

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E DE PESQUISA
ÁREA DO CONHECIMENTO DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO**

AMANDA KLAMER DE ALMEIDA

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE
EM ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS**

Caxias do Sul

2023

AMANDA KLAMER DE ALMEIDA

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE
EM ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Linguagem e Tecnologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristiane Bakes Welter.

Caxias do Sul

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

A447a Almeida, Amanda Klamer de
Aprendizagem significativa no ensino de química com ênfase em
atividades lúdicas e experimentais [recurso eletrônico] / Amanda Klamer de
Almeida. – 2023.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de
Pós-Graduação em Educação, 2023.

Orientação: Cristiane Bakes Welter.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Química (Ensino médio) - Estudo e ensino. 2. Jogos no ensino de
química. 3. Aprendizagem. 4. Jogos educativos. I. Welter, Cristiane Bakes,
orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.016:54

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

“Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas e Experimentais”

Amanda Klamer de Almeida

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestra em Educação. Linha de Pesquisa: Processos Educacionais, Linguagem, Tecnologia e Inclusão.

Caxias do Sul, 28 de abril de 2023.

Banca Examinadora:

Participação por videoconferência

Dra. Cristiane Backes Welter (presidente - UCS)

Participação por videoconferência

Dr. Francisco Catelli (UCS)

Participação por videoconferência

Dr. Anibal Guedes (UFFS)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais e ao meu irmão pelo incentivo e apoio que serviram de alicerce para as minhas realizações.

Ao meu esposo e ao meu filho pela paciência e compreensão durante esta caminhada.

À minha grandiosa orientadora, Dra. Cristiane Backes Welter, por aceitar conduzir meu trabalho de pesquisa e por toda contribuição nesta jornada.

Ao corpo docente do Mestrado em Educação.

Ao Colégio Estadual Frei Getúlio que me acolheu e permitiu a aplicação da pesquisa.

Aos estudantes que aceitaram e colaboraram durante os encontros.

RESUMO

A presente pesquisa teve como finalidade adaptar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa criada por Moreira e aplicá-la em uma aula de Química, permeando por atividades lúdicas e experimentais. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas e experimentais, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio. A execução da pesquisa ocorreu nos meses de fevereiro e março de 2023, em uma escola estadual, no município de Bom Jesus, com a participação de alunos do terceiro ano do ensino médio. A relevância deste trabalho foi utilizar atividade experimental e atividade lúdica, através dos jogos, no desenvolvimento das aulas, além de utilizar mapas conceituais e autoavaliação a fim de buscar indícios de uma aprendizagem significativa. Os dados analisados foram as transcrições, feitas através das gravações dos encontros, os mapas mental e conceitual e a autoavaliação. Os resultados foram separados em categorias e analisados através da análise textual discursiva. O metatexto contendo as considerações finais aponta para a construção do conhecimento através do despertar do interesse dos estudantes. Os mapas também foram essenciais na visualização e assimilação dos conceitos, bem como a autoavaliação, que foi utilizada como parâmetro nessa construção, e foi conduzida de maneira que os alunos identificaram suas aprendizagens e dificuldades em cada encontro realizado. Por fim, a pesquisa despertou o interesse em aplicar UEPS em outros conteúdos de Química, com intuito de auxiliar os estudar no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; UEPS; Atividades Lúdicas e Experimentais.

ABSTRACT

The purpose of this research was adapt a Potentially Significant Teaching Unit crated by Moreira and apply it in a Chemistry class, permeated by playful and experimental activities. The general objectiveof the research was to evaluate the development of a Potentially Significant Teaching Unit on the organic function of alcohol in Chemistry class, with na emphasis on playful and experimental activities, in order to unsderstand its possible contributions to the meaningful learning of high school students. The research was carried out February and March 2023, in a state school in the participation of third-year high school students. The relevance oh this work was to use experimental activity and ludic activity throughgames in the development of classes, in addition to using conceptual maps and self-assessment in order to seek evidence of meaningful learning. The data analyzed were the transcripts, made through the recordings of the meetings, the mental and conceptual maps and the self-assessment. The results were separated into categories and analyzed through discursive textual analysis. The metatext containing the final considerations points to the construction of knowledge through awakening the students' interest. The maps were also essential in visualizing the assimilation of concepts, as well as self-assessment, which was used as a parameter in this construction, and was conducted in sunch a way that students identified their learning and difficulties in each meeting held. Finally, the research aroused interest in applying UEPS in other Chemistry contents, with the aim of helping students in the knowledge construction process.

Key words: Meaningful Learning; UEPS; Recreational and Experimental Acitivities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Movimento da aprendizagem significativa.....	22
Figura 2 - Tipos e Formas de Aprendizagem Significativa.....	26
Figura 3 - Processo de assimilação de conceitos.....	28
Figura 4 - Etapas do caminho metodológico.....	51
Figura 5 – Resumo dos mapas mentais criados pelos estudantes.....	61
Figura 6 – Mapa mental contendo resultados obtidos na aula experimental.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).....	17
Quadro 2 - Resultados da Revisão Bibliográfica na Revista Química Nova.....	32.
Quadro 3 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 1 e 2).....	57
Quadro 4 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 3 e 4).....	62
Quadro 5 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 5).....	65
Quadro 6 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 6).....	67
Quadro 7- Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 7 e 8).....	68
Quadro 8 – Perguntas e principais respostas da autoavaliação.....	71

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA	17
1.1 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	17
1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	20
1.2.1 Aprendizagem por Descoberta e Aprendizagem por Recepção ...	23
1.2.2 Formas e Tipos de Aprendizagem Significativa	24
1.2.3 Assimilação de Conceitos	26
1.2.4 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas.....	27
1.2.5 Mapas Mentais e Mapas Conceituais	28
2 ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS NO ENSINO DA QUÍMICA	30
2.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	40
2.3 ATIVIDADES LÚDICAS: JOGOS	41
2.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PRESENTE EM ATIVIDADES LÚDICAS	45
3 PERCURSO METODOLÓGICO	47
3.1 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS-.....	49
3.2 LOCAL PARA COLETA DE DADOS E PERFIL DOS PARTICIPANTES	50
3.3 ANÁLISE DE DADOS	51
4 RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA UEPS	53
4.1. ENCONTROS 1 E 2 – LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE A FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL E A CONSTRUÇÃO DE UM MAPA MENTAL.....	53
4.2. ENCONTROS 3 E 4 – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO- PROBLEMA SOBRE ADULTERAÇÃO DE GASOLINA.	59
4.3. ENCONTRO 5 – REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO PARA DESCOBRIR O TEOR ALCÓOLICO EM AMOSTRAS DE GASOLINA	61
4.4. ENCONTRO 6 – AULA EXPOSITIVA SOBRE NOMENCLATURA DOS ÁLCOOIS.....	64
4.6. ENCONTROS 9 E 10 – AVALIAÇÃO DA UEPS	68
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	86

APÊNDICES 91

INTRODUÇÃO

A Química está presente na vida das pessoas, porém, poucos entendem sua participação e sua utilização na sociedade. O ensino de Química é considerado um dos mais difíceis para o Ensino Médio, visto que, na maioria das vezes, é realizado de forma descontextualizada da realidade de cada estudante. Por ser uma disciplina que exige uma abstração¹ maior, torna-se mais difícil a assimilação dos seus conceitos. A preocupação com o ensino e aprendizagem mobilizou algumas pesquisas que buscaram respostas para as dificuldades emergentes na disciplina e encontraram como resultado o ensino baseado nas premissas tradicionais.

Existe em vigência em nossas escolas um modelo tradicional de ensino que parece não atender de maneira efetiva aos anseios da comunidade escolar e da sociedade atual. Esse modelo tem sido a cada dia mais e mais questionado, face aos poucos resultados alcançados no desempenho acadêmico dos alunos de Ensino Médio (SÁ, 2014, p. 7).

Neste ínterim nasce meu interesse pela temática de pesquisa dessa dissertação de mestrado, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul: a aprendizagem significativa do ensino de Química. Meu interesse pelo tema de pesquisa é motivado pela minha história pessoal e profissional. Atuo como docente na disciplina de Química na rede estadual, desde 2017, e me deparo diariamente com as dificuldades apresentadas pelos estudantes na aprendizagem dos conteúdos da disciplina.

De acordo com Mol e Silva (1996), a maior dificuldade no ensino de Química está atrelada à simples transmissão de conhecimento, aos conteúdos fragmentados e à falta de motivação para estudar.

O ensino tradicional, muitas vezes, é visto como uma simples memorização dos conteúdos e, de acordo com Ausubel *et. al.* (1980), como pouco eficaz à aprendizagem significativa², uma vez que se baseia na transmissão unidirecional do conhecimento, sendo os alunos figuras passivas, que praticamente não exercem a criticidade. Diante dessa defasagem do

¹ De acordo com Brown, Lemay e Bursten (2008), a Química é uma ciência empírica ensinada de maneira abstrata porque necessita constantemente que os professores e os alunos estejam imaginando situações práticas de conceitos abstratos, como, por exemplo, a estrutura atômica.

² A discussão e a compreensão da aprendizagem significativa serão aprofundadas no capítulo "Aprendizagem Significativa e Ludicidade".

ensino, torna-se necessário que o docente repense a sua prática educativa, de modo que as aulas sejam mais atrativas e prazerosas, visando à aprendizagem do aluno que se encontra disposto a aprender. Esses pressupostos vão ao encontro da Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (1963) e abordada nesta pesquisa.

Moreira (2011) destaca que a aprendizagem significativa pode ocorrer de duas formas: (a) a primeira depende do material didático, que deve ser potencialmente significativo; (b) a segunda depende exclusivamente do aprendiz, ou seja, o aluno precisa ter uma predisposição para aprender. Nessa abordagem, o professor deixa de ser o centro do ensino e da aprendizagem, como era em outras premissas³, e passa a atuar como um facilitador/mediador que irá conduzir o estudante, através de materiais didáticos significativos, para um ambiente que propicie a construção de um conhecimento sólido. Na Teoria da Aprendizagem Significativa, fica evidente a necessidade de se promover discussões que integrem o conhecimento prévio que acompanha cada aluno, uma vez que são mais eficazes como recurso didático para explicitar a relacionabilidade do novo material com conceitos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Para promover essa relacionabilidade, é necessário que o docente desenvolva recursos didáticos que potencializem essas interações.

A elaboração do material didático tem sido uma preocupação para grande parte dos docentes, os quais estão buscando recursos que motivem seus alunos, como jogos didáticos e experimentos relacionados aos conteúdos recorrentes da disciplina. Segundo Russel (1999), que publicou uma pesquisa sobre os jogos no ensino da Química, os jogos são utilizados com fins educativos há décadas para ensinar nomenclatura, fórmulas, equações químicas, conceitos gerais em química, química orgânica e instrumentação, sendo que o primeiro jogo detalhado é datado de 1935 e foi denominado Bingo Químico.

O jogo é uma metodologia efetiva, prazerosa e motivadora, que de forma lúdica envolve o aluno, fazendo com que ele participe de todas as etapas. Para esse jogo ser de fato um material metodológico significativo, este precisa ser

³ Na aprendizagem tradicional, o professor é visto como um transmissor de conhecimento.

bem elaborado e possuir comandos bem definidos. Isso vai ao encontro com Kishimoto (1996), que diz que os jogos, especificamente os educativos, estão diretamente ligados ao lúdico, à diversão, ao prazer e ao desprazer e à função educativa, cujo objetivo é a ampliação dos conhecimentos. É necessário que haja um equilíbrio entre o prazer e o conhecimento, podendo alcançá-los através das regras que devem ser “livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias” (HUIZINGA, 2007, p. 24).

A pesquisa realizada ao longo da produção dessa dissertação de mestrado partiu da proposta de realização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para responder ao seguinte problema: De que forma uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa elaborada com ênfase em atividades lúdicas e experimentais auxilia na aprendizagem significativa em aulas de Química?

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas e experimentais, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a Aprendizagem Significativa de estudantes do ensino médio.

Os objetivos específicos foram: a) adaptar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa utilizando atividades lúdicas e experimentais em aulas de Química; b) implementar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre a função orgânica álcool em turmas de Ensino Médio em aulas de Química; c) analisar as produções dos alunos, as atividades lúdicas e experimentais e a interação nas aulas através da Análise Textual Discursiva; e d) avaliar as aprendizagens construídas pelos estudantes da pesquisa, sinalizando as potencialidades e as dificuldades surgidas nas aulas de Química.

No desenvolvimento do trabalho foram aprofundadas a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (1963), a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa proposta por Moreira (2012b), as atividades lúdicas e jogos por Brougère (2003), Huizinga (2007), Kishimoto (1994,1996,1999) Ramos (1997) e Soares (2013, 2004). A análise dos dados que compõem o *corpus* da pesquisa foi realizada a partir da Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2016).

A dissertação foi organizada em 6 capítulos, sendo que o capítulo 1 discute a Aprendizagem Significativa, o capítulo 2 discute as Atividades Lúdicas e Experimentais, o capítulo 3 apresenta a análise de dados, o capítulo 4 apresenta os resultados da implementação da UEPS, o capítulo 5 apresenta as discussões sobre os resultados da pesquisa e, por fim, o capítulo 6 discute as considerações finais.

1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

A Aprendizagem Significativa parte do conhecimento prévio dos alunos, ou seja, para que os novos subsunçores tenham significado é necessário que estes encontrem subsunçores anteriores na estrutura cognitiva dos estudantes.

Este capítulo traz uma revisão de literatura a fim de observar a busca pela Aprendizagem Significativa em várias situações pesquisadas anteriormente e seus indícios de sucesso ao final das atividades. E traz também, a teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por Ausubel.

1.1 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Com a intenção de buscar mais informações a respeito dos temas: “Ensino de Química”, “Aprendizagem Significativa através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas” e “Ludicidade no ensino de Química”, foram realizadas buscas nas plataformas virtuais de trabalhos acadêmicos e em artigos de revistas voltadas para o ensino de Química.

Segundo Bento (2012), a revisão de literatura se torna de extrema importância para definir bem o problema e também para se ter uma ideia geral do que já foi pesquisado e o estado atual de pesquisa relacionado ao tema. De acordo com Cardoso et al (2010, p. 7), “cada investigador analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que os precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipado para a sua própria aventura”. É necessário ainda, começar a pesquisa por trabalhos mais recentes e, após, recuar no tempo.

A plataforma virtual utilizada para esse processo de revisão de literatura sobre a definição de Aprendizagem Significativa foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁴, que tem como objetivo a integração de dissertações e teses produzidas por pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa brasileiras. A busca por trabalhos se deu através das seguintes palavras-chaves: UEPS lúdicas para o ensino de química e aprendizagem significativa no ensino de química. Foram encontrados

⁴ Link da Plataforma de buscas acadêmicas: <https://bdttd.ibict.br>

nove trabalhos, sendo oito dissertações e uma tese. Desses trabalhos, sete envolvem aprendizagem significativa e dois, jogos didáticos. A pesquisa se restringiu aos últimos cinco anos, 2016-2021.

No quadro 1 que está em apêndice, são apresentados os resultados da pesquisa investigativa no site da BDTD com título, autor(es), ano, tipo de documento, instituição e as palavras-chave dos trabalhos, em seguida, dialoga-se sobre suas relevâncias para o ensino e aprendizagem.

Marialva (2018), em sua dissertação, usou como método as UEPS, a fim de entender como ocorre a assimilação do conceito de estequiometria em alunos licenciandos em Química, tendo como coleta de dados questionários, mapas conceituais e situações-problemas. O método se tornou eficiente, pois os resultados demonstram que após trabalhar diversas metodologias, os alunos desenvolveram tanto a capacidade de trabalhar de forma cooperativa, quanto a sua criticidade, aspecto atitudinal importante, assim como evidenciaram compreender melhor a estequiometria.

Souza (2015), observando a dificuldade dos alunos em entender a transposição de estruturas planas para estruturas tridimensionais das moléculas, propôs em sua dissertação, a criação, a aplicação e a validação de uma UEPS para o conteúdo de isomeria, na disciplina de Química. No percurso desse trabalho, a autora buscou compreender os conhecimentos prévios e aproximar o assunto do cotidiano dos alunos, com o objetivo de despertar um maior interesse. Os resultados do processo foram positivos, permitiram a construção de um saber coerente, significativo e aplicado ao cotidiano, o que pode ser demonstrado por meio das avaliações realizadas e em uma Feira de Ciências.

Medeiros (2018), baseada na teoria de Ausubel, propôs a criação, a aplicação e a validação de uma UEPS para o conteúdo de eletroquímica. Seguindo os passos das UEPS, buscou-se primeiro o conhecimento prévio dos alunos participantes da pesquisa, atrelando esse conhecimento ao cotidiano através do estudo sobre baterias de celulares. A partir da aplicação da unidade foi possível observar que os estudantes demonstraram motivação para o estudo, entusiasmo para a resolução das situações propostas e ancoragem de novos conhecimentos. Os resultados foram observados através de um mapa conceitual produzido pelos alunos. Ao término, constatou-se que as UEPS

possibilitam a aprendizagem de forma progressiva, tornando o processo mais prazeroso.

Silva (2018), observando o alto índice de reprovação na disciplina de Química no primeiro ano do Ensino Médio, criou uma UEPS para o conteúdo de número de oxidação (NOX). A dificuldade na disciplina está atrelada ao distanciamento existente entre o conteúdo e o cotidiano do aluno, portanto, a autora iniciou abordando os conhecimentos prévios através de questionários e situação-problema. O método de avaliação utilizado foi diagnóstico e avaliativo, e os resultados obtidos mostraram que os alunos alcançaram os objetivos, pois apresentaram predisposição às atividades propostas, realizando-as com motivação, o que remeteu a uma mediação produtiva por parte da docente. Além disso, no final da unidade, foi possível registrar que eles desenvolveram as habilidades esperadas quanto à construção do conhecimento de forma ativa, pois realizaram a aplicação do mesmo em outros contextos.

Gobatto (2018) desenvolveu, aplicou e analisou uma UEPS em uma escola de Ensino Médio para o conteúdo de polímeros sintéticos. O aporte teórico do trabalho foi Moreira e Vygotsky e o objetivo era o de propor estratégias didáticas diferenciadas, mediadas pela experimentação a fim de distanciar da aprendizagem mecânica. A pesquisa promoveu, como resultados dessa trajetória, indícios de predisposição em aprender, bem como evidências de aprendizagem significativa dos estudantes.

Rockenbach (2020) elaborou e aplicou uma UEPS direcionada para o conteúdo de estereoquímica, contextualizada com o tema de plantas medicinais. Como o conteúdo se torna difícil por exigir uma habilidade visuoespacial, foram utilizadas diversas apresentações, modelos moleculares e aplicativos para montagem de moléculas. Os resultados apontam que a unidade de ensino apresenta um potencial para promover a aprendizagem significativa, pois fomenta a participação ativa dos estudantes ao utilizar a relação com seus conhecimentos prévios e integrá-los de forma progressiva com os novos conhecimentos

Beber (2018), em sua tese, elaborou uma UEPS com base no modelo criado por Marco Antonio Moreira, tendo como foco de pesquisa uma atividade prática realizada com moradores da comunidade escolar, detentores do conhecimento popular sobre a produção de queijo. Para coleta de dados, o

autor utilizou questionários e mapas conceituais em avaliações individuais. A avaliação dos resultados foi feita pelo método de Análise Textual Discursiva e os resultados mostraram que os saberes populares são eficientes no processo de ensino e aprendizagem, pois valorizam os aprendizes e os tornam mais predispostos a aprenderem.

Silva (2016), através dos teóricos Ausubel e Paulo Freire, elaborou uma sequência didática para o conteúdo de geometria molecular. Durante essa sequência foram criados e aplicados dois jogos educacionais em uma turma de Ensino Médio. A avaliação se deu através de um questionário, no qual os discentes puderam expor suas opiniões, reforçando os pontos positivos da aprendizagem através do viés lúdico. Com esse material, o autor criou uma versão final da sequência didática, ressaltando a importância da construção de conhecimento conjunta professor-alunos.

Silva (2020) criou um jogo de cartas focado na aprendizagem de elementos químicos presentes na tabela periódica e realizou a sua validação através da realização de um estudo de caso. Para validação, escolheu uma turma de Ensino Médio para aplicar o jogo e utilizou pré-teste e pós-teste, de acordo com as respostas dos alunos, concluiu que os jogos foram eficientes para o aprendizado do conteúdo.

Na revisão bibliográfica realizada na BDTD, constatou-se que em todas as pesquisas os resultados foram positivos para a aprendizagem significativa, emergindo a importância dos conhecimentos prévios que foram primordiais, a aprendizagem de forma progressiva, citada por Medeiros (2018) e Rockenbach (2020), além da capacidade desenvolvida pelos estudantes em resolver problemas em outras situações, aplicando os conceitos aprendidos.

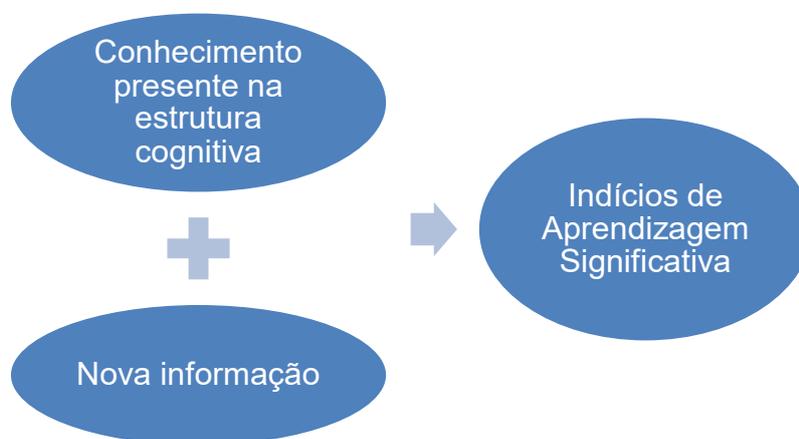
Entre os trabalhos encontrados nessa base de dados, apenas os autores Gobbato (2018) e Beber (2018) utilizaram a Análise Textual Discursiva para a análise de dados do projeto, destacando que é a escolha metodológica para esta pesquisa.

1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa foi proposta pelo psicólogo norte-americano David Ausubel na década de 1960. Ele propôs, inicialmente, uma distinção entre aprendizagem mecânica e significativa, fornecendo orientações ao ato de ensinar e à compreensão de aprendizagem. Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é um mecanismo humano que permite adquirir e armazenar uma infinidade de ideias e de informações representadas em qualquer campo do conhecimento.

A aprendizagem significativa é um processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma substantiva e não arbitrária. Substantiva significa que a relação entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva não é alterada se outros símbolos diferentes, mas equivalentes, forem usados. Não arbitrária significa que a interação não se dá através de qualquer ideia prévia, mas com algum conhecimento especificamente relevante que já existe na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (AUSUBEL *et al.*, 1980; MOREIRA 2011). Esse movimento da aprendizagem significativa pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Movimento da aprendizagem significativa



Fonte: Ausubel (1963), adaptado pela autora (2022).

Existem, essencialmente, duas condições para a aprendizagem ser de fato significativa. Primeiro, o material a ser utilizado deve ser potencialmente significativo, ofertando o conhecimento estruturado de uma maneira lógica. O material de aprendizagem, que pode ser o plano de aula, os livros didáticos ou os aplicativos, deve estar relacionado de maneira não literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante. Segundo o aprendiz, deve apresentar uma

predisposição para aprender⁵, deve ter em sua estrutura cognitiva ideias-âncora para que possa fazer a relação com o material de aprendizagem. Nomeia-se esse recurso de potencialmente significativo, pois não existe livro ou aula significativa, o significado está no aluno e só ele pode atribuir significados aos materiais.

Conforme Moreira (2011), a segunda condição para que ocorra a aprendizagem significativa é a mais difícil de ser alcançada, pois o aluno deve querer adquirir novos conhecimentos e relacioná-los com seus conhecimentos prévios. É importante e até mesmo decisivo que o estudante aja por motivação ou porque simplesmente gosta do conteúdo. Entretanto, um contraponto importante deve ser feito aqui: é possível que o aprendiz adicione novos conhecimentos à sua estrutura cognitiva prévia, enriquecendo-a com significados, mesmo que seu objetivo maior seja o da compreensão dos conteúdos para alcançar bons resultados em avaliações. Mesmo levando em conta o que acabou de ser colocado, um trabalho paralelo deve ser efetuado com o estudante, levando-o a refletir sobre a importância de desenvolver nele as motivações internas, que transcendam a uma mera operacionalidade (“ir bem nas provas”) e os levem à construção de conhecimentos cada vez mais estáveis e sólidos.

Se acontecer desse aluno não ter conhecimentos prévios e importantes para a compreensão desse novo conhecimento, é necessário rever a primeira condição para a aprendizagem, citada neste trabalho, o desenvolvimento de materiais facilitadores que abordam conteúdos relevantes para o aprendizado.

