



**ESTADO DE RORAIMA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

GRACIELE OLIVEIRA DOS SANTOS

**O USO DA LUDICIDADE COMO METODOLOGIA DE ENSINO E**  
**APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE**  
**ENSINO NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM**  
**SIGNIFICATIVA**

BOA VISTA – RR

2018

GRACIELE OLIVEIRA DOS SANTOS

**O USO DA LUDICIDADE COMO METODOLOGIA DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE  
ENSINO NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima – UERR como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

**Orientadora:** Prof.(a) D.Sc.: Juliane Marques de Souza

BOA VISTA – RR

2018

## FOLHA DE APROVAÇÃO

GRACIELE OLIVEIRA DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 28/09/2018

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.(a) DSc.: Juliane Marques de Souza  
Orientadora – Professora da UERR

---

Prof.(a) DSc.: Régia Chacon Pessoa de Lima  
Membro Interno do Programa - UERR

---

Prof.(a) DSc.: Viviane de Araújo Cardoso  
Membro Externo - UFRR

BOA VISTA – RR  
2018

À Deus, criador de todas as coisas, Pai de infinito amor e bondade, que ao longo de nossas vidas sempre nos guiou, mesmo em caminhos tortuosos e difíceis, nunca nos desamparou. Aos meus familiares e amigos.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Os meus mais sinceros agradecimentos, primeiramente a Deus, por suas infinitas bênçãos, proteção e força para começar e terminar este trabalho e a longa jornada do curso.

À rede de ensino público, em especial à Universidade Estadual de Roraima por me proporcionar um ensino gratuito e de qualidade, permitindo a continuidade da minha formação e a concretização de um sonho para aperfeiçoamento do meu trabalho. Buscando assim, um mundo mais justo, igualitário e solidário por meio do processo de construção do conhecimento.

Aos professores da Pós-Graduação pela dedicação e ensinamentos transmitidos durante o decorrer deste período. A minha orientadora, a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliane Marques de Souza, por aceitar me orientar neste trabalho, pelo incentivo, dedicação e paciência.

A toda equipe da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva que me motivou e apoiou nesta pesquisa, em especial ao Professor Marcelino Reinaldo Pereira Brito, as professoras e amigas de profissão Kátia Lopes, Elinis Lima e Francisca Tânia e a todos os funcionários e alunos.

A minha família, por estarem incondicionalmente ao meu lado, incentivando, compreendendo e me apoiando nos meus momentos bons e ruins, em especial minha mãe Sebastiana, pelo total apoio e compreensão (e por estar ao lado da minha filha quando eu não pude estar), meu pai Aparecido Alves, a minha avó Dorvalina Alves, meu eterno avô Genésio (*em memória*, saudades eternas), a minha irmã Gardene Oliveira, meu cunhado Francisco Lima e meu sobrinho Gabriel. Aos meus tios: José Domingo (Zé), Alexandrina (Nega), Fernando (*em memória*), Osmir (Bira), Cleide, Alenita (Nitinha), Adilson, Sirley, Sivanildo (Zé), e a todos os meus primos e parentes pelo apoio e carinho.

Como parte essencial da minha vida e sem poder jamais esquecer, agradeço a existência da minha filha, meu maior presente, minha dádiva, Giovanna Oliveira, que mesmo antes de nascer já era esperada, amada, desejada, minha motivação para prosseguir e lutar todos os dias. Sei que neste momento ela não irá compreender os meus dias de ausência e a falta de atenção, mas, creio que sempre saberá que tudo que faço é para lhe proporcionar o melhor (mamãe ama infinitamente).

E como parte da minha família, minhas eternas amigas/irmãs de infância Christiane Thomazelli (Chris), Cleidionice Gonçalves, Érica Machado, Edna Fernandes, Cristina Bortoli (Tina), agradeço pelo companheirismo ao longo destes 22 anos de amizade, sem vocês tudo seria mais difícil, obrigada também aos sobrinhos (de desejo) Luisa de Maria, Daniel Fernandes e Arthur de Maria.

A minha amiga Janyinnie Matos (mamãe da recém-nascida Aninha), que mesmo longe a amizade é sempre valorizada, ao amigo Odair José, as amigas Maria Soledade, Gisely Costa e Dalila Lemos e aos professores Emerson Clayton, Leuda Evangelista e Meire Joisy.

Enfim, grata a todos que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado, torcendo por minha vitória (essa em especial). Mais uma etapa vencida para honra e glória do Senhor Deus!

