvimento do jogo que, após esta etapa, foi montado um tabuleiro que define a mecânica do jogo. A “Batalha Química” pode ser aprimorado, se adicionando novos sufixos, têm-se grupos funcionais diferentes.

Torna-se necessário realizar testes de aplicação para aperfeiçoamento do jogo proposto nas aulas no modo presencial, pois o cenário pandêmico atual, impossibilitou avaliar o funcionamento e eficácia do jogo em aula.

Segundo dados do 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais (2018) revela que, somente nos últimos dois anos, foram produzidos 1.718 jogos no Brasil, sendo 43% deles desenvolvidos para dispositivos móveis e 24% para computadores. Portanto, sugere-se um estudo contínuo para o aperfeiçoamento e ampliação do jogo desenvolvido no presente trabalho, para que o mesmo seja adaptado para um formato digital.

REFERÊNCIAS

ABT, Clark C. **Jogos Simulados**: estratégia e tomada de decisão. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1974. 171 p.

ARGENTIN, Anthony. Ilustração Fantasia. **Pinterest**. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/519602875741015561/> Acesso em: 18 nov. 2020.

ARGENTIN, Anthony. Artefatos Antigos. **Pinterest**. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/636907572275847548/> Acesso em: 20 nov. 2020.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BLITZ, Nova. Personagens Dungeons And Dragons. **Pinterest**. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/381328293425707259/> Acesso em: 20 nov. 2020.

CASTRO, Bruna Jamila; COSTA, Priscila. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 6, n. 2, 2011.

CREATEMYTATTOO. Custom Tattoo Design Contests & Tattoo Ideas. **Pinterest**. Disponível em: <https://www.pinterest.co.kr/pin/697002479807008119/> Acesso em: 20 nov. 2020.

CRESWELL, JOHN W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto; Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química**: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Eneq 028- 2004.

DEVIANTART. Arikh Evergreen. **Deviantart**. Disponível em: <https://www.deviantart.com/jaasif/art/Arikh-Evergreen-Commission-762847245> Acesso em: 18 nov. 2020.

DEVIANTART. Dark Druid. **Deviantart**. Disponível em: <https://www.deviantart.com/panbot87/art/Dark-Druid-197275267> Acesso em: 18 nov. 2020.

DEVIANTART. Desenho De Monstros Marinhos. Pinterest. Disponível em:
<https://br.pinterest.com/pin/533254412100245268/> Acesso em: 18 nov. 2020.

GANZAROLLI, Moreno. Design De Personagens De Fantasia. **Pinterest**. Disponível em:
<https://www.pinterest.it/pin/622481979720160643/> Acesso em: 20 nov. 2020.

JEDRUSZEK, Tomasz. 6th Day of Geekmas. **Deviant Geek**. Disponível em:
<https://thedeviangeek.wordpress.com/2016/12/18/6th-day-of-geekmas/> Acesso em: 19 nov. 2020.

JESUS, Marcos A. S. de. **Jogos na educação matemática: análise de uma proposta para a 5ª Série do ensino fundamental**. 1999. Dissertação de Mestrado em Psicologia da Educação Matemática. Universidade Campinas.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KIYA, Márcia C. da Silveira. O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense Na Perspectiva do Professor Pde**, Paraná, p. 7-13, 2014. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernosped/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf. Acesso em: 19 nov. 2020.

LOPES, Maria da Glória. **Jogos na educação: criar, fazer, jogar**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MACEDO, Lino de. PETTY, Ana Lúcia Sicoli. PASSOS, Norimar Christe. **Aprender com Jogos e Situações – problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Magic: The Garding. **Twitter**. Disponível em:
https://twitter.com/wizards_magic/status/638451548633366528 Acesso em: 18 nov. 2020.

MCINTOSH, Andrew. Garden Golem. **Artstation**. Disponível em:
<https://www.artstation.com/artwork/ZG9Pw> Acesso em: 18 nov. 2020.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento. **Información Filosófica**. V.2 nº1 2005 p.128- 137.

MERÍZIO, Fernando Luís. **Design de jogos de cartas colecionáveis: formação docente e letramento na cultura digital**. 2016. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação na Cultura Digital., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

Miranda, S. (2001). No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, p. 64- 66.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa**. 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em 07 de out. 2020.

O GLOBO. **Mercado de jogos de tabuleiro cresce com eventos, lojas e cursos na zona sul, há eventos, lojas e até curso para fabricação de board games**. 2018. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Banco-de-ideias/Diversao-e-turismo/noticia/2018/09/mercado-de-jogos-de-tabuleiro-cresce-com-eventos-lojas-e-cursos.html>. Acesso em 10 de out. de 2020.

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mercia. **Ambientes Informatizados de Aprendizagem – Produção e Avaliação de Software Educativo**. Campinas: Papyrus, 2001.

PAIVA, Felipe Gomes Rufino Moura. **Boas práticas para o desenvolvimento de jogos de cartas colecionáveis**. 2017. 83 f. Monografia (Graduação em Sistemas e Mídias Digitais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

REISINHO, Andreia Costa. **Maldições e múmias que ganham vida: 12 histórias de arrepiar**. Observador. Disponível em: <https://observador.pt/2016/10/09/maldicoes-e-mumias-que-ganham-vida-12-historias-de-arrepiar/> Acesso em: 18 nov. 2020.

SAKUDA. L. O.; FORTIM, I. (Org.). **2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Ministério da Cultura: Brasília, 2018.

SANTAELLA, Lucia. O pal do lúdico na aprendizagem. **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 11, 2012.

SEGHETTO, Felipe. RPG Interpretando os Magos. **Multiversos**. Disponível em: <https://www.multiversos.com.br/rpg-interpretando-os-magos/> Acesso em: 18 nov. 2020.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos e Atividades para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SPINK, Peter Kevin. Pesquisa de campo em psicologia social: uma perspectiva pós-construcionista. **Psicol. Soc.**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 18-42, dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822003000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 17 set. 2020.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2006.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WITTIZORECKI, Elisandro S. Aspectos históricos e etimológicos do jogo. In Ulbra - Universidade Luterana do Brasil (org.). **Jogos, Recreação e Lazer**. Curitiba: IbpeX, 2009.p.40.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante *et al.* Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, [s. l], p. 1-10, 2008. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf. Acesso em: 18 nov. 2020.