Ausubel propôs dois princípios norteadores para a programação de um conteúdo visando a aprendizagem significativa: o princípio da diferenciação progressiva e o princípio da reconciliação integrativa. O primeiro propõe que na programação de um conteúdo, as ideias mais gerais e inclusivas sejam apresentadas em primeiro lugar, para depois serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e de especificidades (AUSUBEL, 1963). O segundo propõe que na apresentação de um conteúdo, o professor procure tornar claras as semelhanças e diferenças entre ideias quando essas são encontradas em vários contextos. Segundo Wiggers e Stange (2011), a

⁵ Caso o aprendiz não esteja predisposto para o processo, não haverá aprendizagem.

reconciliação deve ocorrer entre o novo material e as ideias previamente aprendidas e já disponíveis, e familiares na estrutura cognitiva.

A variável mais importante para a teoria da aprendizagem significativa, sem dúvidas, é o conhecimento prévio. Indo um pouco mais além, o conhecimento prévio pode, progressivamente, organizar-se hierarquicamente, ou seja, a partir de novos conhecimentos, o aprendiz solidifica ainda mais seus conceitos, tornando-os âncoras para os significados futuros. A expressão “ancoragem” é usada aqui como metáfora. Certos conhecimentos prévios funcionam como ideias-âncora; quando isso ocorre, Ausubel os nomeia como “subsunçores” (MOREIRA, 2011). Ausubel (1968) define estruturas cognitivas como estruturas hierárquicas de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. A ocorrência da aprendizagem significativa implica o crescimento e a modificação do conceito subsunçor. A partir de um conceito geral (já incorporado pelo aluno), o conhecimento pode ser construído de modo a ligá-lo com novos conceitos, facilitando a compreensão das novas informações, o que dá significado real ao conhecimento adquirido.

O "subsunçor" é um conceito, é uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de "ancoradouro" a uma nova informação, de modo que essa adquira significado para o indivíduo (que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação) (MOREIRA, 2011). Um mal-entendido comum consiste em atribuir ao subsunçor um caráter estático, o que é incoerente, pois ao contrário, o subsunçor é parte de um processo interativo, dinâmico, que leva a constantes transformações.

Esses subsunçores percorrerão toda a unidade de ensino potencialmente significativa, que será desenvolvida para o ensino de Química a fim de formarem ligações entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos da função orgânica álcool.

1.2.1 Aprendizagem por Descoberta e Aprendizagem por Recepção

A aprendizagem significativa tem sido, com alguma frequência, tomada como sinônimo de aprendizagem por descoberta e, inversamente, a aprendizagem mecânica é entendida, também com alguma frequência, como

sendo uma aprendizagem através da recepção de informações. Esses pontos merecem ser aprofundados. De acordo com Ausubel *et al.*(1980), cada eixo possui uma dimensão inteiramente independente, ou seja, tanto a aprendizagem por descoberta, quanto a receptiva podem ser mecânicas ou significativas, dependendo das condições em que essas aprendizagens ocorrem e de como o professor articula o conteúdo para a sua aula.

Conforme Moreira (2011), na aprendizagem por recepção, o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final. Já na aprendizagem por descoberta, o conteúdo principal é descoberto pelo aluno. Tanto uma, quanto a outra podem ser significativas, basta para isso, que o novo conhecimento se relacione de alguma forma aos subsunçores já existentes. Em ambas, o aluno age sobre a informação e o agir do aluno é o que caracterizará a aprendizagem como significativa ou mecânica.

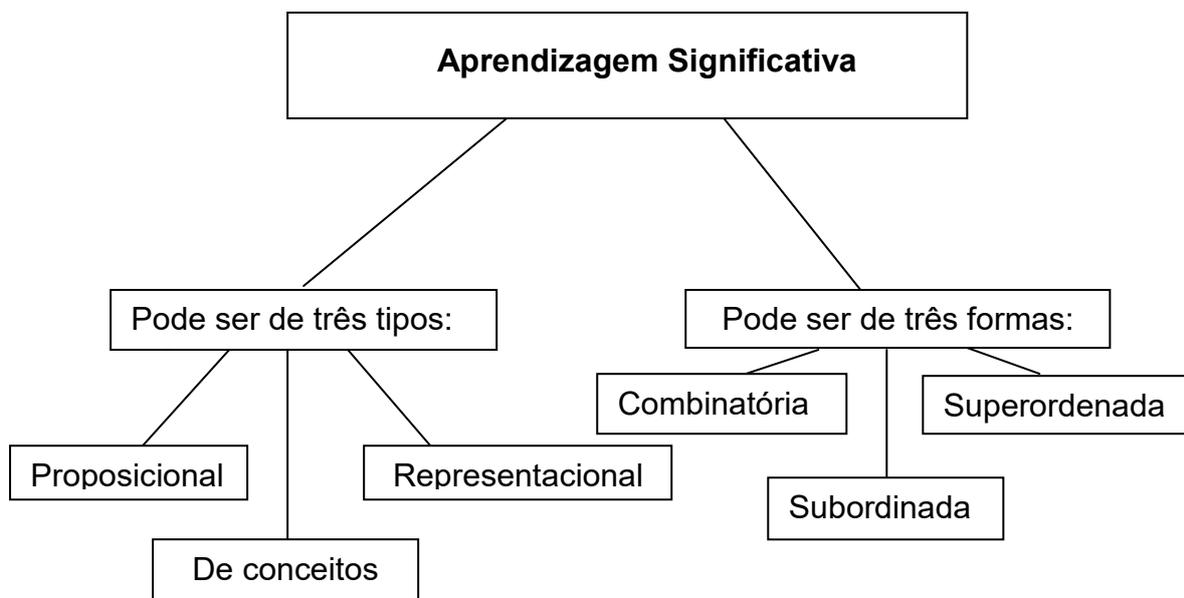
A distinção que Ausubel faz entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não deve ser vista como uma dicotomia, ou seja, elas não são dois extremos completamente diferentes. Pelo contrário, segundo Moreira (2011), pode-se perceber essa distinção como um *continuum*. Como ele cita no exemplo da aprendizagem de fórmulas, a memorização dessas fórmulas está situada em um dos extremos desse *continuum*, ligada à aprendizagem mecânica, enquanto se pode atribuir ao outro extremo, a aprendizagem de relações entre conceitos, dita aprendizagem significativa.

As aulas de Química, por exemplo, que envolvem aprendizagem de conteúdos e de teorias, comumente são realizadas através da recepção do conteúdo pelo aluno, o que não as tornam automaticamente não-significativas. Não se trata de colocar uma forma de aprendizagem contra a outra, mas de assumir que o aluno não pode aprender o tempo todo por recepção. O objetivo é o de deslocar o aprendizado do estudante por esse *continuum* de modo a aproximá-lo mais da aprendizagem significativa e menos da aprendizagem mecânica.

1.2.2 Formas e Tipos de Aprendizagem Significativa

Pautando-se em Moreira (2011), a Figura 2 evidencia os tipos e as formas conhecidas de aprendizagem significativa, seguido por um breve resumo.

Figura 2 – Tipos e Formas de Aprendizagem Significativa



Fonte: Moreira (2011) adaptada pela autora (2022).

Segundo Moreira (2011), a **aprendizagem representacional** serve de referência para os outros tipos:

Envolve a atribuição de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras), isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos passam a significar, para o indivíduo, aquilo que seus referentes significam. Uma determinada palavra (ou outro símbolo qualquer) representa, ou é equivalente em significado, determinados referentes. Quer dizer, significa a mesma coisa. (MOREIRA, 2011, p. 15)

Aprendizagem conceitual ou de conceitos ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos e passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do objeto para dar significado a esse símbolo. Pode ser considerada uma aprendizagem representacional de alto nível (MOREIRA, 2011). A aprendizagem conceitual pode ocorrer por dois métodos: (1) formação de conceitos, que ocorre, fundamentalmente, em crianças jovens (idade pré-escolar) e (2) assimilação de

conceitos, que é a forma predominante de aprendizagem conceitual nas crianças em idade escolar e nos adultos (AUSUBEL, 2003).

Diferentemente da aprendizagem representacional/conceitual, a **aprendizagem proposicional** não diz respeito ao aprendizado do que os símbolos isolados representam, mas sim de atribuir significado a ideias em forma de proposição, a palavras combinadas em uma sentença. Na aprendizagem proposicional, a tarefa é captar o significado que está além da soma dos significados das palavras ou dos conceitos que compõem a proposição (MOREIRA, 2011).

Resumidamente, Moreira (2011) define as formas de aprendizagem significativa da seguinte maneira:

- Aprendizagem subordinada: depende dos conhecimentos prévios, que servem como âncoras para os novos, através de um processo em que esteja presente a interação.
- Aprendizagem superordenada: implica uma reorganização na estrutura cognitiva, pois os conhecimentos que já existem são reconhecidos como casos particulares de um novo conhecimento que passa a subordiná-los.
- Aprendizagem combinatória: aprendizagem de novos conhecimentos que não guardam relação de subordinação nem de superordenação com conhecimentos específicos já existentes na estrutura cognitiva.

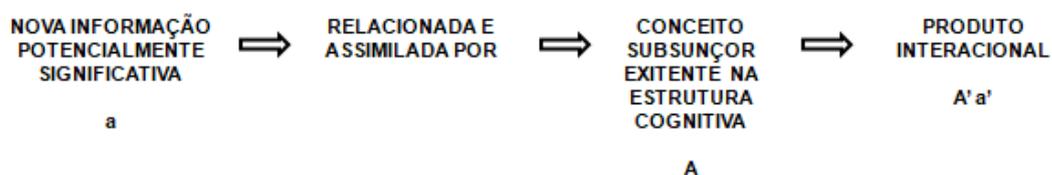
1.2.3 Assimilação de Conceitos

Com o objetivo de tornar a aquisição e a organização de significados mais claros e precisos, Ausubel criou o princípio da assimilação, que auxilia na explicação de como o conhecimento é organizado na estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel *et al.* (1980), a inteiração que ocorre entre o novo material a ser aprendido e a estrutura cognitiva existente é uma **assimilação** de antigos e de novos significados. Nesse processo, após aparecerem novos significados, os conceitos iniciais e os assimilados posteriormente permanecem na estrutura cognitiva.

O princípio da assimilação pode ser representado conforme indica a Figura 3:

Figura 3 – Processo de Assimilação de Conceitos



Fonte: Moreira (2011).

De acordo com Moreira (2011), a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito **a**, potencialmente significativo, é assimilado sob um conceito **A** já existente, um subsunçor. Como se vê na Figura 3, após a interação, não apenas o novo, mas também o conhecimento já existente na estrutura cognitiva sofrem uma modificação. Os produtos dessa interação, **a'** e **A'**, permanecem relacionados como coparticipantes de uma nova unidade ou complexo ideacional **A'a'**. Concluindo que a UEPS a ser desenvolvida nessa pesquisa deverá levar em conta o que o aluno já sabe do conteúdo de função orgânica álcool e o que ele poderá relacionar do conteúdo em seu cotidiano, assim ficará mais fácil a aquisição de um novo conhecimento e, conseqüentemente, haverá indícios de a aprendizagem ser de fato significativa.

1.2.4 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, abreviadas como UEPS, são sequências de aulas fundamentadas teoricamente e que visam à aprendizagem significativa, sendo propostas por Marco Antonio Moreira (2012).

Segundo Moreira (2012b), o objetivo principal das UEPS é desenvolver unidades de ensino que sirvam como facilitadoras da aprendizagem e que sejam planejadas de acordo com materiais potencialmente significativos. O autor idealiza o processo de ensino como sendo o meio, visto que a aprendizagem é o fim, é o que se busca e se espera.

As UEPS possuem oito passos para serem seguidas no planejamento docente. Eles serão abordados no decorrer deste trabalho, no capítulo do caminho metodológico, no qual a sequência será adaptada com o conteúdo a ser aplicado.

Vale ressaltar que, após o planejamento da sequência, existem alguns aspectos transversais que devem ser cautelosamente analisados para que o objetivo seja de fato alcançado. Segundo Moreira (2012b), esses aspectos são:

- diversificar os materiais utilizados e as estratégias de ensino, estimulando o diálogo e enfatizando o questionamento ao invés de respostas prontas;
- estimular os alunos a criarem situações-problemas a respeito do conteúdo a ser trabalhado;
- prever momentos de trabalhos individuais.

1.2.5 Mapas Mentais e Mapas Conceituais

É necessário realizar uma distinção entre mapas mentais e mapas conceituais, pois eles possuem características diferentes. Os mapas mentais “[...] são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente” (MOREIRA, 2012a, p. 1). O autor ainda completa explicando que:

Mapas mentais: são associações livres de palavras, imagens, cores, números, enfim, tudo que vier à mente do sujeito a partir de um estímulo inicial. Qualquer mapa mental é potencialmente infinito. A mente humana é capaz de associar qualquer coisa com qualquer outra coisa. É essa capacidade que se reflete nos mapas mentais (MOREIRA, 2010, p. 70).

Segundo Moreira (2012a) de um modo geral, mapas conceituais são diagramas que se utiliza para indicar relação entre conceitos ou entre palavras que se usa para representar conceitos. Eles podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma aula ou em uma sequência de aulas.

Apesar de Ausubel não ter utilizado o termo mapas conceituais em sua teoria, os mapas podem ser usados como ferramentas para a Aprendizagem Significativa. Podem proporcionar a identificação dos subsunçores necessários para aprendizagem do conteúdo, a identificação do conhecimento prévio, a organização do conteúdo baseado na diferenciação progressiva e organização,

através de conectores, entre o que o aluno já sabe e o que ele está aprendendo.

Os mapas conceituais podem ser utilizados na obtenção de evidências da Aprendizagem Significativa, ou seja, como uma avaliação.

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno. É mais apropriada para uma avaliação qualitativa, formativa, da aprendizagem (MOREIRA, 2012a, p. 5).

Quando os mapas são utilizados como avaliação é importante ressaltar que não existe um mapa certo, pois os mapas possuem significados pessoais. Caso o professor cobre do aluno um mapa correto, ele estará se baseando em um modelo e exige uma cópia do estudante, portanto estará promovendo a aprendizagem mecânica.

Para concluir esse capítulo, segundo Medeiros (2018), é notável que os pressupostos de Ausubel nos remetam a concluir que existem duas condições essenciais para que a aprendizagem significativa ocorra: a predisposição para aprender e o material de aprendizagem. O material precisa ser bem articulado e potencialmente significativo, porém, esse fato isolado não alcança o resultado. Na verdade, a parte mais importante do processo é o aluno, seus conhecimentos prévios e o “querer” aprender.

2 ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS NO ENSINO DA QUÍMICA

Sabendo-se que um dos fatores para alcançar uma aprendizagem significativa passa pelo material didático que é elaborado, torna-se competência do professor buscar alternativas para que o ensino e a aprendizagem despertem o interesse do estudante. Para auxiliar esse processo pode-se recorrer aos jogos e às aulas práticas que normalmente, promovem estímulo ao interesse dos alunos, auxiliando no processo de aprendizagem.

Segundo Soares (2004) o interesse é o resultado de uma carência de conhecimento, que gera uma necessidade de aprendizado. O interesse não pode ser gerado, este precisa ser despertado, pois já existe intrinsecamente em cada um.

Atividades como jogos e/ou brincadeiras, podem ser usados para apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, como forma de fazer com que o indivíduo atue em sua realidade, o que envolve, portanto o interesse e o despertar deste (SOARES, 2004, p. 30).

Além das atividades como jogos e/ou brincadeiras, acrescenta-se as atividades experimentais que são presentes nas aulas de Química e segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998) são uma das fontes de busca de informações variadas, permitindo que o estudante elabore ou reelabore suas atitudes e ideias, desenvolvendo uma maior autonomia no processo de obtenção de conhecimento.

Tanto para atividades lúdicas, quanto para a experimentação, o papel do professor é como um mediador, pois cabe a ele direcionar discussões e questionamentos, afim de ajudar o estudante no desenvolvimento de conceitos. As atividades por si só não irão enriquecer o aprendizado, sem a mediação do professor.

Segundo Robaina (2008) antes, durante e após as atividades que envolvam jogos, o professor selecionará materiais de acordo com as faixas etárias, para que as atividades não sejam muito difíceis, nem muito fáceis. Durante o jogo a mediação é importante para que os alunos entendam onde erraram e qual a forma certa para seguir o jogo. E ao final do jogo é papel do educador para que a vitória ou derrota não se torne traumática para os estudantes.

No primeiro subcapítulo abaixo será abordada uma revisão de literatura sobre as atividades lúdicas e experimentais. No segundo subcapítulo serão abordados como cada atividade poderá auxiliar na aprendizagem significativa, iniciando pela experimentação, que será a primeira atividade proposta na UEPS, seguida pela importância das atividades lúdicas, inseridas neste trabalho através dos jogos.

2.1. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS

A fim de aprofundar a revisão de literatura, foram realizadas buscas na página da revista Química Nova na Escola⁶, periódico mais importante da área de Ensino e Aprendizagem de Química no Brasil, sendo realizado um recorte temporal de seis anos, de 2015 a 2021. Os termos de buscas utilizados foram: Ensino de Química, Ludicidade em Química e Jogos didáticos nas aulas de Química. Foram encontrados um total de 16 artigos. No quadro 2 que encontra-se em apêndice, observa-se um resumo do que foi encontrado, contendo o título, a autoria, o volume da revista, o número e as palavras-chave.

Leite e Soares (2020) construíram um jogo contendo regras simples a fim de trabalhar o método didático para o ensino da termoquímica. Esse jogo foi aplicado em uma turma com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O jogo foi constituído por um tabuleiro que ocupou o espaço de toda a sala, fazendo com que os alunos saíssem de uma atitude passiva para ativa. Inicialmente, houve certa resistência ao jogo pelos alunos, que não viam o jogo como algo sério e sim como brincadeira, mas no decorrer da atividade, houve interação e os conceitos foram discutidos e compreendidos com êxito.

Oliveira *et al.* (2018) realizaram uma atividade interdisciplinar envolvendo Química, História e Língua Portuguesa. O objetivo era a confecção de um jogo didático para o conteúdo denominado classificação periódica dos elementos químicos. O jogo denominado “Montando a tabela periódica” foi desenvolvido em grupos, nos quais os alunos eram levados a investigar os elementos químicos, bem como suas peculiaridades e historicidades. Durante a

⁶ Link de pesquisa, Revista Química Nova: <http://qnesc.sbq.org.br/>

aplicação, o papel do professor foi o de mediador, esclarecendo dúvidas e incentivando a cooperação. Os resultados foram promissores, facilitaram a aprendizagem e tornaram as interações entre professor e alunos melhores. Outro destaque para essa aplicação foi que os alunos, em sua maioria (91%), nunca tiveram contato com jogos durante o processo educacional.

Winkler, Souza e Sá (2017) discorrem sobre o uso de metodologias diferenciadas para o ensino de Química com ênfase nas oficinas de ensino (OE), que têm o objetivo de promover o ensino baseado na contextualização e no diálogo. Nesse trabalho foi desenvolvida uma OE para trabalhar o conteúdo de produtos naturais. A oficina foi avaliada por meio da interpretação de questionários dos alunos e mediante a reflexão sobre a prática dos futuros professores. As conclusões mostram a eficácia do método para a aprendizagem, pois aproximam o conteúdo com o cotidiano e facilitam a interação dos alunos.

Silva, Cordeiro e Kiill (2015) acreditam que os jogos são ferramentas importantes para o professor, uma vez que buscam despertar o interesse dos alunos, promover a inteiração em sala de aula e facilitar a compreensão dos conteúdos abordados. O trabalho realizado pelas autoras consiste em desenvolver, aplicar e avaliar um jogo didático com caráter investigativo para o conteúdo de Química orgânica em uma turma de Ensino Médio. Para obtenção de dados para análise, aplicaram-se questionários que foram analisados considerando as concepções de Vigotski sobre a aprendizagem e a interação. As considerações finais apontam para uma viabilidade do uso de jogos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem e uma aprendizagem por meio da interação entre alunos.

Benedetti *et al.* (2021) desenvolveram e aplicaram um jogo de tabuleiro denominado “Minerais” para o ensino de conceitos de mineralogia em uma turma do Ensino Médio. Após a confecção do jogo, o mesmo foi enviado para alguns alunos do curso de Química com o objetivo de eles avaliarem o potencial pedagógico, a ludicidade, a jogabilidade e a dinâmica. O jogo foi, posteriormente, aplicado para alunos, e a coleta de dados se deu através de entrevistas e registro em diário de campo. Através da fala dos alunos, pode-se notar que muitas vezes a aceitação para jogar tem um viés de passatempo e não de uma forma diferenciada de aprendizado a respeito o conteúdo. Porém,

os autores sinalizam que, no decorrer da atividade, esse viés acaba sendo modificado ao ser observado que os alunos deixam de lado suas anotações e passam a ser protagonistas de sua própria aprendizagem.

Santos *et al.* (2018) tiveram como objetivo, em sua pesquisa, uma metodologia experimental investigativa elaborada através do uso de produtos viáveis e não tóxicos para que os alunos desenvolvessem na prática a construção de uma pilha bioquímica (feita com limões e batatas inglesas). A pesquisa foi realizada em três etapas. A primeira foi uma abordagem geral a fim de ressaltar o conhecimento prévio sobre o conteúdo de eletroquímica. A segunda etapa consistiu em uma pesquisa *online* sobre a possibilidade ou não de pilhas serem feitas com materiais bioquímicos e a construção dessas pilhas através da mediação do professor. Em uma última etapa, os textos transcritos pelos alunos foram analisados através do método de Análise Textual Discursiva (ATD). Pode-se constatar, através da leitura das produções textuais, que é possível admitir a concretização ou a compreensão de uma teoria.

Silva *et al.* (2018) apresentaram uma proposta de ensino para trabalhar Química orgânica de maneira lúdica tanto no Ensino Médio, quanto no Ensino Superior. A fim de fugir um pouco da aprendizagem mecânica e estática da nomenclatura dos compostos orgânicos, os autores adaptaram um jogo já existente e o chamaram de “Pistas Orgânicas”. Para a coleta de dados, foram utilizados questionários e anotações em diário de campo. As considerações finais apontam que os alunos apresentam dificuldade na contextualização dos conteúdos e, através dos jogos, podem desenvolver uma aprendizagem mais significativa de alguns conceitos, como propriedades e características das principais funções orgânicas, que não são tão valorizados em aulas expositivas dialogadas.

Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti (2020) inovaram o tradicional “Jogo de Sete Erros”, aplicando-o para revisar as normas de segurança em laboratórios de Química. A atividade foi aplicada para todos os anos do Ensino Médio de uma escola pública com o objetivo de propiciar uma aprendizagem diferenciada da perspectiva tradicional. Os alunos foram surpreendidos com a atividade e demonstraram interesse em resolvê-la. Os resultados obtidos apontam para uma carência de atividades experimentais e lúdicas em escolas públicas e mostram que, quando são realizadas, os alunos as valorizam,

interagindo nos seus grupos com a ajuda do professor da disciplina, que atua como mediador para direcionar as discussões.

Fialho, Vianna Filho e Schmitt (2018) apresentam em sua pesquisa um relato de experiências sobre o uso de mapas conceituais no estudo da tabela periódica dos elementos químicos. Os mapas conceituais podem auxiliar o ensino de Química de maneira significativa, estimulando os estudantes a lidar com as informações para transformá-las em conhecimento. Após a apresentação de como realizar a construção de mapas conceituais, os alunos realizaram uma atividade avaliativa utilizando um quebra-cabeça de mapas conceituais denominado de *Jigsaw Puzzle Concept Map* – JPCM. A fim de avaliar as atividades, os alunos responderam a um questionário. As considerações finais revelam a relevância de utilizarmos os mapas conceituais em práticas docentes, com indicativos de avançarmos com essa estratégia de ensino devido ao interesse dos estudantes na realização das atividades e, principalmente, às trocas de ideias entre eles sobre o tema abordado.

Rodrigues *et al.* (2017), buscando uma aproximação entre os conceitos químicos e a realidade dos estudantes, propuseram uma sequência didática estruturada na dinâmica dos momentos pedagógicos. O tema escolhido para essa sequência foi “Milho”, por ser um ingrediente bastante utilizado em Festas Juninas, que é comum em nosso país. Foi aplicado um questionário inicial, a fim de conhecer os saberes prévios dos alunos, e realizada uma abordagem do conteúdo de Química a ser estudado, utilizando temas transversais ligados à agricultura e à saúde. Por fim, foi aplicado um questionário avaliativo para obtenção de dados. Os resultados mostram que, a partir das atividades desenvolvidas, houve uma tomada de consciência sobre a presença da ciência em situações reais da vida cotidiana e, cabe ressaltar, a relevância da discussão de questões socioeconômicas que envolvem os conceitos científicos como um exercício fundamental na busca pelo desenvolvimento do pensamento crítico.