*“Aqueles que transpõem barreiras são dignos da verdadeira vitória!” (Autor desconhecido).*

*“Se temos de esperar, que seja para colher a semente boa que lançamos hoje no solo da vida. Se for para semear, então que seja para produzir milhões de sorrisos, de solidariedade e amizade.” (Cora Coralina).*

## RESUMO

Os professores visam a melhor forma para mediar a construção do conhecimento e obter êxito no aprendizado dos estudantes, buscando uma metodologia que os auxiliem em sua prática de ensino. Então surge a necessidade de se elaborar estratégias capazes de motivar os estudantes na busca de informações. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo estudar o uso da ludicidade como metodologia de ensino e aprendizagem do conteúdo de Química por meio de um jogo pedagógico elaborado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como elemento de aquisição e retenção inicial de conceitos de estudantes da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva localizada no município de Amajari - RR, assim como: diagnosticar o nível de partida (subsunçores), construir o jogo pedagógico com elementos para promover a aquisição e retenção inicial de conceitos, aplicar e avaliar o jogo pedagógico (produto educacional). A pesquisa caracteriza-se como descritiva e qualitativa, com referencial teórico reflexivo, o processo de coleta de dados e sistematização dos resultados seguiu 3(três) etapas 1) avaliação dos conhecimentos prévios; 2) elaboração do jogo e 3) aplicação e avaliação da aprendizagem. As etapas seguiram-se baseando-se na Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS de David Ausubel. Na primeira fase deste trabalho diagnosticamos os conhecimentos prévios dos estudantes (subsunçores), de forma geral foi analisado, mediante aplicação de um instrumento de coleta de dados, os conhecimentos prévios dos estudantes, os quais demonstraram que possuem tanto conhecimentos gerais quanto específicos. Na segunda fase construímos o jogo pedagógico a partir das informações que os indivíduos traziam consigo na sua estrutura cognitiva. Jogo este produto desta pesquisa. Na terceira fase, aplicamos e avaliamos o jogo, considerando-o uma ferramenta potencialmente significativa para aquisição de conceitos e retenção inicial do conhecimento. Nos proporcionando um sentimento de reflexão diante da realidade das salas, deixando claro a importância do uso de novas metodologia.

**Palavras-chave:** Sala de aula; Jogos; Conhecimento; Aprendizagem Significativa.

## ABSTRACT

Teachers aim at the best way to mediate the construction of knowledge and to succeed in student learning, seeking a methodology that will help them in their teaching practice. Then there is the need to develop strategies capable of motivating students in the search for information. The aim of this study was to study the use of playfulness as a methodology for teaching the learning of the content of chemistry through a pedagogical game elaborated in the perspective of Significant Learning Theory (TAS) as an element of acquisition and initial retention of concepts of high school students of the Francisco Pereira da Silva State School located in the municipality of Amajari - RR, as well as: diagnose the level of departure (subsunçores), build the pedagogical game with elements to promote the initial acquisition and retention of concepts, apply and evaluate the pedagogical game (educational product). The research is characterized as descriptive and qualitative, with reflective theoretical reference, the process of data collection and systematization of results followed 3 (three) stages 1) evaluation of previous knowledge; 2) game development and 3) apprenticeship and appraisal. The steps followed were based on Significant Learning Theory - TAS by David Ausubel. In the first phase of this work, we diagnose students' previous knowledge (subsumers), in general the analysis under the data of the previous knowledge instrument, the students demonstrate that they have both general and specific knowledge. In the second phase, we constructed the pedagogical game from the information that individuals brought with them in their cognitive structure. And in the third phase, we applied and evaluated the game, considering it a potentially significant tool for concept acquisition and initial retention of knowledge. Providing us with a feeling of reflection before the reality of the rooms, making clear the importance of using new methodology.

**Keywords:** Classroom; Games; Knowledge; Meaningful Learning.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
CAPÍTULO I .....	15
2. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	15
<b>2.1 Subsunçores .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Organizadores prévios .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Tipos e formas de Aprendizagem Significativa .....</b>	<b>19</b>
CAPITULO II .....	23
3. PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	23
<b>3.1 Práticas e Processos de Ensino e Aprendizagem .....</b>	<b>28</b>
CAPÍTULO III .....	35
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	35
<b>4.1 Contexto .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Etapas e instrumentos de coleta de dados .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 Autorizações e parâmetros éticos da pesquisa .....</b>	<b>41</b>
CAPÍTULO IV .....	42
5. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	42
<b>5.1 Análise do diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes     (Etapa 1) .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Análise do desenvolvimento do jogo (Etapa 2) .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Análise da aprendizagem (Etapa 3) .....</b>	<b>47</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63
APÊNDICE A .....	70
APÊNDICE B .....	71
APÊNDICE C .....	72
APÊNDICE D .....	73
APÊNDICE E .....	86
ANEXO 1 .....	87
ANEXO 2 .....	89
ANEXO 3 .....	93
ANEXO 4 .....	97