Abreu e Maia (2016) trabalharam em sua pesquisa com o tema gerador e, para isso, escolheram a Baía de Guanabara e uma turma de 9º ano para aplicação da pesquisa, visando sempre a uma aprendizagem significativa. Houve uma avaliação diagnóstica a fim de levantar saberes prévios. Posteriormente, ocorreu um debate sobre o tema gerador, seguido por um jogo

sobre a tabela periódica no qual os alunos contextualizaram os elementos químicos com as substâncias encontradas na Baía. Eles confeccionaram maquetes com o objetivo de assimilação do conteúdo e, por fim, houve um questionário avaliativo. As considerações finais mostraram que o ensino da Química por meio do tema gerador Baía de Guanabara contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, pois possibilitou a interação entre os conhecimentos e as experiências cotidianas dos estudantes e o conhecimento científico, evidenciado por meio da evolução das respostas dadas.

Vianna, Cicuto e Pazinato (2019) propuseram um trabalho de pesquisa em relação à tabela periódica. O objetivo era verificar a aprendizagem sobre o assunto nos três anos do Ensino Médio. Os autores desenvolveram um questionário contendo 27 afirmações com as quais os alunos deveriam concordar ou discordar. Os resultados foram avaliados por métodos estatísticos multivariados, que permitem o reconhecimento de padrões naturais. Os resultados obtidos mostraram que os alunos apresentavam dificuldades ao consultar a tabela periódica para obter informações explícitas, como número de massa e número atômico, e muitas vezes não conseguem relacionar os elementos químicos em aplicações no dia a dia. Apesar das dificuldades encontradas, observaram-se indícios da ocorrência de aprendizagem significativa em alguns alunos ao longo do Ensino Médio.

Messeder Neto e Moradillo (2016) abordam o tema ludicidade no ensino de Química e a sua relevância para uma aula mais dinâmica e motivadora. Mesmo com esse assunto tão em pauta, ainda existe uma carência de referencial teórico quando essas práticas são aplicadas. Visando a colaborar para o uso do lúdico no ensino da química, os autores buscaram algumas contribuições teóricas a partir da psicologia histórico-cultural para esse campo de estudo. Um dos autores abordados foi Vigotski, utilizando dois conceitos importantes: funções psicológicas elementares (FPE) e funções psicológicas superiores (FPS). Também foi aproveitado o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) do mesmo autor, que discorre sobre o que o aluno consegue fazer com a ajuda de um par e logo conseguirá fazer sozinho. As conclusões dos autores apontam para o uso da ludicidade bem fundamentada teoricamente, pois, quando isso não acontece, o jogo ou a atividade passa a não fazer sentido e torna-se uma mera brincadeira.

Aquino, Queiroz e Aquino (2021) visam, em sua pesquisa, a desenvolver uma estratégia de ensino a partir de um ambiente argumentativo que permita promover o conhecimento de conceitos químicos através da criticidade e da reflexão. A fim de alcançar o objetivo proposto, desenvolveram uma sequência didática adaptada ao Modelo de Debate Crítico para ser aplicada em uma escola pública. Os dados foram coletados por meio de mapas conceituais que os alunos produziram antes e após a intervenção. As considerações finais mostram a importância do planejamento na prática docente para que a intervenção seja eficaz, bem como a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. Por fim, o Debate Crítico se mostrou uma estratégia com potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a promoção de uma Aprendizagem Significativa Crítica no ensino de Química.

Felício e Soares (2018) propuseram uma reflexão sobre a temática do lúdico no ensino da Química a partir de alguns aspectos da literatura, bem como as possibilidades de aplicação em sala de aula e até mesmo na formação de professores. Os autores abordam as teorias a respeito dos jogos, que apontam que o jogo precisa ter uma intencionalidade e ser voluntário. O lúdico pode contribuir para o reencantamento do ensino, pois emerge naturalmente como elemento da cultura humana, sendo intrínseco ao ser humano. A ideia básica foi propor novos termos que possam auxiliar os pesquisadores em alguns aspectos do jogo em sua aplicação.

Arini, Santos e Torres (2021) desenvolveram uma sequência didática para aplicar a estratégia de ensino ativo para uma aula de eletrólise. Os alunos iniciaram respondendo a um pré-teste, seguiram um roteiro para um experimento sobre o tema e finalizaram respondendo às perguntas de um pós-teste. Os resultados apontam para uma melhora significativa das respostas no pós-teste. Houve indícios de aprendizagem significativa, pois, ao evitar a aula por meio de exposição apenas, houve um ensino mais ativo, no qual os alunos obtiveram mais confiança e autonomia na sua prática.

Nesta revisão da literatura, percebe-se a relevância de criar ferramentas alternativas para o ensino e a aprendizagem do conteúdo de Química, assim como o papel fundamental do professor em ousar na sua prática, utilizando a ludicidade, através dos jogos, como são apresentadas nos artigos de Leite e Soares (2020), Oliveira *et al.* (2018), Silva, Cordeiro e Kiill (2015), Benedetti *et*

al. (2021), Silva *et al.* (2018), Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti (2020), Messeder Neto e Moradillo (2016) e Felicio e Soares (2018).

Nenhum dos artigos utilizou UEPS, porém, em sete artigos foram encontrados autores em comum com essa pesquisa e que versam sobre a aprendizagem significativa. Nos artigos, também apareceram nomes de teóricos como Ausubel e Moreira. Em apenas um dos artigos, escrito por Santos *et al.* (2018), utilizou-se a Análise Textual Discursiva como método para análise de dados, metodologia que será a escolhida para esta pesquisa. Oito dos artigos encontrados versam sobre jogos e ludicidade, utilizando autores como Huizinga, Kishimoto e Soares, que serão abordados no decorrer desta escrita.

No artigo escrito por Leite e Soares (2020), há uma importante distinção entre jogos didáticos e jogos educativos. Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático. Soares (2015) vai além: para ele, o jogo educativo é metade jogo e metade educação, cumprindo funções equilibradas. Tais discussões vão de encontro com o que diz Kishimoto (1994), para a qual, no sentido amplo, o jogo educativo é como um material ou uma situação que permite a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral das habilidades e dos conhecimentos em sentido restrito. Já para o jogo didático, existe a necessidade de um material que exija ações orientadas com vistas à aquisição ou ao treino de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais.

Os demais artigos encontrados e pertinentes para a pesquisa apontam para o deslocamento para uma aprendizagem mais significativa, tentando o afastamento da aprendizagem mecânica. Os artigos desenvolvidos por Winkler, Souza e Sá (2017), Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti (2020), Silva *et al.* (2018), Fialho, Vianna Filho e Schmitt (2018), Abreu e Maia (2016), Vianna, Cicuto e Pazinato (2019), Aquino, Queiroz e Aquino (2021) e Arini, Santos e Torres (2021) apresentam, em comum, ideias atribuídas aos teóricos Ausubel, Novak e Moreira.

Dos artigos encontrados, oito mencionam diretamente em seus títulos Jogos e Ludicidade e possuem autores em comum: Huizinga (2007), Kishimoto (1999) e Soares (2013).

A palavra Ludicidade foi utilizada com frequência, porém, em nenhum momento houve sua definição. A Ludicidade, de acordo com Luckesi (2014), é um fenômeno interno do sujeito que resulta em manifestações externas, ou seja, determinada atividade pode ser qualificada como lúdica (ou não) dependendo do sujeito que a vivencia e da circunstância na qual isso ocorre. Cada estudante à frente de determinada situação pode ter sentimentos diferentes; caso sejam sentimentos de alegria e de plenitude, pode-se considerar a atividade como lúdica. Caso o estudante não se sinta feliz em participar de certa atividade ou esteja dividido entre outros afazeres, a atividade não será lúdica para ele.

Destaca-se, então, que uma atividade, que poderá ser uma experimentação ou um jogo didático, apresenta um potencial lúdico, mas a vivência ou não dessa Ludicidade é individual. Podemos observar esse fato na fala de Luckesi:

Brincar, jogar, agir ludicamente, exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente, ao mesmo tempo. A atividade lúdica não admite divisão; e, as próprias atividades lúdicas, por si mesmas, nos conduzem para esse estado de consciência. Se estivermos num salão de dança e estivermos verdadeiramente dançando, não haverá lugar para outra coisa a não ser para o prazer e a alegria do movimento ritmado, harmônico e gracioso do corpo. Contudo, se estivermos num salão de dança, fazendo de conta que estamos dançando, mas de fato, estamos observando, com o olhar crítico e julgativo, como os outros dançam, com certeza, não estaremos vivenciando ludicamente esse momento. (LUCKESI, 2000, p. 21)

O potencial lúdico é específico. Talvez o que poderá fazer sentido para um aluno não fará tanto sentido para outro, visto que cada um terá suas vivências e maneiras diferentes de interação. Conforme Oliveira *et al.* (2018), a atividade lúdica só passa a ter intencionalidade quando o professor estimula os estudantes, direcionando a atividade (jogo) como mecanismo no processo de aprendizagem, o que vai ao encontro de Kishimoto:

Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que sejam mantidas as condições para expressão do jogo, ou seja, a ação intencional. (KISHIMOTO, 1999, p. 38)

Segundo Soares (2013), é difícil definir jogo, pois muitas vezes o que uma pessoa trata como jogo pode não representar o mesmo significado para

outra. O autor cita o exemplo de uma criança indígena com arco e flecha: para uma pessoa olhando a situação de fora, poderia ser algo lúdico, para a criança, faz parte da aprendizagem de caça e sobrevivência. Kishimoto (1996) diferencia jogos através de três níveis: a) o sentido do jogo depende do contexto social, uma vez que cada indivíduo entende o jogo de uma maneira diferente e isso não pode ser tomado como algo simplista; b) um sistema de regras – os jogos são diferenciados pelas suas regras, são essas sequências de regras que permitem a relação com a ludicidade; c) um objeto – que é responsável por caracterizar o jogo.

Detalhando os entendimentos sobre os conceitos de jogos, os autores citados fazem uma distinção entre jogos educativos e jogos didáticos. Para Soares (2013), o jogo educativo busca aproximar o caráter lúdico existente à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo, tornando o jogo equilibrado por se tornar metade jogo e metade educação. Kishimoto (1994) define jogo educativo como um material ou uma situação que permite a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral das habilidades e dos conhecimentos em sentido restrito. Já quando esse material exige alguma forma de orientação e visa ao treino de conteúdos específicos, passa a ser chamado de jogo didático.

Outro autor bastante citado nos artigos pesquisados é Huizinga, que defende em sua obra “**Homo Ludens**” que o próprio conhecimento é um jogo, e que o jogo faz parte da essência do ser humano. O jogo se dá em uma esfera de ficção⁷, porém, paradoxalmente, há regras.

O jogo é uma ação livre, mas entendida conscientemente como fictícia e situada fora da vida real. É capaz de absorver completamente o jogador em uma ação destituída de qualquer interesse material e de qualquer utilidade, que acontece em um tempo e espaço circunscrito, desenvolvendo-se segundo regras dadas e situadas na relação de grupos, envolvendo simultaneamente tensão e alegria, e uma consciência de estar fora da vida corrente. (HUIZINGA, 2007, p.11)

Nesse recorte, o autor nos traz a ideia de ausência de utilidade no jogo. Encontramos aqui um paradoxo com a pesquisa, pois, como trata-se de um jogo didático, podemos entender que o objetivo não é aprender Química como um químico, ou um engenheiro, ação que seria finalística, fora, portanto, do

⁷ Quando provoca o desligamento do cotidiano para introduzir um mundo de “faz de conta”.

que Huizinga entende como jogo. Em contrapartida, um jogo envolvendo Química poderia enriquecer o cotidiano do estudante, em especial do ponto de vista da sua interação deste com os colegas e o professor. Nessa acepção, o jogo mais “educaria” do que “ensinaria”.

Para Felício e Soares (2018), é preciso esclarecer que o jogo tem um fim em si mesmo. Conforme considera Huizinga (2007) esse fim em si mesmo está relacionado com a liberdade que o caracteriza e pelo sistema de regras que precisam ser seguidas enquanto participante da atividade. Muitas vezes, ela pode ser delineadora das normas de conduta ou procedimentos essenciais ao jogo, que, ao ser regrado, pode tornar-se um jogo educativo, desenvolvendo a autonomia e a criticidade.

2.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

A importância das atividades experimentais está explícita na Base Nacional Comum Curricular (2018) que ressalta que os estudantes devem se apropriar de procedimentos e práticas dos conteúdos, como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados.

Entretanto, o professor possui um papel importantíssimo nessas atividades, pois elas só se tornam válidas se despertarem o caráter investigativo no estudante e possuírem a função pedagógica de auxiliar na compreensão dos fenômenos

É comum associar atividades experimentais como a demonstração prática de uma teoria, este erro não é cometido apenas por alunos, mas, por professores também. Segundo Galiazzi e Golçalvez (2004) quando se trabalha experimentos em aulas, é necessário superar a visão de que a atividade experimental tem a função única e exclusiva de comprovação da teoria, pois isto não seria possível em apenas poucos minutos de aulas. O que acontece na verdade é uma problematização do conteúdo que é feita através de uma observação de algo que está acontecendo.

Atrelando as atividades experimentais à Teoria da Aprendizagem significativa, o professor deve conduzir a aula com questionamentos, levando em conta o conhecimento prévio. Ainda segundo Galiazzi e Golçalvez (2004) para o professor perceber a forma de pensar desse aluno é necessário que ele verbalize esse conhecimento, pode ser por meio de uma ação articulada pelo professor que promova discussões e debates. A partir do momento que não há respostas prontas, o estudante é convidado a problematizar e questionar o conhecimento, auxiliando assim no processo de ensino e aprendizagem.

As atividades experimentais são, portanto, auxiliares no processo da aprendizagem, por promoverem discussões e convidarem o aluno a externalizar o seu conhecimento a fim de explicar o processo e os resultados. Elas são baseadas na observação e a mediação do docente ajuda no processo de ensino e aprendizagem, por deixar o estudante mais livre para participar da aula e não cobrar uma resposta pronta mas, sim algo que pode ser construído e discutido no grande grupo (colegas).

2.3 ATIVIDADES LÚDICAS: JOGOS

Como já citado no texto anteriormente, a ludicidade é um estado interno de experiência plena, portanto, as atividades lúdicas podem ou não ser divertidas e prazerosas dependendo do estudante que as receberá. De acordo com Luckesi (2005) o lado construtivo das atividades lúdicas está na instrumentalização da criação da identidade pessoal, ou seja, elas estabelecem uma ponte entre a realidade interior e a realidade exterior e é justamente nessa ponte que as experiências anteriores podem torná-las prazerosas ou não. A ludicidade vai se modificando com as fases da vida, porém isso não quer dizer que um adulto não terá sentimentos felizes ao ver um brinquedo que fez parte de sua infância. Mas por outro lado, o adulto busca a seriedade e isso faz com que a brincadeira encontre resistência, não por não querer participar dela e sim, por receio da sociedade que não compreende brincadeiras como algo produtivo.

Diversas vezes a ludicidade encontra esta resistência ao ser trabalhada em turmas que não sejam da educação infantil, pois segundo Ramos (1997) o

termo lúdico é frequentemente ligado ao infantil, interpretado com uma ação não séria e inconsequente bem como uma atividade que não pode ser depositada muito tempo para o desenvolvimento.

Cabe aos educadores, aos poucos, introduzirem mais atividades lúdicas nas aulas e apresentarem os resultados positivos que elas trazem, através do desenvolvimento da criatividade.

O lúdico é o espaço criativo, livre que a criança/adolescente tem para desenvolver suas potencialidades, lá, brincando, se permite criar e recriar situações possíveis e imaginárias. Estabelecer contato com o real e o imaginário, a ponto de, sendo ator principal e agente ativo em todo o processo, propor novas experiências de aprendizagem. Também é neste contexto que a criança se coloca como pertencente a uma sociedade, pois as regras, explícitas ou não são características biológica, mas também sócio-culturais interferindo nas escolhas (YOSHIMURA, 2019, p. 50).

Ainda segundo Ramos (1997), a ludicidade não se prende a uma forma específica, nem a um objeto, pois ela é uma interação subjetiva com o mundo, pois diversas atividades cotidianas, profissionais ou não, estão impregnadas por aspectos lúdicos. Quanto ao processo de aprendizagem presente nessas atividades, pode-se dizer que:

Se o ato de brincar implica na utilização de regras ou no domínio de uma habilidade, o aprendizado será intrínseco ao ato de jogar com aquele material e/ou ideia. Assim sendo, mesmo em uma brincadeira aparentemente desinteressada, o sujeito pode se “abastecer” inconscientemente de informações (através de suas ações) (RAMOS, 1997).

No ensino de Química, a utilização de jogos ou brincadeiras que contenham regras visando à aprendizagem de um determinado conteúdo, pode resgatar aspectos lúdicos e proporcionar acesso ao conhecimento entre todos os estudantes. Estas atividades não serão a segurança de que ocorreu aprendizagem, mas elas irão atuar como catalisadores no processo cognitivo.

Ramos (1997) relata algumas possibilidades que podem acontecer quando o professor utiliza atividades lúdicas para desenvolver determinado assunto, como: a formação de novos conceitos, o desenvolvimento cognitivo, o exercício de estruturas cognitivas e motoras já existentes e ainda, podem contribuir para uma aprendizagem futura, através de uma familiarização com os objetos do conteúdo.

A partir da atividade lúdica que foi realizada neste trabalho, faz-se necessária uma breve conceituação de jogos como atividades utilizadas na educação.

Há uma diversidade de definições para a palavra jogo, pois o termo é usado para situações diferentes. De acordo com Brougère (2003) resumidamente jogo é uma estrutura, um sistema de regras, que existe de modo abstrato, por exemplo, jogos de tabuleiros, todos sabem o que são esses jogos, sem precisar estar em contato físico com eles. O autor ainda cita que jogo é o que o vocabulário científico denomina “atividade lúdica”. Quando o jogo acontece, existem basicamente três níveis de jogos, o primeiro se atribui a situação lúdica, o segundo ao jogo contendo um sistema de regras e o terceiro nível, associa jogo ao termo “brinquedo”. O último nível é facilmente diferenciado pela falta de regras que ele possui. Já o primeiro e o segundo nível se sobrepõem, pois podem acontecer as duas situações em um mesmo jogo, pois os jogos quando físicos/materiais implicam de maneira explícita um uso lúdico que normalmente assume a forma de uma regra.

As regras são importantíssimas para o jogo, elas fornecem limites para que a vivência em grupo seja respeitosa. Os docentes podem usá-las para adaptar jogos já conhecidos, alterando os níveis de dificuldade e procurando inserir os objetivos a serem cumpridos na aula.

Soares (2004) diz que os jogos em si apresentam problemas e desafios de vários níveis e que requerem várias estratégias e isso vai de encontro com as regras. Os alunos devem dominá-las para que o jogo siga em frente.

Ainda de acordo com o autor, existem duas estratégias principais que são utilizadas nos jogos, a primeira, chamada de macroscópica, que são objetivos que devem ser alcançados pelo jogador, como por exemplo, no jogo de tabuleiro utilizado neste trabalho, o objetivo será acertar as respostas para prosseguir “avançando as casas”. A outra estratégia é a microscópica, que são compostas por decisões contextuais em cada momento. Como o jogo a ser desenvolvido neste trabalho utiliza um dado, ele é considerado de sorte, mas as decisões tomadas para cada resposta vão de encontro às estratégias citadas também.

Para que o processo de aprendizagem desejado seja atingido no decorrer do jogo, é necessário que as regras sejam bem definidas e o papel do

professor é prever cada jogada e pensar em estratégias que podem alcançar seus objetivos.

Para compreender a utilização de jogos na educação se torna necessário um aprofundamento dos jogos chamados educativos que de acordo com Kishimoto (1999) não são jogos que começaram a ser utilizados agora, muito pelo contrário, são datados no Renascimento e começaram a ganhar destaque com o surgimento da educação infantil. Jogos educativos são entendidos como um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa. Todas as vezes que o educador utiliza jogos na sala de aula, ele está potencializando as condições de ensino e aprendizagem, pois essas ações maximizam a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora.

A autora faz uma importante definição das duas funções que o jogo educativo assume. A primeira função que é a lúdica: acontece quando o jogo propicia diversão, prazer ou até mesmo desprazer. A segunda função que é a educativa: ocorre quando o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo.

O equilíbrio entre as duas funções citadas é o objetivo do jogo educativo. Se uma dessas funções for mais utilizada do que a outra, ou seja, se houver um desequilíbrio entre elas, provoca-se duas situações: não há mais ensino, somente jogo, quando a função lúdica predomina em demasia, ou a função educativa elimina todo o ludismo e a diversão, restando apenas o ensino. No caso de se propor um jogo em sala de aula pelo professor, não há uma escolha voluntária do jogo pelos alunos, fazendo-se que o início da atividade tenha mais uma função educativa do que lúdica (SOARES, 2004, p. 53).

Para que essas funções ocorram de forma equilibrada, é papel do educador selecionar e adaptar o jogo, pois quando as atividades lúdicas são criadas com alguma intenção que busque indícios de aprendizagem, elas passam a ter papel educativo também.

Refletindo sobre essas condições, o jogo selecionado e adaptado para este trabalho, passou por modificações, passando a conter perguntas sobre o conteúdo com níveis de dificuldades variáveis, não deixando para traz o caráter lúdico do jogo de tabuleiro original, jogado com dados e uma série de cartas misteriosas em que o erro ou acerto resultava em algo específico. O jogo,

como todos os outros, possui regras a serem respeitadas e que serão definidas no início da atividade para um melhor andamento.

2.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PRESENTE EM ATIVIDADES LÚDICAS

Pensando em uma proposta de atividade que desperte interesse por parte dos alunos, busca-se incluir as atividades lúdicas e experimentais como estratégia para envolver os alunos no processo de aprendizagem, visto que:

Na vivência de uma atividade lúdica, cada um de nós estamos plenos, inteiros nesse momento; nos utilizamos da atenção plena, como definem as tradições sagradas orientais. Enquanto estamos participando verdadeiramente de uma atividade lúdica, não há lugar, na nossa experiência, para qualquer outra coisa além dessa própria atividade. Não há divisão. Estamos inteiros, plenos, flexíveis, alegres, saudáveis. (LUCKESI, 2002, p. 23)

A fala de Luckesi (2002) nos aponta que as atividades lúdicas podem despertar o interesse do aluno e o torna disposto a adquirir conhecimento a partir da interação e da plena atenção que eles dispõem para esse momento.

O educador precisa buscar alternativas didáticas a fim de motivar e despertar o interesse de seus alunos, aproximando o conteúdo do dia a dia em que eles estão inseridos. Esse é um dos pontos mais importantes na teoria de Ausubel:

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: de todos os fatores que influem na aprendizagem, o mais importante é o que o aluno já sabe. Averigüe-se isso e ensine-se levando-o em consideração. (AUSUBEL *et al.*, 1980, p. 8).

Essa valorização do conhecimento prévio do aluno pode ser realizada de diversas formas. Utilizando da Ludicidade, já citada, pode-se recorrer a jogos que, em seu desenvolvimento, podem levar em conta o que o aluno, em geral, já sabe e, então, propiciar-lhe oportunidades de elaborar ideias de mais alto nível do assunto em questão.

Conforme Soares (2013), os jogos carregam em si problemas e desafios de vários níveis e que requerem alternativas e estratégias, as quais são definidas através das criações de regras, ou seja: da mesma forma que as regras criam etapas para que o jogo aconteça, será obrigatório ao jogador dominá-las para que o jogo avance. As operações que compõem as

estratégias podem ser definidas a partir do objetivo que o aluno deve alcançar ao finalizar o jogo.

Ainda nessa visão de jogos como facilitadores do ensino e aprendizagem, pode-se citar os organizadores prévios, definidos por Ausubel como um recurso didático cuja principal função é servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que deveria saber para que possa adquirir de maneira significativa um determinado conhecimento novo. No entanto, de acordo com Moreira (2011) provavelmente, organizadores prévios são mais eficazes como recurso didático para explicitar a relacionabilidade do novo material com conceitos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Portanto, as atividades experimentais e lúdicas serão tratadas como auxiliares no processo da Aprendizagem Significativa, pois terão a função de despertarem o interesse dos estudantes através de atividades diferentes do usual, realizadas em grupos e que buscam a verbalização dos conhecimentos com as discussões e interações.

Os aprofundamentos teóricos apontam para evidências positivas na utilização destas atividades em salas de aula, pois elas atuam como motivadoras e a motivação desperta o interesse. As atividades lúdicas desenvolvidas através de jogos e as atividades experimentais aplicadas neste trabalho foram desenvolvidas de acordo com as teorias aqui apresentadas e por esse motivo acredita-se que elas ajudaram na construção do conhecimento.

No capítulo seguinte será apresentado o percurso metodológico que detalhará como a pesquisa foi realizada.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa possui um caráter qualitativo. Segundo Stake (2015), não há apenas uma forma de pensamento qualitativo, mas várias formas, ou seja, ele é interpretativo, baseado em experiências, situacional e humanístico. Cabe ao pesquisador trabalhar muito na interpretação, mostrando a complexidade do histórico e tratando os indivíduos como únicos. Ainda segundo o autor, a definição principal para a pesquisa qualitativa é que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana.

Para Moraes (2003), a pesquisa qualitativa se baseia na compreensão dos fenômenos que investiga de forma profunda, partindo de uma análise rigorosa e criteriosa. Esse tipo de pesquisa não tem como objetivo principal testar hipóteses para comprová-las ou não, mas compreender as informações recolhidas.

Para se compreender melhor o tipo de pesquisa abordado neste trabalho, é necessário se fazer uma breve diferenciação sobre pesquisa de caráter qualitativa e de quantitativa. Talvez a maior diferença esteja no papel do pesquisador, que passa de uma gradação do impessoal para o pessoal. Segundo Stake (2015), na pesquisa qualitativa, o pesquisador utiliza suas experiências pessoais ao fazer a interpretação, pois ele é um instrumento ao observar ações e contextos e desempenha intencionalmente uma função subjetiva no estudo. Já na pesquisa quantitativa, o pesquisador escolhe suas metodologias de acordo com suas preferências e descreve os dados de forma objetiva.

Ainda de acordo com Stake (2015), a observação, a entrevista e a análise dos materiais (inclusive de documentos) são os métodos de pesquisa qualitativa mais comuns. Como o autor cita esses três métodos como fidedignos para a pesquisa, a autora optou pela observação e pela análise de materiais para realizar esta pesquisa, pois compreende que esses instrumentos facilitarão a compreensão do fenômeno educativo.

A observação foi realizada acompanhando falas, reações e atitudes dos estudantes durante a aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa pela pesquisadora em uma turma de Química, que é um componente curricular do Ensino Médio. Também foi utilizada a análise de

materiais através de registros em cadernos, de construção de mapas conceituais e, ao final da UEPS, foram analisadas as respostas da autoavaliação.

As etapas propostas para essa pesquisa podem ser observadas na Figura 4 e serão descritas posteriormente.

Figura 4 - Etapas do Caminho Metodológico



Fonte: a autora (2022).

Esta pesquisa foi realizada em duas etapas principais. A primeira etapa consiste na utilização das UEPS - Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, proposta por Marco Antonio Moreira (MOREIRA, 2012) e adaptada para o ensino da Química, de acordo com os pressupostos descritos no capítulo anterior da “Aprendizagem Significativa”. A autora gravou essas aulas, visando ampliar os registros da observação e contribuir para uma análise melhor dos dados obtidos.

Na segunda etapa, foi realizada a coleta de dados, cujo perfil dos participantes será descrito no subtítulo 3.2. Na terceira e última parte, foi realizada a análise de dados, guiada pela análise textual discursiva (ATD), que será detalhada no decorrer deste capítulo, no subtítulo 3.3.

3.1 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS

Segundo Moreira (2012b), os aspectos sequenciais das UEPS seguem oito passos, que serão descritos a seguir, com uma prévia de como serão adaptados para esta pesquisa.

1. O primeiro tópico trata da definição do tema a ser abordado, nesse caso, será “A Função Orgânica Álcool: Características e Nomenclatura”.
2. O passo seguinte consiste em criar uma situação que ajude o aluno a externalizar o seu conhecimento prévio. Essa situação será proposta através de uma discussão prévia sobre a função orgânica, seguida de um mapa mental elaborado pelos alunos.
3. O tópico seguinte deve conter uma situação-problema, em nível introdutório, ainda levando em conta o conhecimento prévio do aluno, sem entrar no conteúdo para começar a ensiná-lo. A situação-problema proposta aqui será através de um texto sobre adulteração da gasolina, seguida por um experimento sobre o teor de álcool na amostra.
4. No tópico quatro, o conteúdo deve ser apresentado de forma geral. Através de uma aula mais expositiva e dialogada, os alunos estudarão as características gerais da função orgânica álcool.
5. Neste tópico, uma nova apresentação deve ser realizada, trazendo níveis mais complexos em relação à apresentação anterior, promovendo a reconciliação integradora. Neste momento, o conteúdo sobre a nomenclatura dos álcoois será abordada.
6. O tópico seis trata de um fechamento da unidade, no qual se deve dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva. Os alunos serão convidados a participarem de um jogo, previamente preparado, com o intuito de retomar o conteúdo sobre a nomenclatura.

7. O tópico sete trata da avaliação da aprendizagem através da UEPS. Essa avaliação deve ser realizada ao longo do processo, na qual se devem registrar todas as evidências que sugerem uma aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado. Após o tópico 6, deve haver também uma avaliação somativa individual, que deve buscar evidências sobre a captação de significados e a capacidade de transferência. Será elaborada uma autoavaliação, lembrando o contexto de cada aula e explorando a internalização do conteúdo por parte dos alunos, além de um mapa conceitual a fim de compará-lo com o mapa realizado nas aulas iniciais.
8. Por fim, a UEPS somente terá alcançado êxito se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema).

3.2 LOCAL PARA COLETA DE DADOS E PERFIL DOS PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada nas dependências do Colégio Estadual Frei Getúlio, localizado no município de Bom Jesus - RS. É uma escola pública que abrange Ensino Fundamental e Ensino Médio, funciona nos três turnos e possui em média 700 alunos.

Ocorreu em uma turma de Ensino Médio, de 3º ano, do turno da manhã e possui cerca de 20 alunos. A turma foi escolhida entre as demais por apresentar um menor número de estudantes e por ter um perfil participativo e mais criativo. Como professora regente da disciplina de Química nessa turma desde o primeiro ano do Ensino Médio, vale destacar aqui que a pesquisadora conhece as dificuldades e as facilidades que esses estudantes possuem na aprendizagem e aprofundará o tema escolhido através de elementos que julga facilitadores do ensino e da aprendizagem.

A pesquisa foi encaminhada ao comitê de ética e obteve autorização para ser realizada, o parecer do comitê encontra-se nos apêndices (Apêndice A).

A escola foi convidada para a pesquisa e teve a sua disposição o Termo de Anuência (Apêndice B), que serviu como autorização para a pesquisa.

Antes do início da pesquisa, os alunos foram convidados a participarem através de uma breve explanação de como iriam acontecer os encontros. Após a confirmação da participação, foi entregue aos alunos participantes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndices C e D) para que os mesmos tivessem ciência da sua contribuição para esta pesquisa, com o intuito de utilizar suas respostas como resultados da mesma. Os alunos que ainda não eram maiores de idade tiveram o termo assinado por seus responsáveis (Apêndice E). O nome dos estudantes foi preservado e eles estão identificados com uma letra, por exemplo, "A", seguida de um número, "A1".

Para seguir os oito passos da UEPS, optou-se pelo conhecimento da função orgânica álcool. Por isso, foram realizadas 10 aulas. Essas aulas foram gravadas com a autorização dos alunos ou responsáveis (disponíveis nos apêndices B, C e D). Posteriormente, essas aulas foram transcritas e a transcrição analisada pelo método de Análise Textual Discursiva. Além disso, foram analisados, através do mesmo método, dois mapas (mental e conceitual) que foram realizados no início e no final da sequência e a autoavaliação realizada no último encontro, para compor o *corpus* da pesquisa.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados obtidos seguiu a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi. A Análise Textual Discursiva corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa, com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 13).

Segundo os autores, a ATD está organizada em quatro pilares principais, sendo que os três primeiros compõem um ciclo, trazendo os elementos principais. O primeiro pilar é o processo de unitarização, no qual o pesquisador deve fragmentar seus textos para conseguir examiná-los nos detalhes.

O segundo pilar, conhecido como processo de categorização, implica a construção das relações entre as unidades de bases, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 34). Essas categorias aparecem no texto de duas formas diferentes: categorias *a priori* e categorias emergentes.

A princípio, a categoria *a priori* dessa pesquisa era a Aprendizagem Significativa, mas após a aplicação, novas categorias surgiram como emergentes: o conhecimento prévio e os questionamentos.

O terceiro pilar, denominado como captação do novo emergente, consiste na produção de um metatexto, que é uma compreensão renovada do todo.

Por último, temos uma aproximação de sistemas complexos e auto-organizados, denominado “um processo auto-organizado” que segundo Moraes e Galiuzzi (2016) é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência possa se tornar concreta.

Todo o processo de Análise Textual Discursiva resultou na produção de um metatexto, produzido a partir dos processos de unitarização e categorização, descritos nos pilares acima. Conforme Moraes e Galiuzzi (2016), após definidas as categorias, o pesquisador deve fazer pontes entre elas, escolhendo as melhores sequências de informações que resultem em uma compreensão mais clara. O pesquisador deve impregnar-se com o material obtido e analisado, pois isso resultará em uma construção adequada do texto.

O texto final da análise, chamado de metatexto, precisa ser um texto organizado, com uma introdução que aborde sobre os próximos resultados e um fechamento com indícios de todo o texto.

4 RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA UEPS

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas e experimentais, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio, os resultados construídos após a análise do *corpus* da pesquisa estão dispostos neste capítulo.

Foram organizados por encontro, a partir das transcrições das gravações feitas em aulas. As falas foram classificadas em três categorias e as cores utilizadas nos quadros foram utilizadas para classificá-las ainda na transcrição bruta das falas e decidiu-se por mantê-las nos quadros. As falas sinalizadas com azul pertencem a categoria de conhecimento prévio. As sinalizadas com cinza pertencem a categoria de questionamentos. E as sinalizadas com cor verde pertencem a categoria de aprendizagem.

4.1. ENCONTROS 1 E 2 – LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE A FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL E A CONSTRUÇÃO DE UM MAPA MENTAL

Esses encontros ocorreram no dia 22 de fevereiro de 2023, tiveram duração de dois períodos, num total de 100 minutos. Essa etapa correspondeu ao passo da UEPS que consiste em criar situações e discussões de nível introdutório sobre o conteúdo, bem como a utilização de mapas mentais.

Nessa aula, os alunos receberam um material previamente preparado, contendo uma explanação sobre o conteúdo e a partir desse material, diversas questões foram sendo levantadas. A turma foi disposta em círculo para que todos se sentissem a vontade para responder os questionamentos. A aula foi gravada, como planejado anteriormente, e após, foi realizada a transcrição de todas as falas pela autora.

Segundo Moraes e Galiuzzi (2016), para a realização da Análise Textual Discursiva é necessário um conjunto de documentos, denominado de *corpus*. O *corpus* dessa pesquisa é o material produzido durante a aplicação da UEPS,

através das transcrições e construções de mapas mentais e conceituais. Seguidamente, não se trabalha com todo o *corpus*, portanto, apenas as falas que integram categorias serão destacadas nessa pesquisa.

Da transcrição em um todo (*corpus*) foi realizado a unitarização e a categorização do texto. O critério para a unitarização foi utilizar falas pertinentes ao conteúdo e possíveis dúvidas que surgiram ao longo da aula. O critério utilizado para a categorização, em um primeiro momento (categoria *a priori*) foi a Aprendizagem Significativa, porém ao longo da análise, novas categorias surgiram (categorias emergentes) que não eram previstas na fase metodológica dessa pesquisa.

O quadro abaixo apresenta essas categorias iniciais, bem como as falas que se relacionam com cada categoria ao longo desse primeiro encontro.

Quadro 3 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 1 e 2).

Categorias	Fala dos Alunos	Referência
1- Conhecimento Prévio	“A1= As ligações. Todas elas tem álcool. Ligações simples.” “A1= Ligações simples.”	Observando moléculas de álcool e destacando o que havia em comum.
	“A2= Carbonos, hidrogênios, Oxigênio.”	Elementos químicos já estudados ao longo dos anos.
	“A3= ANO.”	Nomenclatura dos hidrocarbonetos.
	“A1= Todas ligações simples.”	O que um álcool primário tem?
	“A6= Mudança de estado físico de uma substância?” “A6= Do sólido para líquido.” “A2= Evaporação, aumenta a temperatura, acho que o líquido passa para vapor.” “A1= A água evapora em cem graus Celsius e o ponto de fusão deve ser perto de zero.”	Relação de ponto de fusão e ebulição.
	“A2= Líquido.” “A4= Transparente.” “A6= Então todo álcool que usamos tem moléculas pequenas? Porque nunca ouvi falar em álcool sólido.” “A6= Não sei, mas acho que não se misturam / A=9 Acho	Relação às características que conhecem do álcool.

	<p>que misturam sim, continuam transparentes.”</p> <p>“A6= Não sei, mas o álcool da gasolina mistura na água.”</p>	
	<p>“A1 A2 A5 A6= álcool em gel para a higiene/ Limpeza/ Acetona é álcool, professora?”</p> <p>“A5= Minha avó usa álcool para fazer sabão/ Álcool para fazer fogo.”</p> <p>“A1 A3 A5= Não, só etanol. / É usado pra combustível?/ É aquele do milho?”</p>	Álcoois mais conhecidos
	<p>“A3= Lubrificante.”</p> <p>“A4= Alguma coisa com cosméticos.”</p> <p>“A2= Já começa falando que é um sólido e todos os outros álcoois que nós conhecemos são líquidos.”</p> <p>“A2= Sim, já ouvi falar que tem no chiclete.”</p>	Sobre glicerina, sorbitol e xilitol.
2 – Questionamentos	<p>“A7= Então é por causa do ponto de fusão do álcool que se colocar uma garrafa de alguma bebida com álcool no congelador ela não congela?”</p> <p>“A3= Tá prof, mas a senhora falou que se colocar uma bebida com álcool no congelador, ela não congela, mas a cerveja, por exemplo, congela. Por quê?”</p>	Sobre ponto de fusão e ebulição.
	<p>“A3= Prof, uma pergunta, por quê a chama do álcool é invisível?”</p>	
	<p>“A6= Então todo álcool que usamos tem moléculas pequenas? Porque nunca ouvi falar em álcool sólido.”</p>	
	<p>“A3= É álcool utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas?”</p>	Sobre o etanol.
	<p>“A2= Até em comida? Mas ela é um líquido?”</p> <p>“A2= Mas como algo que pode ser usado em tinta também pode ser usado na comida?”</p> <p>“A7= Em frutas. Também é utilizado na indústria alimentícia, então?”</p>	Sobre glicerina e sorbitol.

	<p>“A9= Frutose tem a ver com esse sorbitol?”</p> <p>“A9= Entendi. Já tinha ouvido falar no sorbitol, lembrei agora por causa da frutose.”</p>	
3 – Aprendizagens	<p>“A3= Sim. Primário, secundário, terciário e quaternário”.</p> <p>“A3= uma ligação simples”.</p> <p>“A3= Duas ligações com carbono”.</p> <p>“A3= Todas as ligações com carbono.”</p> <p>“A1= Que ele possui 3 ou mais hidroxilas.”</p>	Classificação dos carbonos e do álcool.
	<p>“A5= Porque já tem uma ligação com a hidroxila.”</p>	O aluno lembrou que o carbono só faz quatro ligações.
	<p>“A1= Menos que quatro, porque ficam transparentes na água.”</p>	Sobre a quantidade de carbonos em álcoois conhecidos e solubilidade na água.
	<p>“A1 A6= Et é quantos mesmo? / Et é dois/ Isso, então possui dois carbonos.”</p> <p>“A1= Met é um.”</p>	Nomenclatura dos compostos orgânicos.

Fonte: a autora (2023).

Após a análise dessa parte do primeiro encontro, nota-se que a categoria predominante foi a do conhecimento prévio. A aprendizagem apareceu em alguns casos em que eles conseguiam fazer ligações com o conteúdo dos hidrocarbonetos, ligações químicas, estrutura da matéria, todos vistos anteriormente durante o ensino médio.

Os questionamentos não apareceram durante a explicação das classificações das funções, mas sim durante os exemplos, em que o conhecimento prévio dos alunos permitiu alguns conhecimentos sobre os produtos relacionados com a função orgânica álcool e então algumas curiosidades surgiram.

Segundo Moreira (2012b) o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a Aprendizagem Significativa, ele é chamado de subsunçor e é importante na construção de novos conhecimentos. O fato de a categoria predominante ser a de conhecimento prévio é um passo importante na construção da aprendizagem.

O segundo fator importante para que a aprendizagem seja de fato significativa é a predisposição dos estudantes para um determinado conteúdo e esse fator vai de encontro com a terceira categoria que é a de “questionamentos”, pois através dessa categoria, nota-se interesse dos estudantes nas atividades propostas.

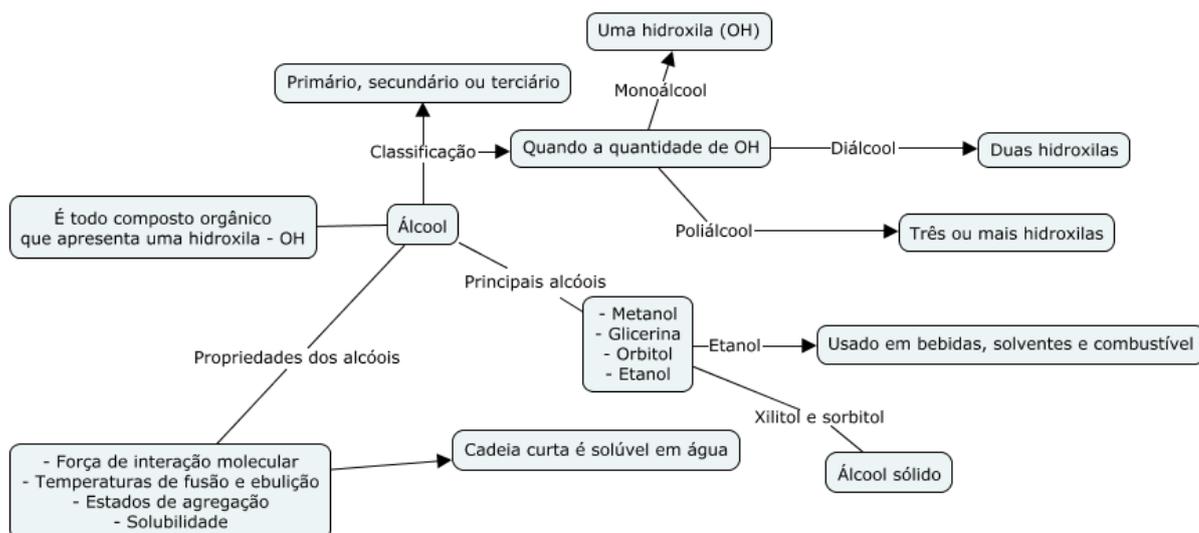
Algumas falas podem ser classificadas em mais de uma categoria, como é o caso da fala: A6= “Então todo álcool que usamos tem moléculas pequenas? Porque nunca ouvi falar em álcool sólido.” Aparece um questionamento e ao mesmo tempo um conhecimento prévio, presente na cognição do aluno que acredita que o álcool só é encontrado na fase líquida, por fazer ligação aos álcoois que ele conhece no seu cotidiano.

A segunda parte do encontro consistiu na construção do mapa mental sobre a Função Orgânica Álcool. Os alunos foram orientados brevemente sobre a construção do mapa, por já realizarem esse tipo de atividade em diversas disciplinas. Receberam uma folha em branco e colocaram suas ideias iniciais sobre o tema. Optou-se por realizar o mapa mental ao final da explanação por ser um tema não muito conhecido pelos estudantes.

O primeiro questionamento durante a produção dos mapas mentais foi quanto ao estar correto ou não. Como um mapa mental se trata de organização de ideias, ou ainda segundo Moreira (2012a) de um pensamento “irradiado” livremente a partir de uma palavra-chave, ele retratou pensamentos iniciais sobre o conteúdo e não há ou certo ou errado, pois se trata de mapas individuais e a maneira de expressá-los pode ser diferente em cada estudante.

Os mapas mentais criados pelos alunos estão disponíveis na parte de apêndices desta pesquisa. Ao todo, dezoito alunos produziram os mapas mentais. Neste capítulo, optou-se por construir um mapa mental contendo recortes de todos os mapas construídos. Esta construção pode ser observada na Figura 5.

Figura 5 – Resumo dos mapas mentais criados pelos estudantes



Fonte: a autora (2023).

Após a análise dos mapas mentais, notou-se alguns objetos que estavam presentes em todos, como a classificação da função orgânica álcool, que foi uma das preocupações dos estudantes, percebida pela fala e por aparecer em todos os mapas mentais. Os principais álcoois conhecidos também foram colocados no mapa, porém a utilização foi detalhada em poucos. Os mapas mantiveram um padrão de bastante texto em cada item, percebendo que por ser realizado apenas após uma explanação introdutória do conteúdo, estes foram feitos como um resumo.

De todos os mapas, apenas em cinco deles apareceram moléculas de álcool, nos demais foram apresentados somente texto como explicação. Pode-se citar aqui a diferenciação progressiva, pois o conteúdo foi apresentado em um todo e aos poucos, os cinco alunos citados, conseguiram fazer uma diferenciação do conteúdo por meio de imagens (moléculas de álcool). Portanto, para esses alunos o subsunçor se tornou mais elaborado.

Após a construção dos mapas, ficam evidentes as categorias de: aprendizagem, relacionada a classificação dos álcoois; a categoria de conhecimento prévio, relacionada a classificação inicial dos carbonos (início do conteúdo de química orgânica) e que esteve presente ao buscarem

semelhança para a classificação que estão estudando agora. A categoria de questionamentos não esteve presente na construção dos mapas mentais.

4.2. ENCONTROS 3 E 4 – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO- PROBLEMA SOBRE ADULTERAÇÃO DE GASOLINA.

Esses encontros ocorreram no dia 23 de fevereiro de 2023, tiveram duração de dois períodos, num total de 100 minutos. Essa etapa correspondeu ao passo 3 de UEPS, que consiste em uma situação-problema, em nível introdutório, ainda levando em conta o conhecimento prévio do aluno, sem entrar no conteúdo para começar a ensiná-lo.

A primeira parte da aula foi uma conversa inicial sobre a adulteração da gasolina, sobre quais produtos são utilizados nessa adulteração e sobre quais danos essa adulteração pode ocasionar nos veículos. A turma foi disposta em círculo, como na aula anterior. Foi realizado a gravação e transcrição da aula. O quadro abaixo apresenta a unitarização e categorização feita após a análise da transcrição dessa aula.

Quadro 4 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 3 e 4).

Categories	Fala dos Alunos	Referência
1. Conhecimento Prévio	A8 = Sim, quando a gasolina não é só gasolina? A4= Aditivos, água. A1= Álcool. A1= Para render mais, diminuir os gastos para os donos dos postos de combustíveis. A1 e A4= Estraga o carro/ Dependendo do produto, pode dar problema no motor do carro.	Adulteração da gasolina
	A6= Petróleo. A6= Da cana de açúcar. A3= O álcool nunca vai acabar, já a gasolina um dia vai. A1= Renovável, para ter o álcool é só plantar mais cana de açúcar sempre. A6 = A gasolina vem do petróleo e o petróleo é finito, não é um recurso renovável.	Sobre gasolina e álcool.
	A4 e A6 = Plástico/ Pneu/	Sobre petróleo.

	Roupa. A1= Fósseis	
	A2= Comum, aditivada, pódio, Premium. A4= A aditivada tem mais aditivos. A2= Tem mais coisas misturadas. A aditivada é mais cara, porquê? A9= Já ouvi falar que tem pessoas que usam só gasolina comum no carro e não misturam pra não estragar o motor.	Tipos de gasolina.
2. Questionamentos	A8 = Sim, quando a gasolina não é só gasolina?	Adulteração da gasolina.
	A1= Pra que é utilizada a pódio? A3= A aditivada é mais cara, porquê? A2= É verdade que o carro anda mais se colocar a gasolina aditivada? A8= Prof quero fazer uma pergunta, o diesel também é derivado do petróleo, o que diferencia ele da gasolina? Em termos de composição química?	Tipos de gasolina.
3. Aprendizagem	A1= Renovável, para ter o álcool é só plantar mais cana de açúcar sempre. A6 = A gasolina vem do petróleo e o petróleo é finito, não é um recurso renovável.	Sobre gasolina e álcool.
	A2= Carbono.	Composição do petróleo.
	A4= O hidrocarboneto com oito carbonos?	Octanagem e octano.

Fonte: a autora (2023).

Após o questionamento sobre a diferença entre diesel e gasolina, a pesquisadora fez uma breve explicação sobre a composição de cada um e finalizou com um vídeo que relata essa diferença e como o motor funciona de acordo com o combustível. Os alunos comentaram então sobre como o vídeo facilitou o entendimento dessa curiosidade que surgiu, como podemos observar na seguinte fala: “A8= Bem interessante esse vídeo, a gente consegue entender melhor com as imagens”. Esta parte da aula vai de encontro com as

condições para que ocorra a Aprendizagem Significativa, pois houve a curiosidade demonstrada pelos questionamentos. Segundo Moreira (2011) a condição mais difícil para alcançar a aprendizagem é a predisposição do aluno em querer adquirir um novo conhecimento, ou seja, nota-se indícios que essa condição pode ter sido alcançada nessa atividade, pois os estudantes demonstraram interesse pelo conteúdo e participaram ativamente da aula com questionamentos e comentários.