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma demonstrativo dos tipos gerais da Aprendizagem que derivam em Aprendizagem Cognitiva, Aprendizagem Afetiva e Aprendizagem Psicomotora.	16
Figura 2 - Instalações da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva localizada na Vila Maracá/Trairão no município de Amajari.....	36
Figura 3 - Aplicação do Jogo, primeiro contato dos estudantes com “Trilha da Química Orgânica: combustíveis Fósseis” .	48
Figura 4 - Estudantes jogando “Trilha da Química Orgânica: Combustíveis Fósseis”. .....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conteúdo programático repassado antes da aplicação do jogo com base nos livros de Alvareca (2007), Santos e Mól (2013).....	37
Quadro 2 - Conceito teórico sobre Combustíveis Fósseis com base nos livros de Alverca (2007), Santos e Mól (2013).....	42
Quadro 3 - Trechos selecionados das respostas dos sujeitos envolvidos na pesquisa referente a definição dos estudantes sobre Combustíveis Fósseis. As respostas estão transcritas literalmente, sem correções.....	43
Quadro 4 - relação entre os conceitos esperados, respostas pré-jogo e repostas pós-jogos dos sujeitos envolvidos na pesquisa. As respostas abaixo apresentam-se reproduzidas literalmente, sem correções.....	50

# 1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem deve ser o objetivo almejado por todos os professores, em especial nas disciplinas de exatas, por serem consideradas disciplinas mais difíceis e repletas de cálculos, no qual os estudantes sentem dificuldade em assimilar os conteúdos. Deste modo, utilizar-se de meios para alcançar este objetivo requer dos educadores novos caminhos a serem utilizados como instrumentos para o processo ensino e de aprendizagem no cotidiano das salas de aula.

Segundo Sena et al. (2008), os professores se deparam com uma realidade educacional onde a forma de conceber o conhecimento mudou, ou seja, o ensino não consiste mais em fazer com que o aluno construa conhecimentos isolados, mas deve fomentar a integração de informações que tornem possível a soluções dos problemas tecnológicos, ambientais e sociais.

A ludicidade surge como uma ferramenta de diversificação na metodologia do professor, um suporte ao ensino expositivo tradicional que, segundo Maldaner (2003), é uma sequência rotineira, no qual muitos professores mantêm sempre a mesma sequência didática, as mesmas ideias em suas disciplinas, resultando em baixa qualidade educativa.

Deste modo, a ludicidade nasce como uma forma de valorização das aulas. Por meio de atividades mais dinâmicas, brinquedos e brincadeiras com suporte material ou não, que auxiliam na mediação do conhecimento. Propondo aulas mais dinâmicas, com estratégias diferenciadas, demonstrando que a ludicidade vai além dos jogos de passatempo.

Os desafios encontrados nas salas de aula são inúmeros, os professores precisam lidar com diversas situações no espaço escolar. Dentre os diversos problemas que surgem, estão as estruturas físicas das escolas da rede pública, principalmente as localizadas no interior dos estados.

Diversos fatores podem ocasionar problema no desenvolvimento das aulas, como: a escassez de materiais para realização de aulas mais dinâmicas e diversificadas; as relações sociais dos estudantes, desestrutura familiar; falta de valorização dos profissionais, que muitas vezes precisam se revezar em mais de uma

escola para conseguir alcançar uma renda que os permita manter a sua família; e diversas outras situações que acometem o desenvolvimento das aulas.

Porém, os professores precisam enxergar além das dificuldades, planejar e desenvolver as suas aulas de forma que atendam às necessidades dos estudantes. Desta forma, a dinamização das aulas por meio dos jogos, apresenta-se como um articulador da teoria com a prática.

# CAPÍTULO I

## 1. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (1982), foi a teoria que norteou a realização deste trabalho. A aprendizagem foi avaliada através de dois elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa, a aquisição e a retenção inicial. Desta forma, fez-se necessário um aprofundamento na teoria de aprendizagem de David Ausubel (1982).