No momento seguinte, os alunos receberam um texto, elaborado previamente pela pesquisadora, relatando como ocorria a adulteração da gasolina. O texto foi então lido em voz alta, e sempre que necessário, comentários pertinentes eram feitos. Durante a leitura do texto, não houve questionamentos. Ao final do texto a pesquisadora comentou sobre uma lei (Resolução da ANP 9, 07.03.2007) que é direito do consumidor pedir ao funcionário do posto para que seja realizado o teste do teor alcoólico da gasolina e surgiram dúvidas de como esse teste é feito e se é um teste simples de ser realizado.

Ao final dessa aula, os alunos demonstraram motivação e interesse pela aula seguinte, comentando como as aulas de laboratório eram importantes e divertidas, porém quase nunca havia aulas desta maneira. A segunda condição para a Aprendizagem ser significativa é a elaboração de materiais ou aulas que possuam um potencial em estabelecer vínculos entre conceitos prévios e novos conhecimentos, portanto, a situação-problema inicial estabelece esse vínculo que é posteriormente reforçado pela aula experimental.

4.3. ENCONTRO 5 – REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO PARA DESCOBRIR O TEOR ALCOÓLICO EM AMOSTRAS DE GASOLINA

O quinto encontro ocorreu no dia 24 de fevereiro de 2023, teve a duração de um período, 50 minutos. Partindo do conteúdo visto na aula anterior, os alunos realizaram um experimento para identificar o teor alcoólico em duas amostras de gasolina, uma amostra de gasolina comum e outra amostra de gasolina aditivada. A aula iniciou no laboratório com a explicação de como seria realizado o experimento. Estavam presentes 16 alunos, os quais

foram divididos em 4 grupos de acordo com o número de bancadas do laboratório. Cada grupo recebeu o material necessário para a aula, uma proveta de 100mL com tampa e uma amostra de gasolina. A gasolina foi adquirida em dois postos diferentes (Posto X e Posto Y), sendo então duas amostras de gasolina aditivada e duas amostras de gasolina comum.

Ao receberem as amostras, a primeira análise dos alunos foi em torno da coloração da gasolina, pois a aditivada apresenta coloração verde, logo os alunos previram que a cor deveria ser decorrente dos aditivos.

Os alunos receberam as instruções detalhadas de como proceder o experimento e após finalizarem os procedimentos, alguns questionamentos foram feitos. A aula foi gravada e transcrita e algumas falas estão apresentadas no quadro abaixo em categorias.

Quadro 5 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 5).

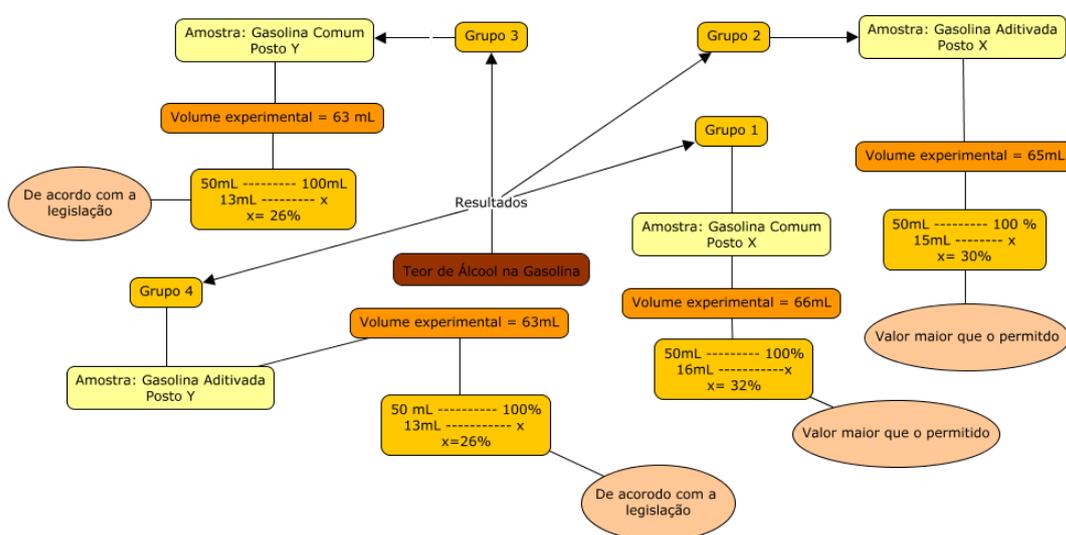
Categorias	Falas	Referências
1. Conhecimento Prévio	A5= Acredito que a água ficou em baixo e a gasolina em cima. A4= Porque na gasolina deve ter algum componente que se mistura com a água. A8= Álcool?	Mistura de gasolina e água
	A5= Sim, o OH.	Semelhança entre a molécula de água e de álcool
	A2= Acredito que sim, na verdade o problema maior é se ela ultrapassar os 27% que são permitidos.	Comparação do percentual com a legislação
2. Questionamentos	A2= Então uma parte da gasolina se mistura com a água e a outra não? Por que isso acontece? A6= Por causa da solubilidade? A7= E se usássemos uma gasolina pura, sem mistura de etanol?	Mistura de gasolina e água
3. Aprendizagens	A1= Que a mistura ficou heterogênea, com duas fases bem separadas. A4= Porque a água é mais densa que a gasolina, logo, fica embaixo.	Mistura de gasolina e água

	A5= H ₂ O A5= Composto de carbono, ligado a uma hidroxila.	Sobre as fórmulas estruturais das moléculas de água e álcool
--	--	--

Fonte: a autora (2023).

O segundo momento da aula foi o cálculo do percentual de álcool nas amostras de gasolina testadas, os resultados obtidos pelos alunos podem ser observados no mapa mental abaixo.

Figura 6 – Mapa mental contendo resultados obtidos na aula experimental



Fonte: a autora (2023).

Após a apresentação dos resultados para a turma, houve uma breve discussão sobre os valores, pois os experimentos realizados pelos grupos 1 e 2 mostraram que o teor de álcool nas amostras está superior ao permitido pela legislação, enquanto que o teor de álcool nas amostras do grupo 3 e 4 está de acordo com a legislação, visto que há uma margem de erro de 1% para os testes realizados.

Durante o encontro 5, a categoria predominante foi a de conhecimentos prévios, seguido da categoria de aprendizagem, em que os estudantes retomaram conceitos vistos em anos anteriores como densidade, separação de misturas e polaridade e, demonstraram domínio ao relacionarem com o conteúdo que está sendo desenvolvido.

O subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos estudantes foram essenciais para o andamento desta aula, pois lembrar conceitos de polaridade e densidade foram importantes para a compreensão da aula experimental, pode-se dizer que o experimento além de motivar os estudantes, os encaminhou para uma aprendizagem por descoberta.

4.4. ENCONTRO 6 – AULA EXPOSITIVA SOBRE NOMENCLATURA DOS ÁLCOOIS

O sexto encontro ocorreu no dia 27 de fevereiro de 2023, com a duração de 50 minutos. Correspondeu ao quinto tópico da UEPS, em que o conteúdo inicial foi aprofundado com o acréscimo da nomenclatura dos compostos. Os alunos receberam uma folha previamente preparada pela pesquisadora com um resumo do conteúdo, exemplos e alguns exercícios.

Por se tratar de uma aula mais expositiva a categoria predominante na primeira parte foi a de aprendizagem, pois através das respostas, pode-se perceber os conceitos estudados no conteúdo anterior a UEPS (hidrocarbonetos) sendo aplicados neste novo conteúdo. Houve apenas um questionamento durante a explicação. As categorias após a análise da transcrição estão no quadro abaixo.

Quadro 6 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 6).

Categoria	Fala dos Alunos	Referência
1. Conhecimento Prévio	A6= "Pela presença da hidroxila." A1= "Termina em ol".	Questionamentos sobre a cadeia carbônica do álcool.
2. Questionamentos	A8= "Prof, a numeração dos álcoois cíclicos também inicia pelo carbono da hidroxila?"	Álcoois cíclicos
3. Aprendizagem	A8= "Saturado é carbono com ligação simples." A1= "A cadeia precisava ter o maior número de carbonos." A8= "Aí teríamos que ver as ramificações." A8= "Ramificações em ordem alfabética." A6= "Compostos com três ou mais hidroxilas na cadeia."	Sobre a numeração das cadeias carbônicas. Sobre os poliálcoois.

Fonte: a autora (2023).

Comumente, a aprendizagem significativa está tomada como sinônimo de aprendizagem por descoberta, porém Ausubel *et al* (1980) deixa claro que tanto a aprendizagem por descoberta como a aprendizagem por recepção podem estar associadas a aprendizagem significativa, dependendo de como cada professor articula o conteúdo e suas estratégias. A aula explicativa realizada nesse dia foi importante para a construção do conhecimento, não foi apenas uma aula receptiva, mas sim com trocas de conhecimentos demonstradas através da interação entre os alunos e participação na realização dos exemplos que foram feitos pela professora no período da aula.

Após a realização dos exemplos, os alunos realizaram exercícios a fim de aplicarem o conteúdo visto. As principais respostas durante a correção, podem ser observadas no quadro abaixo, em que todas foram classificadas na categoria aprendizagem.

Quadro 7 – Fala dos estudantes classificadas em categorias (encontro 6).

Categoria	Fala dos Alunos	Referência
Aprendizagem	<p>A1= pentan-2-ol. A1= Pentan-3-ol. Quase igual a primeira, só mudou o carbono ligado a hidroxila. A8= 4-metilpent-4-enol.</p> <p>A2= O carbono que está ligada a hidroxila, que é segundo.</p> <p>A8=Ah sim, então vai ficar 4-metilpent-4-en-2-ol. A8= 3-metilbut-3-en-1-ol./ Está ficando mais fácil agora. A4= 3-metilciclobutanol. A1= But-3-in-1-ol. A2= 2-metilpropanol. A1= Carbono que está ligada a hidroxila. A2= 2-metilpropan-1-ol. A8= Acho que a reta, tem o maior número de carbonos. A8= Da direita para a esquerda, por causa da ramificação. A1= Tem uma ramificação etil e duas ramificações metil.</p>	<p>Correção dos exercícios.</p> <p>Questionamento sobre o que ficou faltando nessa nomenclatura.</p>

	A8= 5-etil-2,4-dimetilheptan-4-ol.	
--	------------------------------------	--

Fonte: a autora (2023).

Na correção dos exercícios os estudantes demonstraram domínio do conteúdo de nomenclatura, muitas vezes não necessitando das tabelas para responder. Houve alguns esquecimentos para identificar o carbono ligado a hidroxila e o ponto positivo é que os colegas mesmo faziam essa correção, mostrando onde estava o erro e, o estudante conseguia então responder novamente de forma correta.

Os subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos estudantes foram, novamente, essenciais para a sequência desta aula, pois os estudantes já possuíam os conceitos de cadeia carbônica, números de carbonos, tipos de ligações e ramificações, vistos nas aulas anteriores de hidrocarbonetos. Esse processo fez com que o conteúdo novo apresentasse mais indícios de que a aprendizagem está ocorrendo.

4.5. ENCONTROS 7 E 8 – TRILHA ORGÂNICA: UM JOGO PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL

Esse encontro ocorreu no dia 28 de fevereiro de 2023, teve a duração de dois períodos, totalizando 100 minutos. Os estudantes foram convidados para irem até a biblioteca, visto que nesse ambiente se encontram mesas redondas que facilitariam o desenvolvimento do jogo.

A pesquisadora iniciou o encontro explicando que os alunos participariam de um jogo de trilha, em que ganharia o jogo o aluno que chegasse ao final da trilha primeiro, porém para percorrer esse caminho, deveriam passar por diversos obstáculos, respondendo perguntas relacionadas ao conteúdo de Função Orgânica Álcool.

Os estudantes, sentaram-se em grupos, nesta aula estavam presentes 16 alunos, os quais formaram 4 grupos com 4 integrantes, cada grupo recebeu um tabuleiro, um dado, cartas misteriosas (que seriam “pescadas” caso parassem na casa contendo o símbolo do átomo) e cada participante recebeu um peão com cores distintas.

Iniciaram jogando o dado após definirem uma ordem de quem jogaria. A pesquisadora acompanhou como mediadora, interferindo quando necessário ou quando fosse solicitada. Os primeiros a caírem nas cartas misteriosas pediram a pesquisadora auxílio para julgar se a resposta do colega estava correta. Na sequência do jogo foi então definido que os colegas da equipe iriam julgar a resposta dos colegas.

No decorrer do jogo, notou-se que a competição deu espaço ao companheirismo e por mais que os estudantes torcessem para tirar números maiores no dado e avancarem mais casas, eles começaram a ajudar um ao outro a responder as cartas misteriosas com atenção em todos os detalhes.

As cartas que exigiam a nomenclatura dos compostos foram respondidas por todas as equipes com mais facilidade. A carta que se referia a gasolina gerou certa dificuldade em responder e necessitou da mediação da pesquisadora lembrando com eles sobre a aula prática que realizamos e sobre o que conversamos em aula e então alguns colegas lembraram dos “hidrocarbonetos”. Nas cartas que estavam presentes, a classificação dos álcoois, os estudantes optaram pelo desenho para representar cada uma, ficando mais difícil responder à pergunta de forma oral.

A primeira rodada do jogo foi um pouco mais demorada, pois os estudantes estavam reconhecendo o jogo e com receio de não saberem responder as perguntas. Após o final do jogo, eles foram orientados a jogar novamente e a segunda rodada ocorreu mais tranquilamente. Os estudantes estavam mais confiantes para responder as perguntas e a competitividade foi maior, pois todos estavam respondendo corretamente. Esta rodada foi mais rápida do que a primeira e, o índice de acertos foi total, apesar de eles não terem respondido todas as cartas na primeira vez que jogaram. Pediram para jogar uma terceira rodada do jogo, que foi finalizada rapidamente pelo horário que já estava chegando ao final.

Os estudantes foram muito receptivos com o jogo de Trilha, mostraram dedicação em responder de forma correta e avançar no jogo. Os poucos que tiveram dificuldades, logo foram amparados pelos colegas e as dificuldades foram sendo superadas a cada resposta para a “carta misteriosa”.

4.6. ENCONTROS 9 E 10 – AVALIAÇÃO DA UEPS

O último encontro aconteceu no dia 01 de março de 2023, teve a duração de dois períodos. Este encontro não foi gravado.

A pesquisadora iniciou o encontro com as orientações, conversando sobre o mapa conceitual que eles precisariam elaborar como parte da avaliação da UEPS a fim de buscar indícios de que ocorreu aprendizagem significativa. Os mapas foram elaborados manualmente, pois a escola não dispunha de computadores para todos os estudantes.

Cada estudante construiu o seu mapa individual (Apêndice F), porém com muitas trocas entre os colegas durante esse processo.

Posteriormente, os estudantes receberam uma autoavaliação com um total de 11 questões sobre tudo o que foi trabalhado em aula. As questões e as respostas principais estão descritas no quadro abaixo.

Quadro 8 – Perguntas e principais respostas da autoavaliação

Pergunta	Principais Respostas
1- Na aula 1 iniciamos a aula falando sobre o tema: Função Orgânica Álcool. O que você descobriu sobre essa função ao longo das aulas e que não tinha conhecimento quando iniciamos nossa Unidade de Ensino?	A1 = “Vários compostos e continham álcool e a presença desses compostos em nosso dia a dia”. A2= “A composição química do álcool”. A3= “A diversidade de compostos que são classificados como álcool”. A4=” Sobre a chama invisível do álcool durante a queima”. A5=” Sua nomenclatura”, A6=” A presença da hidroxila no composto”. A7=” A existência de álcool no estado sólido”.
2- Ainda na aula 1, falamos sobre as propriedades da Função Álcool, qual(is) propriedade(s) você já tinha conhecimento dentre as destacadas a seguir? (densidade, solubilidades, ponto de fusão e ebulição)	A1=” Solubilidade já tinha ouvido falar nas aulas de Química sobre sais...”. A2=” Temperatura de fusão e ebulição da água”. A3= “Antes destas aulas eu só tinha

<p>Explique o que você já sabia e em que outro contexto já tinha ouvido falar nessas propriedades.</p>	<p>consciência do conceito de cada termo, mas só entendi sobre essas propriedades depois da explicação dos álcoois”.</p> <p>A4=”Ponto de ebulição e que o álcool evapora mais rápido que a água”.</p> <p>A5=”Solubilidade, eu sabia que o álcool é solúvel em água”.</p> <p>A6 ”Ponto de fusão e ebulição, quando estudamos mudanças de estados físicos”.</p>
<p>3- Na aula 2, realizamos a construção de um mapa introdutório em que chamamos de mapa mental, você sentiu dificuldade na construção desse mapa? Por quê?</p>	<p>A1=”Não, pois já havíamos feito mapas em outras disciplinas”.</p> <p>A2=”Não vi nenhuma dificuldade na realização desta atividade, pois tudo foi bem explicado.</p> <p>A4=”A proposta do mapa, em geral, pode ser concluída sem dificuldades dependendo do esforço e empenho do aluno e ao entendimento do conteúdo.”</p> <p>A5=”Não, o mapa poderia até ter sido um pouco mais elaborado, mas achei que ficou explicativo.”</p> <p>A6=”Tive uma certa dificuldade sim, mas acredito que seja porque faltei uma aula.”</p> <p>A7= “Achei um pouco complicado por se tratar de um conteúdo novo para nós e por não termos tanto conhecimento ainda sobre o assunto.”</p> <p>A9=”Não tive dificuldades, pois realizei o mapa baseado nas minhas anotações e explicações da professora.”</p>
<p>4- Na aula 3, a professora trouxe uma situação-problema envolvendo a adulteração da gasolina. Você já tinha ouvido falar sobre esse problema? Se sim, poderia explicar em que situação/lugar? Se</p>	<p>A2=”Sim, já vi diversas reportagens sobre isso em telejornais. Gasolina adulterada causa problemas no veículo e prejuízo ao proprietário. O dono do posto de gasolina também pode sofrer consequências, se a</p>

<p>não, você pode pensar em problemas ocasionados para as pessoas quando a gasolina que utilizam foi adulterada?</p>	<p>adulteração for comprovada.”</p> <p>A4= “Não tinha ouvido nada sobre isso antes, mas vimos nas aulas que a maioria dos problemas está relacionada a falhas que surgem no veículo que foi abastecido com a gasolina adulterada.”</p> <p>A6= “Já tinha ouvido falar nesse problema e também já tivemos esse problema em casa, ocasiona problemas futuros no motor do automóvel.”</p> <p>A9=“Pode acarretar problemas no desempenho do veículo, aumento do consumo de combustível e falhas no motor do carro.”</p> <p>A11=“Sim, ouvi falar que postos adulteram com intuito de render mais e, assim, ganharem mais dinheiro.”</p>
<p>5- Nas aulas 4 e 5, realizamos um experimento sobre a adulteração da gasolina. Esse experimento facilita o entendimento inicial sobre a adulteração da gasolina? Se não, informe quais seriam outros recursos que você entende facilitar a aprendizagem do conteúdo.</p>	<p>A1= “Sim, o experimento colaborou para a compreensão desse assunto.”</p> <p>A4= “O experimento foi divertido, pois nunca vamos ao laboratório, facilitou bastante a compreensão do problema.”</p> <p>A6= “O experimento foi bastante objetivo, fácil de ser realizado e ajudou bastante no entendimento do conteúdo”.</p> <p>A8= “O experimento nos permitiu observar como ocorre a mistura da água e da gasolina pelo aumento do volume e posteriormente podemos fazer um cálculo para vermos a porcentagem de álcool.”</p> <p>A9=“Sim, o experimento foi bem explicativo, nos ensinando como realizar esse teste e como é fácil de realizá-lo, podendo ser feito por qualquer pessoa, afim de não sermos</p>

	mais enganados.”
6- Na aula 6, vimos a nomenclatura da Função Orgânica Álcool. Qual a maior dificuldade/facilidade que você teve em relação a essa nomenclatura?	<p>A2=“As maiores dificuldades foram em relação as ramificações.”</p> <p>A3= “A dificuldade foi quando acrescentávamos o OL no final do nome e a facilidade é que já havíamos visto hidrocarbonetos que possuem nomenclatura bem parecida.”</p> <p>A7= “Não senti nenhuma dificuldade em relação a nomenclatura, achei bem parecida com o conteúdo visto anteriormente.”</p> <p>A8=“O conteúdo necessita de bastante atenção e conhecimento prévio, mas a dificuldade inicial foi superada.”</p> <p>A9=“Com o auxílio das tabelas, tornou-se fácil de realizar as nomenclaturas.”</p>
7- Nas aulas 7 e 8, utilizamos um jogo de trilha sobre a Função Orgânica Álcool, o que você diria sobre o nível de dificuldade do jogo? A utilização do jogo foi efetiva para entender melhor alguns aspectos do conteúdo?	<p>A1=“ O jogo foi bastante divertido, conseguimos ir lembrando do que foi estudado no decorrer do jogo para respondermos as perguntas e sempre que errávamos, procurávamos a resposta certa para ver onde foi erro.”</p> <p>A2= “O jogo foi uma forma de fazermos exercícios de aprendizagem, conseguimos exercitar e aprender melhor diversos conceitos.”</p> <p>A4= “Na primeira partida diria que o nível de dificuldade foi médio, mas nas demais foi mais prazeroso jogar. Foi uma forma divertida de vermos o conteúdo.”</p> <p>A5=“O jogo tinha uma dinâmica de fácil entendimento e ajudou para que colocássemos em prática, o que já tínhamos estudado, ajudando na</p>

	<p>compreensão do conteúdo.”</p> <p>A7=“O jogo se tornou um pouco difícil para ser jogado sem as tabelas que nos ajudam na nomenclatura, mas quando a professora deixou olharmos as tabelas, o nível do jogo se tornou mais fácil.”</p> <p>A8=“Senti certa dificuldade no início por nunca ter jogado jogo de trilha antes, mas após algumas rodadas, consegui me divertir, entender as regras e responder de forma corretas às perguntas.”</p>
<p>8- Quais os conhecimentos que você construiu após o jogo de trilha, que podes colocar em destaque? Coloque em ordem crescente (de 1 a 5), sendo 1 o maior destaque e 5 o menor.</p>	<p>A1= “1-nomenclatura; 2-hidroxilas; 3-composição da gasolina; 4- misturas e 5-ponto de fusão e ebulição.”</p> <p>A2=“Acredito que o meu aprendizado máximo foi a nomenclatura.”</p> <p>A3=“1-Classificação das hidroxilas; 2-Nomenclatura; 3- Encontrar a cadeia principal.”</p> <p>A7=“1-ramificações; 2-nomenclatura.”</p> <p>A8=“1-nomenclatura, 2- experimento da adulteração da gasolina; 3- tipos de álcool.”</p> <p>A10=“1-nomenclatura; 2- pontos de fusão e ebulição; 3-densidade; 4-classificação.”</p>
<p>9- Ao final, realizamos um mapa conceitual, após uma explanação da professora sobre como fazer. Comparando com o primeiro mapa introdutório da Aula 2, esse mapa conceitual final permitiu listar outras aprendizagens. Podes indicar as principais evoluções que você construiu neste último mapa em comparação com o primeiro? Novamente vamos usar uma escala de 1 a 5, sendo 1 a principal evolução em seu entendimento e 5 a menor.</p>	<p>A1=“Ocupar poucas palavras, aprender a ligar as palavras de forma coesa, utilizar palavras-chaves e colocar o maior número de informações.”</p> <p>A2=“Não colocar textos no mapa, utilizar palavras-chaves, utilizar palavras de ligação entre uma informação e outra.”</p> <p>A3=“ No primeiro mapa fizemos de forma bem resumida o pouco que sabíamos, nesse novo mapa, podemos acrescentar mais informações, pois adquirimos mais conhecimentos sobre o assunto.”</p>

	<p>A4= “O segundo mapa ficou muito melhor que o primeiro, ficou mais elaborado e explicativo. Se fosse citar alguns itens que evoluíram, citaria a aprendizagem do conteúdo, o mapa foi mais elaborado, porque sabíamos muitas coisas a mais.”</p> <p>A6= “A organização do mapa, uso de palavras para conexão, conteúdo em itens, maior número de tópicos.</p> <p>A9=”Como avançamos bastante com o conteúdo nesse momento da aula, conseguimos elaborar um mapa com mais informações, de maneira mais organizada.”</p>
<p>10- A sequência de aulas, nas quais você participou ao longo dos dias foi semelhante as demais aulas que você já teve em sua vida escolar? Descreva o que foi diferente e o que você gostou nessas aulas.</p>	<p>A1= “Não, primeira vez que tivemos uma sequência de aulas com várias atividades diferentes abordando os conteúdos.”</p> <p>A3=”Foi diferente e uma experiência boa, me senti dentro do assunto e aprendendo de forma leve e sem muitas cobranças formais.”</p> <p>A4= “Às vezes temos algumas aulas diferentes, mas nunca com sequências de experimentos, jogos e pesquisas. Normalmente é uma atividade só.”</p> <p>A5=”Gostei por sentarmos em círculos durante as aulas, pois conseguimos trocar muitas experiências e não sentimos vergonha, pois todos falavam o que sabiam.”</p> <p>A7=”Foram aulas com uma dinâmica diferente, o que tornou as aulas interessantes e facilitou o aprendizado. A parte que eu mais gostei foi o jogo e aprender a fazer um mapa conceitual melhor.”</p> <p>A8=”Não, achei a aula do laboratório muito</p>

	<p>divertida e bem fácil, pois tratamos de um problema real que existe em nossa sociedade e testamos a amostra de um posto para compararmos com a legislação.”</p> <p>A12= “Não recordo de ter jogado algum jogo relacionado ao conteúdo no ensino médio, achei essa a melhor aula.”</p>
<p>11- Quais sugestões você daria para aprimorar essa sequência de aulas e torná-la mais atrativa?</p>	<p>A1= “Minha sugestão é que todas as aulas sejam elaboradas com mais atividades diferenciadas, elas auxiliam muito no entendimento e são divertidas.”</p> <p>A2=“Seria interessante poder testar as propriedades dos álcoois.”</p> <p>A3=“Não tenho nenhuma sugestão, amei as aulas da maneira que ocorreram.”</p> <p>A4=“Gostaria de ter mais experimentos como esse e também de utilizar o microscópio.”</p> <p>A5=“Essa sequência foi perfeita, não mudaria nada, pois aprendi muito. Mas sugiro para que outras aulas possam ser assim também.”</p>

Fonte: a autora (2023).

As respostas apontam para uma valorização, por parte dos estudantes, de aulas diferentes como as que foram apresentadas. Eles gostaram de participar dos jogos e de realizar os mapas mental e conceitual.

Indícios de aprendizagem significativa podem ser observados através das falas dos estudantes, pois eles conseguem classificar suas aprendizagens e evoluções em relação aos conteúdos apresentados.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

No primeiro encontro da UEPS a pesquisadora criou algumas situações de níveis introdutórios a fim de aproximar o estudante do tema da aula. O objetivo dessa conversa inicial é procurar o que o aluno já sabe e partir desse ponto. Iniciou-se por conversas amplas sobre as estruturas das moléculas e a identificação de alguns elementos químicos. Então, o conhecimento prévio prevaleceu nas categorias encontradas.

O fato de o conhecimento prévio estar presente na maioria das falas dos estudantes mostra indícios positivos na construção de uma Aprendizagem Significativa, pois de acordo com Moreira:

Aprendemos a partir do que já sabemos. O conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa. Não tem sentido criticidade sem aprendizagem significativa. Como ser crítico de algo que não foi aprendido significativamente (Moreira, 2010, p. 9).

Outro fator de destaque para essa aula foi em relação ao número de questionamentos que os alunos realizaram. A participação dos estudantes na aula vai de encontro com uma variável importantíssima da Aprendizagem Significativa, que diz que, o aluno precisa ter uma predisposição para aprender. Se o aluno está aberto a questionamentos, é porque o conteúdo de alguma forma instigou a curiosidade e a predisposição para saber mais sobre. Para Moreira existem duas condições para que ocorra a Aprendizagem Significativa, a primeira está ligada ao material e a segunda ao estudante, isso implica em:

que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado. Quer dizer, o material deve ser relacionável à estrutura cognitiva e o aprendiz deve ter o conhecimento prévio necessário para fazer esse relacionamento de forma não-arbitrária e não literal (Moreira, 2012, p. 8).

No segundo período do encontro foi solicitado que os estudantes realizassem mapas mentais com ideias gerais sobre a Função Orgânica Álcool. Inicialmente, houve algumas dificuldades para iniciar a atividade, mas no decorrer do período, conseguiram organizar seus conhecimentos e externalizá-los através dos mapas. Muitos questionaram a pesquisadora sobre estar correto ou não cada mapa, o que não pode ser respondido, visto que segundo

Moreira (2012), os mapas são ideias irradiadas e como são individuais, cada estudante possui sua visão de um determinado assunto e isto, não pode ser considerado errado, pois faz parte da externalização do entendimento de cada um.

Os mapas iniciais apresentaram muitos textos e apenas cinco deles apresentaram estruturas moleculares para exemplificar as classificações. Isso demonstra que alguns estudantes são capazes de aplicar o conteúdo em outros contextos, ou seja, além das palavras utilizadas, eles foram capazes de demonstrar a classificação dos álcoois utilizando estruturas moleculares (cadeias carbônicas). Ressaltando que os que não exemplificaram dessa maneira, não estão errados, pois podem não ter achado necessário a explicação assim ou ainda, podem não ter subsunções suficientes para fazer esse tipo de comparação, pois essa foi apenas a primeira aula do conteúdo.

É importante ressaltar que nessa aula e em todas as outras, houve uma excelente interação da turma, tanto entre aluno e também entre alunos e professor.

O segundo encontro, os estudantes foram expostos a uma situação-problema relacionada a adulteração da gasolina. O primeiro momento da aula foi expositivo e os estudantes relacionaram o problema com seus conhecimentos prévios. Demonstraram interesse na aula, levantando vários questionamentos a respeito da gasolina, sua composição e misturas que são realizadas. Os alunos viram então um vídeo que mostrou como o motor do automóvel funciona de acordo com o tipo de combustível, que foi um dos questionamentos levantados por eles. A variação de material didático para o uso nas aulas vai de encontro com a segunda condição para que a Aprendizagem Significativa ocorra:

que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante) (Moreira, 2012, p. 8).

Frisando que o material didático é apenas potencialmente significativo, pois o significado está nos estudantes.

No segundo momento do encontro, cada estudante recebeu uma folha contendo a situação-problema e realizaram uma leitura compartilhada, com algumas pausas para a realização de comentários pertinentes.

De um modo geral a atividade despertou o interesse dos estudantes por abordar um assunto que a maioria dos estudantes já havia tido contato. Grande parte deles relatou alguma situação a respeito da adulteração da gasolina e então as discussões foram sendo conduzidas pela pesquisadora, inclinando para o ponto de partida do encontro seguinte. Os alunos tiveram contato com o que diz a lei sobre a concentração de álcool permitida e conversaram sobre a origem do álcool.

Neste momento, apareceram indícios de aprendizagem a respeito da origem do álcool, que a grande maioria sabia explicar. E também sobre a finitude do petróleo e a tudo que ele dava origem, como por exemplo, a gasolina.

No quarto encontro, os alunos foram convidados a participarem de um experimento em que averiguaram o teor alcoólico de amostras de gasolina. Todos prestaram bastante atenção na explicação e então na realização do teste, alguns questionamentos foram aparecendo. O primeiro foi a respeito da cor diferente nas duas amostras, porém os estudantes mesmos chegaram à conclusão de que era referente aos aditivos colocados na gasolina, esses estudantes, portanto, aplicaram conceitos, apresentados na aula anterior, em uma atividade diferente, alcançando aos poucos os objetivos da aprendizagem.

Os indícios de aprendizagem estiveram presentes nas informações e nas constatações que eles fizeram a respeito da densidade, polaridade e misturas homogêneas e heterogêneas, em que usaram conceitos vistos em outras aulas, até mesmo em outros anos, aplicados em situações diferentes.

Este foi o encontro com maior participação. Os comentários dos estudantes mostravam a satisfação em irem até o laboratório, visto que a maioria das aulas é no mesmo ambiente sempre, (sala de aula). Além da empolgação apresentada por eles em poderem realizar uma aula prática.

Como abordado na referencial teórico, a aula experimental realizada não teve o objetivo de comprovar a teoria e sim de auxiliar na resolução da situação-problema apresentada. Os estudantes foram convidados a externalizar seus apontamentos no momento seguinte a aula experimental, isso

ajudou a pesquisadora a entender como estava a compreensão de cada um, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Posteriormente, os estudantes realizaram os cálculos necessários e compararam com a lei, afim de saber se houve adulteração ou não nas amostras testadas.

É importante reiterar um aspecto relevante da avaliação da aprendizagem, ela será feita no decorrer de todos os encontros e não haverá uma avaliação somativa ao final. Na Aprendizagem Significativa pode haver essas duas formas de avaliar, porém a avaliação final não deve ser o centro do processo de avaliar.

No quinto encontro foi abordada a nomenclatura dos compostos da Função Álcool. A aula foi mais expositiva e a categoria predominante nesse encontro foi a de aprendizagem, pois os estudantes conseguiram ver a semelhança e aplicar o conteúdo visto nos hidrocarbonetos (conteúdo anterior), portanto, os novos subsunçores conseguiram conexão com os anteriores já existentes na estrutura cognitiva.

Após a explanação e aprofundamento do conteúdo, a turma foi convidada a realizar alguns exercícios sobre nomenclatura. A grande maioria apresentou facilidade na resolução, errando pouquíssimos. Mas o ponto positivo desta aula foi a interação entre os colegas no momento da correção, pois eles mesmos identificavam quando haviam erros e retificavam as respostas, escrevendo-as de maneira correta. Portanto, os subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos estudantes foram, novamente, essenciais para a sequência desta aula, pois os estudantes já possuíam os conceitos de cadeia carbônica, números de carbonos, tipos de ligações e ramificações, vistos nas aulas anteriores de hidrocarbonetos. Esse processo fez com que o conteúdo novo apresentasse mais indícios de que a aprendizagem está ocorrendo.

Esta aula pode ser considerada uma atividade realizada mais por recepção do que por descoberta, por ser basicamente expositiva. Mas a maneira como a pesquisadora a conduziu mostra um deslocamento pelo *continuum* se aproximando mais da aprendizagem significativa por atribuir significados ao conteúdo de nomenclatura.

No sexto encontro foi realizado o jogo de Trilha Orgânica. Os alunos foram conduzidos até a biblioteca, pois como se trata de uma aula diferente, é importante trocar o ambiente também. Eles tiveram contato inicial com as regras do jogo e receberam o material necessário para a realização do jogo.

Os alunos lançaram os dados para definirem quem começaria jogando e qual seria a ordem. A primeira rodada foi a mais longa (eles jogaram 3 rodadas), pois eles jogaram com bastante cautela e cuidado, principalmente, ao responder as “cartas misteriosas”. A pesquisadora atuou como mediadora, caminhando entre os grupos e ajudando quando solicitada para não interferir a dinâmica do jogo. Os primeiros grupos a tirarem uma “carta misteriosa” solicitaram ajuda da pesquisadora para julgar a resposta do colega, então a mediação os levava a pensar e definir em grupo se estava correta ou não.

No decorrer do jogo, notou-se que a competição deu espaço ao companheirismo e por mais que os estudantes torcessem para tirar números maiores no dado e avancarem mais casas, eles começaram a ajudar um ao outro a responder as “cartas misteriosas”.

As cartas que exigiam a nomenclatura dos compostos foram respondidas por todas as equipes com mais facilidade. A carta que se referia a gasolina gerou certa dificuldade em responder e necessitou da mediação da pesquisadora lembrando com eles sobre a aula prática que foi realizada e, sobre o que conversamos em aula e então alguns colegas lembraram dos “hidrocarbonetos”. Nas cartas que estavam presentes, a classificação dos álcoois, os estudantes optaram pelo desenho para representar cada uma, ficando mais difícil responder à pergunta de forma oral.

Eles foram convidados a jogarem uma segunda rodada, que ocorreu de forma mais rápida do que a primeira e o índice de acertos foi total, apesar de eles não terem respondido todas as cartas na primeira vez que jogaram. Eles pediram ainda para jogarem uma terceira vez.

Os alunos foram receptivos com o jogo e demonstraram felicidade ao jogarem as partidas. Apesar de ser uma atividade lúdica, vale lembrar que a plenitude do momento está dentro de cada um deles, portanto para alguns, ela pode ter despertado sentimento relacionados ao estado interno (a infância) e para outros pode não ter despertado nenhum sentimento.

De acordo com Ramos (1990), ao utilizar atividades lúdicas, diversas possibilidades podem acontecer como: a formação de novos conceitos, o desenvolvimento cognitivo, o exercício de estruturas cognitivas e motoras já existentes e ainda, podem contribuir para uma aprendizagem futura, através de uma familiarização com os objetos do conteúdo.

As atividades lúdicas não são sinônimos de sucesso na aprendizagem, mas servem como catalisadores do processo. Os indícios de aprendizagem estão presentes no desenvolvimento cognitivo que o jogo auxiliou, pois os estudantes precisaram pensar e refletir para a resolução das perguntas. Nas estruturas cognitivas e motoras que mostraram a capacidade de aplicarem um conceito estudado, em outro momento, no jogo de Trilha e quanto à aprendizagem futura, essa experiência poderá ficar marcada, facilitando a aprendizagem das demais funções orgânicas.

O êxito alcançado no decorrer das partidas aponta para indícios de Aprendizagem Significativa, visto que todas as condições necessárias foram seguidas e os estudantes realizaram de forma correta a atividade proposta.

Acredita-se que o objetivo do jogo educativo foi alcançado, pois o jogo se mostrou prazeroso, através da fala, empolgação dos estudantes e o lado educativo, através da resolução das “cartas misteriosas” envolvendo o conteúdo.

Na sétima e última aula, realizou-se a avaliação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Na primeira parte do encontro, a pesquisadora pediu que os alunos produzissem um mapa conceitual sobre tudo o que foi visto na unidade. Inicialmente, houve certa dificuldade para a construção dos mapas, então os estudantes começaram a trocar algumas ideias a respeito dos conteúdos e os mapas foram fluindo.

De acordo com Moreira (2012a) os mapas conceituais podem ser utilizados como avaliações, pois proporcionam uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Como os estudantes realizaram um mapa da Unidade de Ensino, pode-se observar uma sequência lógica de conteúdos, bem como a preocupação inicial de falar sobre as classificações dos álcoois (a maioria dos mapas apareceram as classificações) e sobre a nomenclatura que não havia aparecido no mapa

mental inicial e foi um conhecimento construído nos últimos encontros. Alguns mapas colocaram exemplos da nomenclatura.

A evolução do mapa mental para o mapa conceitual foi bem notável, houve maior preocupação em utilizar palavras que fizessem ligação aos conceitos compreendidos ao invés de textos contínuos. Os conhecimentos prévios estavam presentes fazendo ligações com os novos conhecimentos construídos. Cada estudante fez seu mapa conceitual de acordo com a organização de conceitos que compreende, salientando que não há um mapa correto, pois os mapas representam significados pessoais.

Ao analisar a autoavaliação realizada pelos estudantes, pode-se ver indícios de aprendizagem significativa na produção dos mapas conceituais, como se pode observar na fala: “O segundo mapa ficou muito melhor que o primeiro, ficou mais elaborado e explicativo. Se fosse citar alguns itens que evoluíram, citaria a aprendizagem do conteúdo, o mapa foi mais elaborado, porque sabíamos muitas coisas a mais.” Os estudantes expressaram que o último mapa foi mais fácil de produzir por possuírem mais conhecimento.

Ainda na autoavaliação, pode-se observar a satisfação dos alunos ao participarem de atividades vistas como diferentes das tradicionais, sugerindo que as demais aulas também fossem assim. Pela participação da maior parte da turma, pode-se afirmar que as atividades lúdicas e experimentais despertaram interesse nos estudantes. De acordo com Soares (2004), o interesse é o resultado de uma carência de conhecimento, portanto, os estudantes estavam dispostos a construir seus conhecimentos.

Os estudantes apontaram para o aprendizado máximo da nomenclatura, e realmente, de acordo com as demais aulas, foi o conteúdo com mais facilidade e mais aprendizagem da UEPS. Os indícios desse conhecimento são provados pela capacidade do estudante em classificar sua aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de pesquisa que se buscou responder com esta dissertação foi: “de que forma uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa elaborada com ênfase em atividades lúdicas e experimentais auxilia na aprendizagem significativa em aulas de Química?”. Conforme a teoria de Ausubel (1963) não é possível afirmar que um estudante “aprendeu de maneira significativa”, mas se pode apresentar indícios de que houve um potencial significativo na aprendizagem.

As categorias obtidas na análise de dados serão apresentadas abaixo e a partir delas foi construído o metatexto para responder o problema de pesquisa.

- Categoria 1 – Conhecimento prévio: apareceu com mais frequência nas aulas iniciais, nos mapas mentais e conceituais e na verbalização dos estudantes. É o fator mais importante ligado a Aprendizagem Significativa.
- Categoria 2 – Questionamentos: estiveram presentes nas aulas que envolviam discussões, atividades experimentais e lúdicas, demonstram o interesse dos estudantes no conteúdo e a busca por mais conhecimentos.
- Categoria 3 – Aprendizagem: teve indícios quase que em todas as aulas, essa categoria esteve evidente não somente no conteúdo dessa UEPS, mas também em conteúdos vistos anteriormente, até mesmo em outros anos.

Iniciará com a abordagem referente a primeira categoria, a importância dos conhecimentos prévios presentes em todas as aulas. Na teoria da Aprendizagem Significativa é a variável mais importante, pois se aprende a partir do que já sabe.

Destaca-se a importância da valorização de conhecimentos prévios e da utilização de momento de diálogo e discussões em sala de aula. Isso permite que a construção do conhecimento fique mais evidente, pois a partir destas atividades de verbalização, o docente consegue perceber com maior facilidade a compreensão que cada aluno possui de determinado conteúdo, o que fica

quase impossível perceber em aulas apenas expositivas, pois não há muitas falas dos estudantes.

Além de uma sequência de aulas diferentes do usual, a turma foi disposta em todas as aulas em círculos e no fim, até essa disposição rendeu elogios dos estudantes, pois eles se sentiram mais à vontade para a interação com os colegas e trocas de ideias.

O conhecimento prévio motivou diversas discussões entre colegas e entre estudantes e professor. Ele é essencial para a diferenciação progressiva, pois permite que o estudante compreenda o conteúdo no todo e aos poucos vai aprofundando as partes.

A retomada dos conceitos impulsionou o aprimoramento dos organizadores prévios, por exemplo, os textos que foram levados, as situações-problemas que foram discutidas, a aula experimental e o jogo. Além da motivação dos estudantes, que ficou evidente pelo interesse em participar de todas as atividades, a preparação intencional das diferentes atividades foi potencialmente significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

A segunda categoria que surgiu foi a de questionamentos, importante para o andamento das aulas, pois a partir dos questionamentos novos elementos do conteúdo podem ser abordados. Está ligada muitas vezes ao conhecimento prévio, pois os estudantes buscam no que já sabem para fazer os questionamentos, mas também, é comum os questionamentos serem motivados por curiosidades que surgem no decorrer das aulas.

É necessário estimular nos estudantes o senso crítico, para que eles compreendam a importância de perguntar e buscar as respostas necessárias, sem a necessidade de o professor ser o centro do processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes o saber perguntar se torna mais importante do que saber a resposta.

A maioria das aulas foram dialogadas entre professor e estudantes, porém a aula sobre nomenclatura teve uma parte mais expositiva, e conseqüentemente nesta aula, a categoria de questionamentos não apareceu.

Pode-se então, observar a importância da preparação de aulas mais dinâmicas envolvendo a participação do aluno para que a aula fique mais significativa para eles.

A terceira categoria é a de aprendizagem que surgiu logo nas primeiras aulas com a retomada dos conceitos importantes para os estudantes, bem como densidade, polaridade, pontos de fusão e ebulição, misturas homogêneas e heterogêneas, classificação dos carbonos, ligações químicas, todos conteúdos que a maioria dos estudantes mostrou dominar, mesmo não sendo conteúdos vistos há pouco tempo.

A aula envolvendo a situação-problema da gasolina e posteriormente a atividade experimental foi um exemplo de aplicação do conhecimento em variadas situações, até mesmo do dia a dia.

Com as respostas da autoavaliação ficou evidente a construção da aprendizagem. Os estudantes foram colocados em situações onde, por eles mesmos, puderam perceber o quanto o aprendizado deles avançou, e o quanto ainda poderia avançar. Eles foram capazes de numerar e colocar em ordem onde tiveram mais facilidade e onde tiveram dificuldades, isso mostra o quão ciente eles são do que compreenderam e do que ainda falta compreender.

Um dos facilitadores dessa busca pela Aprendizagem Significativa passou pela organização do material. Para isso foi importante a variedade de material trabalhada, pois os estudantes participaram de aulas variadas, desde aulas expositivas até a participação em jogos. O livro didático foi apenas utilizado como norte para desenvolver o assunto, mas não foi trabalhado com os estudantes.

A produção dos mapas conceituais foi uma forma de avaliar o processo de conhecimento dos estudantes, pois a partir do mapa a pesquisadora compreendeu o entendimento e a organização cognitiva de cada um sobre o assunto. Optou-se por não aplicar uma avaliação formativa por acreditar que a reprodução de atividades está mais deslocada ao ensino mecânico do que a Aprendizagem Significativa.

Pode-se considerar que essa Unidade de Ensino Potencialmente Significativa aplicada na aula de Química auxiliou a Aprendizagem Significativa, pois ao utilizar diversos recursos durante os encontros, como experimento e uma atividade lúdica, proporcionou aos estudantes a construção do conhecimento a partir do despertar do interesse. Destaca-se também que o êxito da Unidade está na preparação prévia do material, visando os objetivos a serem alcançados. Os mapas também foram essenciais para visualizar a

assimilação dos conceitos, bem como a autoavaliação, que foi utilizada como parâmetro nessa construção, e foi conduzida de maneira que os alunos identificaram suas aprendizagens e dificuldades em cada encontro realizado.

A trajetória percorrida pela pesquisadora durante este trabalho possibilitou a reflexão da docência e tornou capaz a aplicação de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para todos os conteúdos da Química. Também se destaca a importância de difundir a prática para outros professores, para que centrem suas aulas nessa teoria, a fim de buscar atividades que realmente tenham potencial para alcançar Aprendizagens Significativas.

REFERÊNCIAS

ABREU, Nathália Souza; MAIA, Jefferson Leite. O Ensino de Química Usando Tema Baía de Guanabara: uma estratégia para aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 38, n. 3, p. 261-268, ago. 2016. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

AQUINO, Kátia Aparecida da S.; QUEIROZ, Géssica Karla de; AQUINO, Fabiana da S. Utilização do Modelo de Debate Crítico como Estratégia Didática para a Construção do Conhecimento Químico na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 43, n. 1, p. 119-128, fev. 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

ARINI, Gabriel S.; SANTOS, Isis V. S.; TORRES, Bayardo B. Uma abordagem de ensino ativo em um experimento de eletrólise. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 43, n. 2, p. 176-182, maio 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Porto: platano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. (The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune and Stratton, 1963.

BEBER, Sílvia Zamberlan Costa. **Aprendizagem significativa, mapas conceituais e saberes populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos**. 2018. 391 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

BENEDETTI, Edeimar; CAVAGIS, Alexandre D. M.; SANTOS, Karen O. dos; BENEDETTI, Luzia P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 43, n. 2, p. 167-175, maio 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

BENEDETTI FILHO, Edeimar; CAVAGIS, Alexandre Donizeti Martins; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos. Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 42, n. 1, p. 37-44, fev. 2020. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

BENTO, Antônio V. (2012, Maio). Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)**, nº 65, ano VII, p. 42-44, maio 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais. Brasília: MECSEF, 1998.

BROUGÈRE, Giles. Jogo e Educação. Porto Alegre: Artmed, 2003

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CARDOSO, T.; Alarcão, I.; Celorico, J. **Revisão da literatura e sistematização do conhecimento**. Porto: Porto Editora, 2010.

FELICIO, Cínthia Maria; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 40, n. 3, p. 160-168, ago. 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

FIALHO, Neusa Nogueira; VIANNA FILHO, Ricardo Padilha; SCHMITT, Magda Regina. O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: um relato de experiência vivenciado no pibid. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 40, n. 4, p. 267-275, nov. 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A NATUREZA PEDAGÓGICA DA EXPERIMENTAÇÃO: UMA PESQUISA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, abr. 2004.

GOBBATO, Karina. **Aprendizagem significativa no ensino de Química: o caso da experimentação em uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre polímeros sintéticos**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1999.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 1996.

LEITE, Maria Aparecida S.; SOARES, Márlon H. F. B. Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 43, n. 3, p. 227-236, ago. 2020. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

LUCKESI, C.C. (2000). **Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese in Educação e Ludicidade, Coletânea Ludopedagogia** Ensaios 01, organizada por Cipriano Carlos Luckesi, publicada pelo GEPEL, Programa de Pós-Graduação em Educação, FAGED/UFBA.

LUCKESI, C. C. Ludicidade e experiências lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. In: PORTO, Bernadete de Souza (Org.). *Educação e Ludicidade – Ensaios 02*, GEPEL/FAGED/ UFBA, 2002, p. 22-60. Disponível em: WWW.luckesi.com.br

LUCKESI, C. C. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias: Educação, Cultura E Sociedade**, Salvador – BA, V. 3, n. 2, p. 13-23, dez. 2014.

MARIALVA, Tatiana Cavalcante. **Assimilação do conceito de estequiometria a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa - UEPS**. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

MEDEIROS, Jaqueline Suênia Silva de. **Proposta de UEPS abordando conceitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica**. 2018. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva; MORADILLO, Edilson Fortuna de. O Lúdico no Ensino de Química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 38, n. 4, p. 360-368, nov. 2016. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

MOL, G. S.; SILVA, R. R. A experimentação no ensino de química como estratégia para a formação de conceito. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 1996, Campo Grande. Anais... Campo Grande: UFMS, 1996.