O psicólogo e pedagogo norte-americano David Ausubel (1982), nasceu em 1918 e faleceu em 2008 aos 90 anos, se destacou no estudo dos processos de aprendizagem e elaborou a Teoria da Aprendizagem Significativa definida como o processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (MOREIRA, 1999).

Essa teoria está profundamente relacionada à aprendizagem de novos conhecimentos diretamente ao cognitivo do estudante, no qual associam-se novas informações às informações já adquiridas pelo indivíduo.

A teoria de Ausubel (1982), sustenta-se por meio de três tipos gerais de aprendizagem (MOREIRA, 2010), são elas: aprendizagem cognitiva, aprendizagem afetiva e aprendizagem psicomotora representadas na Figura 1 em sua forma hierárquica.

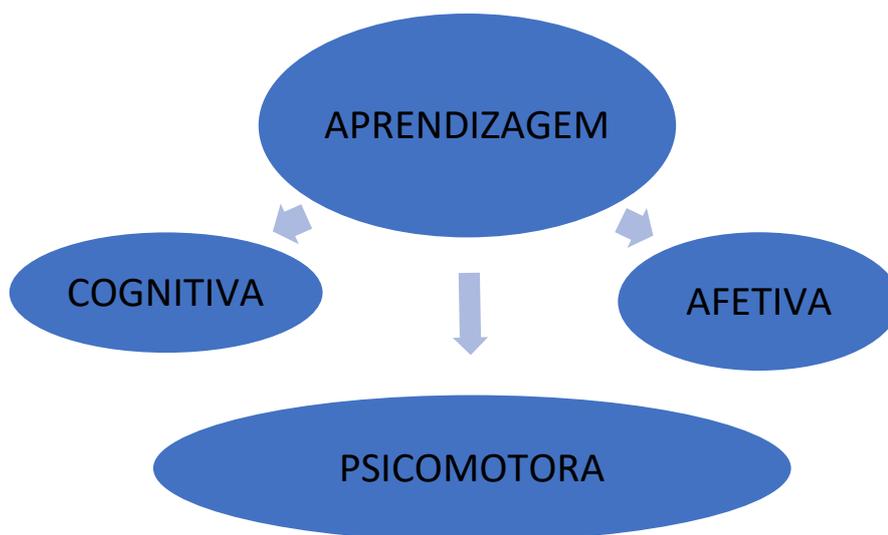
A *Aprendizagem Cognitiva* é aquela que resulta no armazenamento organizado na mente daquele que aprende denominado *Estrutura Cognitiva*. Ou seja, quando a nova informação passa por um processo de organização de armazenamento, chamado de aprendizagem cognitiva (MOREIRA e MASINI, 1982).

Outro tipo de aprendizagem é a *Aprendizagem Afetiva*, da qual resulta de sinais internos ao indivíduo, podendo ser identificado como: prazer, dor, alegria ansiedade, entre outros. Algumas dessas experiências afetivas acompanham sempre as experiências cognitivas (MOREIRA, 1982). Isto é, a aprendizagem afetiva é coexistente com a cognitiva, ambas se relacionam.

Por fim, a *Aprendizagem Psicomotora* envolve as funções do corpo mediante treino e prática. David Ausubel (1982), enfatiza que em um esquema geral da aprendizagem, a aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares

adquiridas por meio de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante mesmo na aquisição de habilidades psicomotoras (MOREIRA, 1999).

Figura 1 - Fluxograma demonstrativo dos tipos gerais da Aprendizagem que derivam em Aprendizagem Cognitiva, Aprendizagem Afetiva e Aprendizagem Psicomotora.



Segundo Ausubel (2003), a estrutura cognitiva é o conteúdo total organizado em ideias de um determinado indivíduo. Assim, toda informação é adquirida pelo indivíduo e essa informação segue uma hierarquia que vai de conceitos mais gerais aos mais específicos.

No contexto da aprendizagem, a estrutura cognitiva se refere à organização dos conteúdos em uma área específica de conhecimento. A relevância da teoria de David Ausubel (2003) se dá no contexto da aquisição, do armazenamento e da organização do aprendido. Ou seja, ao adquirir uma informação o indivíduo a organiza no cognitivo e posteriormente a armazena.

De acordo com Ausubel (2003), o processo de organização seria

O modelo de organização cognitiva proposto para a aprendizagem e a retenção significativas de materiais potencialmente significativos pressupõe a existência de uma estrutura cognitiva, organizada hierarquicamente em termos de vestígios conceituais e proposicionais altamente inclusivos [...] (p.60).