MORAES, Roque. UMA TEMPESTADE DE LUZ: A COMPREENSÃO POSSIBILITADA PELA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: LF, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2012a. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2023.

MOREIRA, Marco Antonio. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas UEPS**. Textos de Apoio ao Professor de Física. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física. v. 23, n. 2, 2012b. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/moreira_v23_n2.pdf>. Acesso em: 23 out. 2021.

OLIVEIRA, Antonio Leonilde de; OLIVEIRA, José Clovis Pereira de; NASSER, Maria Jucione da Silva; CAVALCANTE, Maria da Paz. O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 40, n. 2, p. 89-96, maio 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

RAMOS, Eugenio Maria de França. **Brinquedos e jogos no ensino de física**. *Ciência educ.* [online]. 1997, vol.04, pp.40-53

ROBAINA, J. V. L. Química através do lúdico: brincando e aprendendo, Canoas: Ed. Ulbra, 2008, 480p.

ROCKENBACH, Lara Colvero. **Plantas medicinais e estereoisomeria no Ensino Médio: uma proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa**. 2020. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - Profqui, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

RODRIGUES, Jéssyca B. S.; SANTOS, Patrícia M. M.; LIMA, Rozeane S.; SALDANHA, Teresa C. B.; WEBER, Karen C. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 39, n. 2, p. 179-185, maio 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

RUSSEL, J. V. Using games to teach chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 4, p. 485, 1999.

SÁ, Marilde Beatriz Zorzi. **O programa pde paranaense e sua influência sobre as práticas de professores de química**. 274 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Para A Ciência e A Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2014.

SANTOS, Tâmara Natasha Prudente; BATISTA, Carlos Henrique; OLIVEIRA, Ana Paula Cavalcante de; CRUZ, Maria Clara Pinto. Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 40, n. 4, p. 258-266, nov. 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

SILVA, Ana Paula Medeiros. **Geometria molecular: elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática envolvendo o lúdico**. 2016. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

SILVA, Bruna da; CORDEIRO, Márcia Regina; KIILL, Keila Bossolani. Jogo Didático Investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 37, n. 1, p. 27-34, fev. 2015. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

SILVA, Elisandra Alves da. **Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma proposta de unidade de ensino sobre número de oxidação**. 2018. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

SILVA, Janduir Egito da; SILVA, Carlos Neco da; OLIVEIRA, Ótom Anselmo de; CORDEIRO, Diego Oliveira. Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 40, n. 1, p. 25-32, fev. 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

SILVA, Maria Vivian Costa. **Ensino de Química: jogando cartas com os elementos químicos e a tabela periódica**. 2020. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SOARES, Márlon. Herbert. Flora. Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas Para o Ensino de Química**. 2ª.ed. Goiânia: Kelps, 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **"O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química"**. 2004. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Química, Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOUZA, Kátia Regina Azevedo Pereira de. **Elaboração e aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino-aprendizagem de isomeria**.

2015. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

STAKE, Robert E.. **Pesquisa Qualitativa estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre - RS: Penso, 2015. 263 p.

VIANNA, Nycollas S.; CICUTO, Camila A. T.; PAZINATO, Maurícius S. Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 41, n. 4, p. 386-393, nov. 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

WIGGERS, I; STANGE, C. Eduardo.B. **Aprendizagem Significativa no ensino de Botânica**. Disponível em: . Acesso set. 2021.

WINKLER, Manuel E. G.; SOUZA, João R. B. de; SÁ, Marilde B. Z. A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de Ensino Médio e de licenciandos. **Química Nova na Escola**, São Paulo - SP, v. 39, n. 1, p. 27-34, fev. 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

YOSHIMURA, Márcio Tomotoshi Sayama. **ATIVIDADES LÚDICAS EM ENSINO DE FÍSICA: CONSTRUÇÃO DE UM BRINQUEDO DE BAIXO CUSTO PARA A APRENDIZAGEM DE MECÂNICA**. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2019.

APÊNDICES

Quadro 1 – Busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Título	Autor	Ano	Tipo de documento e instituição	Palavras-chaves do trabalho
Assimilação do conceito de estequiometria a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa - UEPS	Marialva, Tatiana Cavalcante	2018	Dissertação – UFAM	Aprendizagem significativa; Licenciatura em Química; Ensino-aprendizagem.
Elaboração e aplicação de uma unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o ensino-aprendizagem de isomeria	Souza, Kátia Regina Azevedo Pereira de	2017	Dissertação – UFF	Escola Básica; Ensino de Química; Isomeria; UEPS.
Proposta de UEPS abordando conceitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica	Medeiros, Jaqueline Suênia Silva de	2018	Dissertação – UFRN	Aprendizagem Significativa; UEPS; Ensino Médio; Eletroquímica.
Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma proposta de unidade de ensino sobre número de oxidação	Silva, Elisandra Alves de	2018	Dissertação - UCS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa; Uso de recursos didáticos; Número de Oxidação; Aprendizagem Significativa.
Aprendizagem significativa no ensino de Química: o caso da experimentação em uma unidade de ensino	Gobbato, Karina	2018	Dissertação – UCS	Aprendizagem significativa; UEPS; Polímeros sintéticos.

potencialmente significativa sobre polímeros sintéticos				
Plantas medicinais e estereoisomeria no Ensino Médio: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa	Rockenbach, Lara Colvero	2020	Dissertação – UFRGS	Ensino de estereoisomeria; Aprendizagem significativa; Recursos visuais; Mapas conceituais; Unidade didática.
Aprendizagem significativa, mapas conceituais e saberes populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos	Beber, Silvia Zamberlan Costa	2018	Tese - UFRGS	Teoria da Aprendizagem Significativa; Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica; Mapas Conceituais; Saber Popular; Ecologia de Saberes.
Geometria molecular: elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática envolvendo o lúdico	Silva, Ana Paula Medeiros	2016	Dissertação – UFF	Geometria Molecular; Jogos Didáticos; Ensino de Química.
Ensino de Química: jogando cartas com os elementos químicos e a tabela periódica	Silva, Maria Vivian Costa	2020	Dissertação – UFRGS	Ensino; Aprendizagem; Química; Lúdico; Jogo; Cartas.

Fonte: Informações retiradas da BDTD e adaptado pela autora (2021).

Quadro 2 - Resultados da Revisão Bibliográfica na revista Química Nova.

Título	Autores	Vol. e Nº de publicação na revista	Palavras-chave
Jogo pedagógico para o ensino de termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos	Maria Aparecida S. Leite e Márlon H. F. B. Soares	Vol. 43, Nº 3, p. 227-236, Agosto 2016	Jogo pedagógico; termoquímica; EJA
O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino da Química	Antonio L. de Oliveira, José Clovis P. de Oliveira, Maria Jucione S. Nasser e Maria da Paz Cavalcante	Vol. 40, Nº 2, p. 86-89, Maio 2018	Ensino de Química; jogo educativo; recurso didático
A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino e de licenciandos	Manuel E. G. Winkler, João R. B. de Souza e Marilde B. Z. Sá	Vol. 39, Nº 1, p. 27-34, Fevereiro 2017	Formação inicial de professores; oficinas de ensino; ensino diferenciado
Jogo didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de Química inorgânica	Bruna da Silva, Márcia Regina Cordeiro e Keila Bossolani Kiill	Vol. 37, Nº 1, p. 27-34, Fevereiro 2015	Jogo didático; tabela periódica; funções inorgânicas
Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no ensino de Química	Edemar Benedetti Filho, Alexandre D. M. Cavagis, Karen O. dos Santos e Luzia P. dos S. Benedetti	Vol. 43, Nº 2, p. 167-175, Maio 2021	Ensino de Química; mineralogia; jogo de tabuleiro
Aprendizagem ativo-colaborativo-interativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica	Tâmara N. P. Santos, Carlos H. Batista, Ana P. C. de Oliveira e Maria C. P. Cruz	Vol. 40, Nº 4, p. 258-266, Novembro 2018	Eletroquímica; experimentação; pilhas caseiras
Pistas orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da Química	Janduir E. da Silva, Carlos N. da Silva Jr., Ótom A. de Oliveira e Diego O. Cordeiro	Vol. 40, Nº 1, p. 25-32, Fevereiro 2018	Jogos didáticos; funções orgânicas; ensino de Química
Um jogo didático para revisão de conceitos químicos e normas de segurança em laboratórios de Química	Edemar Benedetti Filho, Alexandre Donizeti Martins Cavagis e Luzia Pires dos Santos Benedetti	Vol. 42, Nº 1, p. 37-44, Fevereiro 2020	Atividades lúdicas; ensino de Química; laboratório de Química
O uso de mapas	Neusa N. Fialho,	Vol. 40, Nº 4, p. 267-	Tabela periódica;

conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID	Ricardo P. Vianna Filho e Magda R. Schmitt	275, Novembro 2018	mapas conceituais, JPCM
O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química	Jéssyca B. S. Rodrigues, Patrícia M. M. Santos, Rozeane S. Lima, Teresa C. B. Saldanha e Karen C. Weber	Vol. 39, Nº 2, p. 179-185, Maio 2017	Contextualização sociocultural; momentos pedagógicos; milho
O ensino de Química usando tema Baía de Guanabara: uma estratégia para aprendizagem significativa	Nathália Souza Abreu e Jefferson Leite Maia	Vol. 38, Nº 3, p. 261-268, Agosto 2016	Tema gerador; aprendizagem significativa; Baía de Guanabara
Tabela periódica: concepções de estudantes ao longo do Ensino Médio	Nycollas S. Vianna, Camila A. T. Cicuto e Maurícus S. Pazinato	Vol. 41, Nº 4, p. 386-393, Novembro 2019	Aprendizagem; concepções alternativas; tabela periódica
O lúdico no ensino de Química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural	Hélio da Silva Messeder Neto e Edilson Fortuna de Moradillo	Vol. 38, Nº 4, p. 360-368, Novembro 2016	Lúdico; psicologia histórico-cultural; ensino de Química
Utilização do modelo de debate crítico como estratégia didática para a construção do conhecimento químico na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica	Kátia Aparecida da S. Aquino, Géssica Karla de Queiroz e Fabiana da S. Aquino	Vol. 43, Nº 1, p. 119-128, Fevereiro 2021	Ensino de Química; argumentação; mapas conceituais
Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de Química	Cinthia M. Felício e Márlon H. F. B. Soares	Vol. 40, Nº 3, p. 160-168, Agosto 2018	Lúdico; ensino de Química; jogos em ensino de Química
Uma abordagem de ensino ativo em um experimento de eletrólise	Gabriel S. Arini, Isis V. S. Santos e Bayardo B. Torres	Vol. 43, Nº 2, p. 176-182, Maio 2021	Ensino de eletrólise; aprendizado ativo; experimentação em ensino

Fonte: Informações retiradas da revista Química Nova e adaptado pela autora (2021).

APÊNDICE A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE EM ATIVIDADES LÚDICAS

Pesquisador: AMANDA KLAMER DE ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 64106522.1.0000.5341

Instituição Proponente: Universidade de Caxias do Sul-RS

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.881.088

Apresentação do Projeto:

Extraído do Resumo de PB_Informações_Básicas_2009520.pdf - Versão 2 de 04/12/2022:

"A presente pesquisa baseou-se na aprendizagem significativa de Ausubel e na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa de Morsira, tendo como objetivo principal avaliar uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) no ensino de Química para compreender como a ludicidade favorece a assimilação de conceitos e a aprendizagem, conforme Ausubel (1980). A metodologia a ser utilizada é de cunho qualitativa, estruturada em uma adaptação da UEPS para o ensino da função orgânica álcool. Será aplicada para uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola estadual no município de Bom Jesus - RS. A coleta de dados se dar-se-á através da gravação das aulas e o material será analisado pelo método de Análise Textual Discursiva. Além disso, serão analisados, através do mesmo método, dois mapas conceituais que serão realizados no início e no final da sequência e a autoavaliação realizada no último encontro. Pretende-se, com esta pesquisa, buscar indícios da aprendizagem significativa, que, acredita-se, serão facilitados pelo uso da ludicidade nas atividades desenvolvidas."

Objetivo da Pesquisa:

Extraídos de PB_Informações_Básicas_2009520.pdf - Versão 2 de 04/12/2022:

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 306
Cidade: PETROPOLIS **CEP:** 25.070-560
UF: RS **Município:** CAXIAS DO SUL
Telefone: (54)3218-2029 **E-mail:** cep-ucs@ucs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Projeto: 5.881.088

Objetivo Primário:

Avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio.

Objetivo Secundário:

Este projeto tem os seguintes objetivos específicos:

- a) adaptar uma unidade de ensino potencialmente significativa utilizando atividades lúdicas em aulas de Química;
- b) implementar uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em turmas de Ensino Médio em aulas de Química;
- c) analisar as produções dos alunos, as atividades lúdicas e a interação nas aulas através da Análise Textual Discursiva.
- d) avaliar as aprendizagens construídas pelos estudantes da pesquisa, sinalizando as potencialidades e as dificuldades surgidas nas aulas de Química.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Extraídos de PB_Informações_Básicas_2009520.pdf - Versão 2 de 04/12/2022:

Riscos:

Os riscos são mínimos. É uma pesquisa sem fins lucrativos, na qual os participantes são voluntários, podendo desistir a qualquer momento, caso sintam qualquer desconforto (emocional, dificuldade, desinteresse...). As aulas serão gravadas e o armazenamento das gravações será de poder da pesquisadora somente, em local seguro, e o material a ser utilizado será a transcrição das aulas por parte da pesquisadora, sem identificação dos alunos.

Benefícios:

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 306
Bairro: PETROPOLIS **CEP:** 85.070-560
UF: RS **Município:** CAXIAS DO SUL
Telefone: (54)3218-2829 **E-mail:** cep-ucs@ucs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Parecer: 5.001.000

O tema de aprendizagem significativa é essencial para uma aprendizagem efetiva e que vise à construção do conhecimento, portanto os benefícios aos estudantes serão de forma direta, eles terão acesso a materiais diferenciados dos utilizados normalmente, como jogos, que permitirão uma maior aproximação a aprendizagem significativa do conteúdo proposto. O material da entrevista, após transcrito e analisado, estará presente na dissertação. Pode entrar em contato ou, se desejar, poderei entrar em contato para disponibilizar a dissertação após defesa da mesma.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está bem estruturado e apresentado, bem redigido e claro. A revisão da literatura é atualizada e fornece uma boa fundamentação para a etapa metodológica que está baseada numa pesquisa de natureza qualitativa.

A pesquisadora faz toda a sua fundamentação com base em aprendizagem significativa tendo como principal abordagem a de Ausubel (1960). A pesquisadora propõe a realização de um experimento de laboratório tendo sido escolhida a função álcool como a unidade de ensino potencialmente significativa e que está subdividida em dez etapas/dez aulas/dez encontros.

O projeto de pesquisa é interessante pois retoma a discussão da importância da aprendizagem ativa, lúdica e aplicada de conhecimentos chaves e significativos na formação do aluno de ensino médio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Carta resposta: presente e adequada, contém todas as alterações promovidas.
- TALE (versão corrigida): está claro quanto à condução dos alunos que não aceitarem participar da pesquisa, houve o redimensionamento dos riscos e a inclusão de que uma via fica em poder do participante menor de idade e do espaço para as rubricas. .
- TCLE para os responsáveis (versão corrigida): está claro quanto à condução dos alunos que não aceitarem participar da pesquisa, houve o redimensionamento dos riscos e a inclusão de que uma via fica em poder do responsável e do espaço para as rubricas.
- TCLE para os maiores de idade (versão corrigida): está claro quanto à condução dos alunos que não aceitarem participar da pesquisa, houve o redimensionamento dos riscos e a inclusão de que uma via fica em poder do participante e do espaço para as rubricas.
- Cronograma: presente, no entanto, no projeto de pesquisa a escala de tempo e as atividades são mais amplas do que a do documento postado na Plataforma Brasil e o que está presente em

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 305
 Bairro: PETROPOLIS CEP: 25.070-560
 UF: RS Município: CAXIAS DO SUL
 Telefone: (54) 3218-2829 E-mail: cep-uca@ucs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Parecer: 5.881.088

PB_ Informações_ Básicas. Em PB_ Informações_ Básicas e no cronograma postado, a escala de tempo está no formato data e as atividades estão detalhadas. Mesmo assim, todos estão atualizados.

- Projeto de Pesquisa: presente e contendo as alterações solicitadas nos documentos que apresentavam pendências. Está adequado.
- TAI: presente desde a versão 1 do projeto, está assinado pela pesquisadora e pela responsável pela escola, tanto no documento que foi postado na Plataforma Brasil como no apêndice do Projeto de Pesquisa. Ambos os documentos estão concordantes.
- TSC (Termo de Sigilo e Confidencialidade): presente e assinado pela orientadora do mestrado e pela mestranda/pesquisadora, desde a versão 1 do projeto.
- Orçamento: presente e adequado desde a versão 1 do projeto e está concordante com o apresentado no Projeto de Pesquisa.
- PB_ Informações_ Básicas: presente e contendo todas as alterações promovidas nos documentos que estão anexados.
- Folha de rosto: presente e adequada desde a versão 1 do projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Com base na carta resposta submetida pela pesquisadora às pendências da Versão 1 do Projeto de Pesquisa:

- 1) Rubricas dos participantes e pesquisadora foram editadas para permanecerem uma ao lado da outra em todas as páginas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para os estudantes maiores de idade, Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, bem como as assinaturas permanecerão na mesma página ao final dos termos.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

- 2) Os benefícios foram destacados na página 4 do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-esde, Bloco M, sala 308
Bairro: PETROPOLIS CEP: 25.070-560
UF: RS Município: CAXIAS DO SUL
Telefone: (54)0218-2829 E-mail: csp-ccc@ucs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Parecer: 5.681.088

para estudantes maiores, na página 2 do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais ou responsáveis e na página 3 do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

3) O esclarecimento de que os termos serão emitidos em duas vias e uma ficará de posse do participante e pais ou responsável do participante está na página 2 do TCLE (maiores), na página 3 do TCLE (pais ou responsáveis) e na página 4 do TALE.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

4) Um novo TCLE foi criado para os pais ou responsáveis dos estudantes de acordo com as recomendações emitidas no parecer.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

5) O termo TALE foi editado na página 1, onde havia um equívoco, pois estava escrito (TCLE) ao invés de (TALE).

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

6) As datas do cronograma foram atualizadas, levando em consideração o tempo hábil de análise do comitê de ética.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

7) O orçamento foi modificado de acordo com o arquivo enviado em anexo.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

8) O TALE editado foi publicado novamente em uma versão alterada de acordo com as recomendações.

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 306
Bairro: PETROPOLIS CEP: 95.070-900
UF: RS Município: CAXIAS DO SUL
Telefons: (54)3218-2829 E-mail: cap-ucs@ucs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Parecer: 5.681.088

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

9) Os riscos da pesquisa foram alterados e pode ser encontrados na página 3 do TCLE (maiores), na página 2 do TCLE (pais ou responsáveis) e na página 2 do TALE.

RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

10) O número de indivíduos foi alterado de acordo com a descrição da pesquisa.

RELATOR: ESSA ALTERAÇÃO FOI PROMOVIDA EM PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS. PENDÊNCIA ATENDIDA.

11) O procedimento que será realizado com os alunos que não aceitarem participar da pesquisa está esclarecido na página 4 do TCLE (maiores), na página 2 e 3 do TCLE (pais ou responsáveis) e na página 2 do TALE.

PARECER DO RELATOR: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul aprova o projeto.

Emendas devem ser apresentadas em documento postado na opção OUTROS, com o nome Justificativa da Emenda.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento da pesquisa por meio de relatórios parciais e final. Os relatórios devem contemplar o andamento, alterações no protocolo, cancelamento, encerramento, publicações decorrentes da pesquisa e outras informações pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	04/12/2022		Aceito

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 308
 Bairro: PETROPOLIS CEP: 95.070-500
 UF: RS Município: CAXIAS DO SUL
 Telefone: (54)3216-2829 E-mail: cep-uce@ucs.br

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS**



Continuação do Processo: 5.881.088

Básicas do Projeto	ETO_2009520.pdf	20:17:45		Aceito
Outros	Carta_resposta_ao_CEP.pdf	04/12/2022 20:17:13	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_atualizado.pdf	04/12/2022 20:16:16	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Cronograma	Cronograma_atualizado.pdf	04/12/2022 20:14:42	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsaveis.pdf	04/12/2022 20:14:24	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento_livre_e_escla recido_revisado.pdf	04/12/2022 20:12:43	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido_maiores.pdf	04/12/2022 20:10:25	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Editado.pdf	28/09/2022 00:11:23	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE_ E_ESCLARECIDO_EDITADO.pdf	28/09/2022 00:11:10	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVR E_ESCLARECIDO_EDITADO.pdf	28/09/2022 00:10:41	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	01/09/2022 00:27:47	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	01/09/2022 00:25:51	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TAI.pdf	01/09/2022 00:22:38	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_sigilo_e_confidencialidade.pd f	01/09/2022 00:17:12	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	01/09/2022 00:16:44	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE_ E_ESCLARECIDO.pdf	01/09/2022 00:01:56	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVR	01/09/2022	AMANDA KLAMER	Aceito

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 305
 Bairro: PETROPOLIS CEP: 95.070-560
 UF: RS Município: CAXIAS DO SUL
 Telefone: (54)3218-3029 E-mail: cep-cca@uccs.br

UNIVERSIDADE DE CAXIAS
DO SUL - RS



Continuação do Parecer: 5.881.088

Assentimento / Justificativa de Ausência	E_ESCLARECIDO.pdf	00:01:37	DE ALMEIDA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	31/08/2022 23:56:43	AMANDA KLAMER DE ALMEIDA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAXIAS DO SUL, 07 de Fevereiro de 2023

Assinado por:

Magda Amabile Biazus Carpegiani Bellini
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Francisco Getúlio Vargas, nº 1130, Petrópolis, Campus-sede, Bloco M, sala 306
Bairro: PETROPOLIS **CEP:** 95.070-560
UF: RS **Município:** CAXIAS DO SUL
Telefone: (54)3218-2829 **E-mail:** csp-uca@ucs.br

APÊNDICE 2 – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

1

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL (TAI)



COLÉGIO ESTADUAL FREI GETÚLIO

DIRETORA: PATRICIA GEOVANA CAUDURO SUSIN

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Pesquisa: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas.

Pesquisador responsável: Amanda Klamer de Almeida – Mestranda em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Backes Welter.

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul (PPGEDU/UCS).

Telefone celular da pesquisadora responsável: (54) 99938-4479.

Endereço da pesquisadora responsável: Rua Borges de Medeiros, 1459, Bairro Conceição, Bom Jesus/RS.

CPF: 026.537.440-58

Objetivo: Avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio.

Procedimentos: Serão utilizados como instrumentos de pesquisa a realização de dez encontros com os alunos do terceiro ano do ensino médio, da turma 332. Com a aplicação de uma aula experimental e de um jogo pedagógico, seguido de uma autoavaliação. Os encontros serão norteados por Moreira (2011) seguindo os aspectos sequenciais da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa adaptados para a Função Orgânica Alcool. Os encontros terão gravação de áudio para facilitar a transcrição das aulas posteriormente.

Os encontros serão realizados na sala de aula da turma. Os estudantes serão previamente convidados a participarem dos encontros e o aceite se dará pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para alunos maiores de idade e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para alunos menores de idade. Cada encontro terá a duração de cinquenta minutos e serão realizados no turno da manhã nas aulas de Química. Os dados obtidos durante a aplicação serão analisados a partir da Análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011).

ACEITE AO PESQUISADOR

Por meio do presente instrumento, eu, Patricia Geovana Cauduro Susin, diretora do Colégio Estadual Frei Getúlio, situada na Rua Dr. Jose Farias Cancellato, nº 374, Bairro Centro, em Bom Jesus autorizo a realização do estudo da mestranda Amanda Klamer de Almeida Intitulado: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas, sob a orientação da Profa. Dra. Cristiane Backes Welter, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul (UCS) nas dependências do Colégio Estadual Frei Getúlio e com a participação voluntária dos estudantes matriculados no terceiro ano do ensino médio nesta escola.

Eu, na qualidade de diretora responsável pelo Colégio Estadual Frei Getúlio compreendi que este documento valida e autoriza a realização do estudo nas dependências da Escola. Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (CEP/UCS) antes do início da pesquisadora na escola. A pesquisadora garantiu que todos os cuidados serão tomados para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade dos participantes.

Declaro também que fui informada que a referida pesquisa não irá gerar despesas nem pagamentos para a instituição e a nenhum dos participantes nos trabalhos que envolvem a realização da pesquisa, e que, no caso de retirada de seu consentimento, todas as informações que tenham sido até então fornecidas serão descartadas.

Ciente dos objetivos e da metodologia da pesquisa informados pela pesquisadora e conforme recebimento do projeto de pesquisa qualificado, concedo a anuência para seu desenvolvimento na instituição a qual represento desde que, seja assegurado o cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS 510/2016 e da Carta Circular nº 1/21 do CNS/CONEP, dentre os quais se estabelece:

- a) Garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- b) Garantia de confidencialidade das informações, da privacidade dos participantes e da proteção de sua identidade, inclusive do uso de sua imagem e voz;
- c) Garantia da não utilização, por parte do pesquisador, das informações obtidas na pesquisa em prejuízo dos seus participantes;
- d) Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
- e) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa, sem penalização alguma.

Bom Jesus, 29 de agosto de 2022.

Carimbo e assinatura da responsável pelo Colégio Estadual Frei Getúlio

Amanda K. de Almeida
Pesquisadora Amândia Klamer de Almeida

COLÉGIO ESTADUAL FREI GETÚLIO
Número de Reconhecimento nº 30.893
de 1972-80 D.O. de 24-04-80
Número de Designação nº 245
de 1972-80
Rua Dr. José F. de S. 374
Fone: 3237-1104 - Bom Jesus - RJ

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –
ALUNO MAIORES DE 18 ANOS**

Página 1 de 5

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) -
ESTUDANTES**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E DE PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Pesquisa: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas.

Pesquisadora responsável: Amanda Klamer de Almeida

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Backes Welter.

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Caxias do Sul (PPGEDU/UCS).

Telefone celular da pesquisadora responsável: (54) 99938-4479.

Endereço da pesquisadora responsável: Rua Borges de Medeiros, 1459, Bairro Concelção, Bom Jesus/RS.

CPF: 026.537.440-58

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

Você, estudante, está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa. Destaco que o seu nome não será divulgado e que todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente sigilosas e assim serão tratadas. Adma de tudo, Interessam os dados coletivos e não aspectos particulares de cada respondente e estarei primando por isso. Esse termo de consentimento livre e esclarecido está sendo emitido em duas vias, uma delas ficará em poder do participante da pesquisa e a outra do pesquisador.

Introdução: A presente pesquisa qualitativa busca princípios de aprendizagem significativa em uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a disciplina de Química.

Objetivo: Avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio.

Procedimentos: serão utilizados como instrumentos de pesquisa a aplicação de dez encontros com os alunos do terceiro ano do ensino médio, da turma 332. Com a aplicação de uma aula experimental e de um jogo pedagógico, seguido de uma autoavaliação. Os encontros serão norteados por Moreira (2011) seguindo os aspectos sequenciais da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa adaptados para a Função Orgânica Álcool. Os encontros terão gravação de áudio para facilitar a transcrição das aulas posteriormente.

Os encontros serão realizados na sala de aula da turma. Os estudantes serão previamente convidados a participarem dos encontros e o aceite se dará pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para alunos maiores de idade e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para alunos menores de idade e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis pelos alunos menores de idade. Cada encontro terá a duração de cinquenta minutos e serão realizados no turno da manhã nas aulas

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

de Química. Os dados obtidos durante a aplicação serão analisados a partir da Análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Gallazzi (2011).

Alternativas: ao longo das sequências de aulas, se o (a) participante sentir-se, por exemplo, desconfortável com a condução das aulas ou por outro motivo, tentaremos resolver o problema com o diálogo, caso a pessoa não queira mais participar, cancelando o uso dos dados coletados, terá total liberdade de fazê-lo, sem ser prejudicado, tendo respeito por suas escolhas. A pesquisa somente será iniciada após total leitura deste documento, sanando dúvidas dos participantes. Caso o (a) participante queira desistir da pesquisa por qualquer motivo, não será prejudicado (a) e será compreendido (a).

Risco e desconfortos: os riscos são mínimos. É uma pesquisa sem fins lucrativos, na qual os participantes são voluntários, podendo desistir a qualquer momento, caso sintam qualquer desconforto (emocional, dificuldade, desinteresse...). As aulas serão gravadas e o armazenamento das gravações será de poder da pesquisadora somente, em local seguro, e o material a ser utilizado será a transcrição das aulas por parte da pesquisadora, sem identificação dos alunos.

Problemas ou perguntas: por meio deste documento e a qualquer momento, poderá solicitar esclarecimentos em relação à pesquisa. Poderá entrar em contato pelo telefone da pesquisadora (54) 99938-4479 ou pelo e-mail: akalmelida@ucs.br.

Confidencialidade: será mantido sigilo total, não será falado para outras pessoas de sua participação nesta pesquisa. Seu nome não será revelado na parte da escrita da dissertação, serão utilizados nomes fictícios. Os dados coletados na entrevista ficarão guardados comigo, por cinco anos, sendo que os dados só serão divulgados no meio acadêmico e/ou no meio científico, com garantia de privacidade total de dados/informações que expõem, por exemplo, nomes de participantes. Destaca-se o artigo 9º da Resolução CNS 510/2016: "São direitos dos participantes: V – decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública. Assim, deve haver a manifestação explícita do participante, caso deseje que sua identidade seja divulgada".

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

Orçamento/custo: sua participação nesta entrevista não acarretará nenhum custo para você, assim como não lhe será disponibilizado nenhum auxílio financeiro. Não haverá nenhum tipo de gratificação, certificado de participação ou pagamento pela participação.

Benefícios: o tema de aprendizagem significativa é essencial para uma aprendizagem efetiva e que vise à construção do conhecimento, portanto os benefícios aos estudantes serão de forma direta, eles terão acesso a materiais diferenciados dos utilizados normalmente, como jogos, que permitirão uma maior aproximação a aprendizagem significativa do conteúdo proposto. O material da entrevista, após transcrito e analisado, estará presente na dissertação. Pode entrar em contato ou, se desejar, poderel entrar em contato para disponibilizar a dissertação após defesa da mesma.

Caso aceite fazer parte da pesquisa referida acima, assine ao final deste Termo que será assinado em duas vias de igual teor, sendo que uma ficará sob a guarda da pesquisadora e a outra sob sua guarda.

Os alunos que não aceitarem participar da pesquisa ficarão em uma sala fornecida pela escola com outra professora de química estudando o mesmo conteúdo.

Comitê de ética: Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (CEP/UCS), colegiado Interdisciplinar e Independente, criado para aprovar de forma ética, as pesquisas envolvendo seres humanos, bem como acompanhar e contribuir com o seu desenvolvimento. O CEP/UCS está localizado na UCS, cidade universitária, Bloco M, sala 306, telefone: (54) 3218-2829, e-mail: cep_ucs@ucs.br nos horários das 8h às 11h30 e das 13h30 às 18h.

Serão assegurados os direitos previstos na Resolução CNS 510/2016.

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

DECLARAÇÃO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ li e conversei com a pesquisadora responsável por este trabalho de Mestrado em Educação da UCS, chamada Amanda Klamer de Almeida, e concordo em participar da pesquisa com os detalhes aqui descritos e esclarecidos. Entendo que sou um ser livre para participar ou recusar da pesquisa e que a qualquer momento poderei suspender minha participação, por qualquer desconforto. Concordo que os dados produzidos após as entrevistas sejam usados para o propósito deste documento. Eu compreendi as informações apresentadas neste termo de consentimento. Conversamos detalhadamente sobre este documento, tirando todas as dúvidas. Eu receberei uma via assinada e datada deste documento de consentimento livre esclarecido.

Bom Jesus, ____ de _____ 2023.

Assinatura do (a) estudante

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Página 1 de 4

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) -
ESTUDANTES
UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E DE PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Pesquisa: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas.

Pesquisadora responsável: Amanda Klamer de Almeida

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Backes Welter.

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Caxias do Sul (PPGEDU/UCS).

Telefone celular da pesquisadora responsável: (54) 99938-4479.

Endereço da pesquisadora responsável: Rua Borges de Medeiros, 1459, Bairro Conceição, Bom Jesus/RS.

CPF: 026.537.440-58

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

Eu, Amanda Klamer de Almeida convido você a participar do estudo **Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas**. Informamos que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação. Pretendemos avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio. Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir. Outros adolescentes participantes desta pesquisa tem de 17 anos de idade a 19 anos de idade. A pesquisa será feita no Colégio Estadual Frei Getúlio, onde serão utilizados como instrumentos de pesquisa a aplicação de dez encontros com os alunos do terceiro ano do ensino médio, da turma 332. Com a aplicação de uma aula experimental e de um jogo pedagógico, seguido de uma autoavaliação. Os encontros serão norteados por Moreira (2011) seguindo os aspectos sequenciais da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa adaptados para a Função Orgânica Álcool. Os encontros terão gravação de áudio para facilitar a transcrição das aulas posteriormente. Caso o estudante não aceite participar da pesquisa, ficará com outra professora de química em uma sala designada pela escola, estudando o mesmo conteúdo.

Os encontros serão realizados na sala de aula da turma. Os estudantes serão previamente convidados a participarem dos encontros e o aceite se dará pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para alunos maiores de idade e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para alunos menores de idade e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis pelos alunos menores de idade. Cada encontro terá a duração de cinquenta minutos e serão realizados no turno da manhã nas aulas de Química. Os dados obtidos durante a aplicação serão analisados a partir da Análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Gallazzi (2011).

Risco e desconfortos: os riscos são mínimos. É uma pesquisa sem fins lucrativos, na qual os participantes são voluntários, podendo desistir a qualquer momento, caso sintam qualquer desconforto (emocional, dificuldade,

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

desinteresse...). As aulas serão gravadas e o armazenamento das gravações será de poder da pesquisadora somente, em local seguro, e o material a ser utilizado será a transcrição das aulas por parte da pesquisadora, sem identificação dos alunos.

Benefícios: o tema de aprendizagem significativa é essencial para uma aprendizagem efetiva e que vise à construção do conhecimento, portanto os benefícios aos estudantes serão de forma direta, eles terão acesso a materiais diferenciados dos utilizados normalmente, como jogos, que permitirão uma maior aproximação a aprendizagem significativa do conteúdo proposto. O material da entrevista, após transcrito e analisado, estará presente na dissertação. Pode entrar em contato ou, se desejar, poderel entrar em contato para disponibilizar a dissertação após defesa da mesma.

Por meio deste documento e a qualquer momento, pederá solicitar esclarecimentos em relação à pesquisa. Poderá entrar em contato pelo telefone da pesquisadora (54) 99938-4479 ou pelo e-mail: akalmelda@ucs.br.

Será mantido sigilo total, não será falado para outras pessoas de sua participação nesta pesquisa. Seu nome não será revelado na parte da escrita da dissertação, serão utilizados nomes fictícios. Os dados coletados na entrevista ficarão guardados comigo, por cinco anos, sendo que os dados só serão divulgados no meio acadêmico e/ou no meio científico, com garantia de privacidade total de dados/informações que expõem, por exemplo, nomes de participantes. Destaca-se o artigo 9º da Resolução CNS 510/2016: "São direitos dos participantes: V – decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública. Assim, deve haver a manifestação explícita do participante, caso deseje que sua identidade seja divulgada".

Eu _____ aceito participar da pesquisa Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas. Entendo que sou um ser livre para participar ou recusar da pesquisa e que a qualquer momento poderel suspender minha participação,

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

desconforto. Concordo que os dados produzidos após as entrevistas sejam usados para o propósito deste documento. Eu compreendi as informações apresentadas neste termo de assentimento. Conversamos detalhadamente sobre este documento, tirando todas as dúvidas com meus responsáveis. O documento será impresso em duas vias e eu receberei uma via assinada e datada deste documento de assentimento livre esclarecido.

_____, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do menor participante

Assinatura da pesquisadora

**APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO – RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS MENORES DE 18 ANOS**

Página 1 de 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – PAIS OU
RESPONSÁVEIS**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E DE PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO**

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Pesquisa: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas.

Pesquisadora responsável: Amanda Klamer de Almeida

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Backes Weiter.

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Caxias do Sul (PPGEDU/UCS).

Telefone celular da pesquisadora responsável: (54) 99938-4479.

Endereço da pesquisadora responsável: Rua Borges de Medeiros, 1459, Bairro Conceição, Bom Jesus/RS.

CPF: 026.537.440-58

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

Introdução: A presente pesquisa qualitativa busca princípios de aprendizagem significativa em uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a disciplina de Química.

Objetivo: Avaliar o desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a função orgânica álcool em aulas de Química, com ênfase em atividades lúdicas, a fim de compreender suas possíveis contribuições para a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio.

O seu filho está sendo convidado para participar da pesquisa Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas, os riscos a que ele estará submetido são mínimos. É uma pesquisa sem fins lucrativos, na qual os participantes são voluntários, podendo desistir a qualquer momento, caso sintam qualquer desconforto (emocional, dificuldade, desinteresse...). As aulas serão gravadas e o armazenamento das gravações será de poder da pesquisadora somente, em local seguro, e o material a ser utilizado será a transcrição das aulas por parte da pesquisadora, sem identificação dos alunos. Os benefícios da pesquisa são o tema de aprendizagem significativa é essencial para uma aprendizagem efetiva e que vise à construção do conhecimento, portanto os benefícios aos estudantes serão de forma direta, eles terão acesso a materiais diferenciados dos utilizados normalmente, como jogos, que permitirão uma maior aproximação a aprendizagem significativa do conteúdo proposto. O material da entrevista, após transcrito e analisado, estará presente na dissertação. Pode entrar em contato ou, se desejar, poderei entrar em contato para disponibilizar a dissertação após defesa da mesma. A participação do seu filho envolverá a execução de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para desenvolver o conteúdo de Função Orgânica Álcool, a pesquisa acontecerá em 10 encontros de 50 minutos cada, ele poderá desistir a qualquer momento sem qualquer prejuízo para ele, caso não aceite participar ou não tenha autorização do responsável, o estudante

Rubrica do Participante

Rubrica da Pesquisadora

permanecerá com outra professora de química da escola, em uma sala separada, estudando o mesmo conteúdo.

Eu _____, responsável pelo aluno menor de idade _____, autorizo participar da pesquisa Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas. O documento será Impresso em duas vias e eu receberei uma via assinada e datada deste documento de assentimento livre esclarecido.

_____, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do responsável

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE F – TERMO DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO

Termo de Sigilo e Confidencialidade – TSC

Título do Projeto: Aprendizagem Significativa no Ensino de Química com Ênfase em Atividades Lúdicas.

Pesquisadora responsável: Amanda Klamer de Almeida.

Professora Orientadora: Dra. Cristiane Backes Weiter

Endereço da pesquisadora responsável: Rua Borges de Medeiros, 1459, Bairro Conceição, Bom Jesus/RS.

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias Do Sul (PPGEdu/UCS).

Telefones celular da pesquisadora responsável: (54) 99938-4479.

E-mail da pesquisadora: akalmeida@ucs.br

Eu, Amanda Klamer de Almeida, pesquisadora responsável pelo presente projeto, comprometo-me a preservar a privacidade e o anonimato dos participantes da pesquisa, cujos dados serão coletados a partir da realização de dez encontros com os estudantes do terceiro ano do ensino médio, com a aplicação de uma aula experimental e de um jogo pedagógico, seguido de uma autoavaliação. Concordo, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas preservando o anonimato dos sujeitos e serão mantidas em poder da responsável pela pesquisa, professora pesquisadora responsável Amanda Klamer de Almeida, por um período de cinco anos. Todos os documentos (gravações e transcrições) serão arquivados no computador particular da pesquisadora, por um período de cinco anos, e, após este período

de guarda, todos os documentos (gravações e transcrições) serão totalmente destruídos/apagados/inutilizados.

Caxias do Sul, de agosto de 2022.

Assinatura da Orientadora
Prof. Dra. Cristiane Backes Welter

Assinatura da Pesquisadora
Amanda Klamer de Almeida

APÊNDICE G – REGISTRO DE ALGUNS MAPAS MENTAIS

Classificação dos Álcoois

- **Primários:**
Quando ligados a ~~dois~~ ^{apenas} um átomo de carbono.
- **Secundários:**
Quando ligados a dois átomos de carbono.
- **Terciários:**
Quando ligados a três átomos de carbono.
- **Monoálcool:**
Quando possuem apenas uma hidroxila.
- **Dialcool:**
Quando possuem duas hidroxilas.
- **Poliálcoois:**
Quando ligados a três hidroxilas.

ÁLCOOL

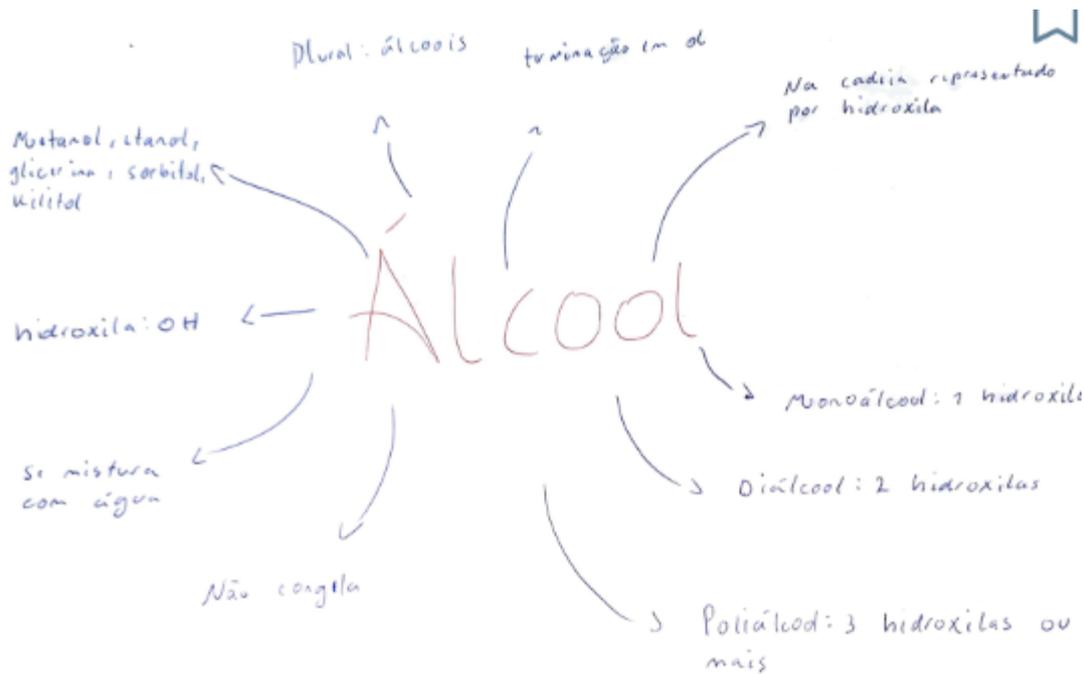
Propriedades dos Álcoois

- Forças de interação Molecular.
- Temperaturas de fusão e Ebulição.
- Estados de Agregação.
- Solubilidades.

Principais Álcoois

- Metanol
- Etanol
- Glicerina
- Sorbitol
- Xilitol





Álcool é todo composto orgânico que apresenta hidroxila -OH ligado ao carbono saturado

$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \\ | \\ \text{R} \end{array}$$

Classificação dos Alcoois

Primários
Apresenta um átomo de carbono

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

Secundários
Dois átomos de carbono

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

Terciários
Três átomos de carbono

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

Classificação dos Alcoois

Monohílicos
Um hidroxila

Dihílicos
Dois hidroxilas

Políhílicos
Três ou mais

Principais Alcoois

- Metanol - tóxico usado no laboratório
- Etanol - combustível, bebidas
- Glicerina - cosméticos e doces
- Sorbitol - adoçante natural
- Xilitol - adoçante natural encontrado em plantas como milho e ervilha.

Propriedades dos Alcoois

- Ferros de Interação Molecular
- Temperaturas de Fusão e Ebulição
- Estados de Agregação
- Solubilidades

OH → hidroxila

para ser álcool → um átomo de qualquer

ALCOÓIS

Propriedades:

- Ferros de Interação Molecular
- Temperaturas de Fusão e Ebulição
- Estados de Agregação
- Solubilidades

Classificação:

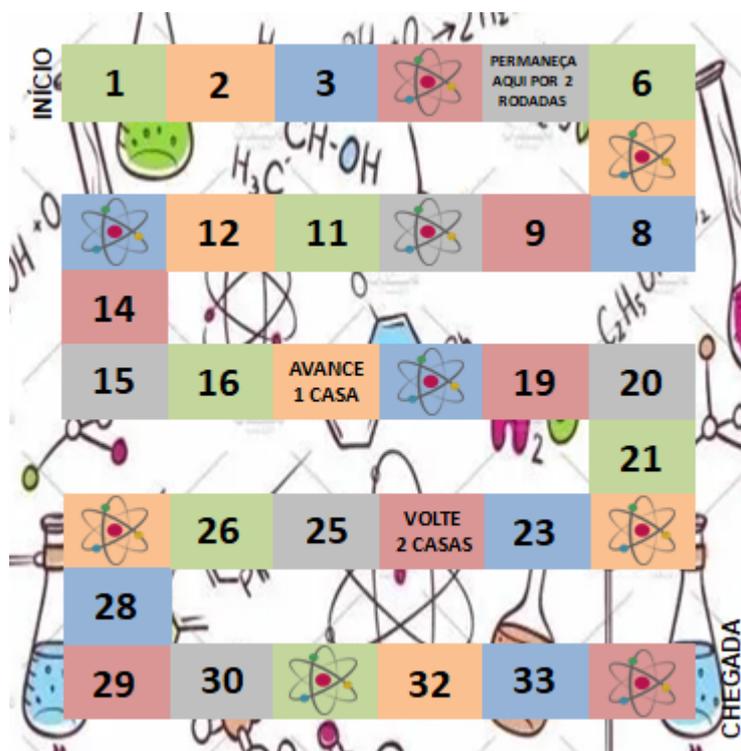
- posição da hidroxila:
 - primários: $\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH}$
 - secundários: $\text{C}_2-\text{CH}-\text{C}_2$
 - terciários: $\text{C}_3-\text{C}-\text{C}_3$
- número de hidroxilas:
 - monohílicos: 1 hidroxila
 - di-hílicos: 2 hidroxilas
 - poli-hílicos: hidroxilas em mais

Principais Alcoois:

- Metanol: combustível.
- Etanol: combustível, solvente, bebida alcoólica.
- Glicerina: cosméticos, tintas, produtos alimentícios.
- Sorbitol: frutas, xampus, adoçantes.
- Xilitol: adoçante natural.

Nome das substâncias em terminação em -OL (etanol, metanol, propan-2-ol).

APÊNDICE I – JOGO DE TRILHA: FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL



<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta AVANCE 1 CASA. Se estiver errada, PERMANEÇA 1 RODADA SEM JOGAR.</p>	<p>Qual o nome do grupo funcional do álcool?</p> <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CASA. Se estiver errada, VOLTE 2 CASAS.</p>	<p>Onde o álcool está presente? (cite 3 exemplos)</p> <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CASA. Se estiver errada, VOLTE 2 CASAS.</p>
<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta AVANCE 1 CASA. Se estiver errada, PERMANEÇA 1 RODADA SEM JOGAR.</p>	<p>O QUE É UM POLIÁLCOOL?</p> <p>Se a resposta estiver correta PERMANEÇA NA CASA EM QUE ESTÁ. Se estiver errada, VOLTE 2 CASAS.</p>	<p>O QUE É UM DIÁLCOOL?</p> <p>Se a resposta estiver correta PERMANEÇA NA CASA EM QUE ESTÁ. Se estiver errada, VOLTE 1 CASA.</p>
<p>Qual a classificação do álcool abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta AVANCE 1 CASA. Se estiver errada, VOLTE 2 CASAS.</p>	<p>Qual a classificação do álcool abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta PERMANEÇA NA CASA EM QUE ESTÁ. Se estiver errada, PERMANEÇA 1 RODADA SEM JOGAR.</p>	<p>POR QUE NÃO EXISTE ÁLCOOL QUATERNÁRIO?</p> <p>Se a resposta estiver correta AVANCE 2 CASAS. Se estiver errada, VOLTE 2 CASAS.</p>

<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 2 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 3 CA SA S.</p>	<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 2 CA SA S.</p>	<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HC} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 2 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 2 CA SA S.</p>
<p>POR QUE A QUEIMA DO METANOL GERA UMA CHAMA INVISÍVEL?</p> <p>Se a resposta estiver correta, PERMANEÇA NA CA SA EM QUE ESTÁ. Se estiver errada, VOLTE 2 CA SA S.</p>	<p>QUAL A PRINCIPAL COMPOSIÇÃO DA GA SOLINA?</p> <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CA SA S. Se estiver errada, PERMANEÇA NA CA SA EM QUE ESTÁ.</p>	<p>O ÁLCOOL É SOLÚVEL EM ÁGUA? POR QUÊ?</p> <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CA SA S. Se estiver errada, PERMANEÇA NA RODADA SEM</p>
<p>REPRESENTE UM ÁLCOOL PRIMÁRIO.</p> <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 2 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 2 CA SA S.</p>	<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{OH}$ <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 1 CA SA S.</p>	<p>Qual a nomenclatura do composto abaixo?</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{11} \end{array}$ <p>Se a resposta estiver correta, AVANCE 1 CA SA S. Se estiver errada, VOLTE 2 CA SA S.</p>