Ao passo que o armazenamento seria uma organização lógica interna e planejada das informações. No qual, seria considerado como o acoplamento completo das informações na estrutura cognitiva do indivíduo.

## 1.1 Subsunçores

A aprendizagem se torna muito significativa à medida que as informações e os conteúdos são incorporados à estrutura cognitiva dos indivíduos e estes ganham significados a partir dos conhecimentos prévios (subsunçores) já existentes nesta estrutura.

Isto é, quando um novo conceito se relaciona com as informações prévias relevantes do indivíduo, o indivíduo consegue explicar determinado conceito com suas próprias palavras, porém com o mesmo significado, sem ser decorado (repetido).

As próprias ideias ancoradas também se alteram de forma variável no processo interativo, quer com as novas ideias de instrução com as quais interagem, quer, mais tarde, com os novos significados emergentes aos quais estão ligadas no armazenamento de memória. Esta ligação e armazenamento das ideias recentemente apreendidas com as ancoradas e mais estáveis também se pode considerar, como é óbvio, parte do processo de retenção, uma vez que a ligação esteja estabelecida. (ASUBEL, 2002, p.08)

Todavia, quando não existe sentido para o conteúdo, essa informação torna-se apenas aprendizagem mecânica, em que é produzida menos incorporação e atribuição de significado, arbitrários e isolados na estrutura cognitiva do aprendiz.

Os subsunçores podem ter sua origem tanto na aprendizagem mecânica, no qual a nova informação passa a existir na estrutura cognitiva e ser utilizada como conhecimentos prévios, quanto na aprendizagem significativa, que pode ter sua origem na mecânica e ser ancorada na estrutura cognitiva, onde começam a existir as próprias ideias do indivíduo, com ideias mais elaboradas.

Para Ausubel (2003), a aprendizagem mecânica é a aprendizagem na qual não ocorre a assimilação das informações, sendo que ela é somente temporária, pois não ocorreu a organização e armazenamento das informações na estrutura cognitiva. Conforme o autor supracitado, tanto a aprendizagem mecânica, quanto a aprendizagem significativa são relevantes.

Na Teoria da Aprendizagem Significativa, Ausubel (1982, p. 11) propõe que

Os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais [...] que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Ainda segundo Ausubel (1982), esse processo cognitivo consiste na aplicação de novas ideias ancoradas ao conhecimento já adquirido pelo indivíduo. Ou seja, na medida que estamos aprendendo, estamos ampliando o campo das ideias. Para o autor, a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa diferem entre si pela forma de armazenamento do conhecimento.

Segundo Ausubel (2003, p. 9), a aprendizagem significativa seria

[...] proposição de que a aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, tal como por exemplo na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo ativo, integrador e interativo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares.

Este aprendizado varia do mecânico ao significativo, sendo que para Ausubel (2003), a aprendizagem mecânica não deve ser predominante, mas útil para o momento no qual não há subsunçores.

## **1.2 Organizadores prévios**

Ausubel propõe em sua teoria um outro conceito para a origem dos subsunçores, que seria por meio do uso de organizadores prévios.

Segundo Souza e Moreira (1981, p. 56), organizadores prévios são,

[...] materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido proposto por David P. Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo. Ausubel propõe os organizadores prévios como a estratégia mais eficaz para facilitar a aprendizagem significativa quando o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, dos conceitos relevantes para a aprendizagem de um determinado tópico.

Ainda de acordo com Ausubel (1982, p. 65).

[...] os organizadores prévios não devem ser confundidos com sumários e introduções que são escritos no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material que se segue, simplesmente enfatizando os pontos principais desse material. Na concepção ausubeliana, os organizadores prévios destinam-se a facilitar a aprendizagem de um tópico específico. Por outro lado, os materiais introdutórios construídos para este estudo, são

denominados pseudoorganizadores prévios, porque se destinam a facilitar a aprendizagem de uma unidade.

Dessa forma, organizadores prévios seriam uma espécie de ponte entre a informação que o estudante já dispõe e a nova informação que possibilita a aprendizagem significativa. Um exemplo prático seria o uso de materiais introdutórios para a abordagem inicial do assunto, como textos de livros, apostilas, filmes e matérias de revistas.

### **1.3 Tipos e formas de Aprendizagem Significativa**

Segundo Ausubel (1982), as condições para ocorrer a aprendizagem significativa seriam: 1- um/material relacionado com a estrutura cognitiva do aprendiz; 2- Disposição do aprendiz para relacionar o novo material à sua estrutura cognitiva e 3- a própria estrutura cognitiva do indivíduo. Ou seja, a estrutura cognitiva, a motivação e os conhecimentos prévios do indivíduo estão envolvidos no processo.

Para que o educador saiba se ocorreu a aprendizagem significativa, o aprendiz precisa fazer uso de significados com clareza, precisão e que ele consiga transferir o que ele aprendeu a novas situações (MOREIRA, 1982).

Ausubel (1982) define 3 tipos de aprendizagem, o primeiro tipo seria a *aprendizagem representacional*, no qual o indivíduo consegue identificar o objeto e seu símbolo ou nome. Ou seja, quando o aprendiz vê o objeto ele consegue relacioná-lo com seu nome, ou vice-versa.

O segundo tipo seria a *aprendizagem por conceitos*. No qual segundo Ausubel (1982) a aquisição de conceitos ocorre em dois processos: a formação de conceitos, que ocorre por meio da experiência, na qual pelo contato com o objeto ou interação com o meio, ele formula seus conceitos; e assimilação de conceitos, no qual o conceito se amplia conforme o desenvolvimento do seu vocabulário, a ampliação do vocabulário.

O terceiro tipo de aprendizagem seria a *aprendizagem organizacional*, no qual ocorre a combinação e a relação de várias palavras, por exemplo a proposição do conotativo (sentido figurado) e o denotativo (sentido real).

A aprendizagem pode ser processada de duas formas. Segundo Ausubel (1982), a primeira seria por recepção, que seria tudo aquilo que deve ser aprendido,

deve ser apresentado ao aprendiz como na sua forma final, por exemplo um livro, um filme, no qual ele consiga formar sua ideia a partir do que lhe é apresentado, ou seja, quando o indivíduo consegue interagir com o conteúdo, com a informação.

É, necessariamente, um processo ativo, que exige ação e reflexão do aprendiz e que é facilitada pela organização cuidadosa das matérias e das experiências de ensino. [...] as condições em que essa aprendizagem significativa por recepção pode ocorrer, dando especial importância ao papel da linguagem e da estrutura conceptual das matérias, bem como aos conhecimentos e competências que o estudante já possui. (AUSUBEL, 2003, p. 07).

A segunda forma de processar a informação, a aprendizagem por descoberta menos apreciada pelo autor, segundo Ausubel (1982), o próprio indivíduo deve descobrir a informação. Isto é, é o resultado da procura, no qual, a informação não é apresentada no seu estado final, exigindo que o aprendiz descubra regras ou princípios antes de processar.

Assim como os conceitos já apresentados com relação a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), é fundamental falar sobre a assimilação que ocorre a partir da nova informação (potencialmente significativa) relacionada e assimilada a um conceito específico ou geral (subsunçor) existente na estrutura cognitiva que resulta no produto interacional (subsunçor modificado).

A Teoria da Assimilação explica a forma como se relacionam de modo seletivo, na fase de aprendizagem, novas ideias potencialmente significativas do material de instrução com ideias relevantes, e, também, mais gerais e inclusivas (bem como mais estáveis), existentes (ancoradas) na estrutura cognitiva. Estas ideias novas interagem com as ideias relevantes ancoradas e o produto principal desta interação torna-se, para o aprendiz, o significado das ideias de instrução acabadas de introduzir. Estes novos significados emergentes são, depois, armazenados (ligados) e organizados no intervalo de retenção (memória) com as ideias ancoradas correspondentes. (AUSUBEL, 2003, p. 3).

Coexistente com o processo de assimilação, segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), existe outro processo que é denominado assimilação obliteradora, cujas informações tornam-se espontâneas e, com o tempo, menos dissociadas de seus subsunçores, até se tornarem uma única informação.

A aprendizagem significativa constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento (AUSUBEL, 2003).

A teoria ausubeliana apresenta três formas de Aprendizagem Significativa, são elas: a Aprendizagem Subordinada, a Aprendizagem Superordenada e a Aprendizagem Combinatória.

Segundo Ausubel (1982), a forma mais comum, com maior incidência na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é a do tipo subordinada, na qual, uma nova informação apreendida tornar-se-á hierarquicamente subordinada ao conhecimento prévio existente. Dessa forma, a organização hierárquica da estrutura cognitiva no qual os conceitos se ancoram mediante relações de subordinação, compreende dos mais gerais ao mais específicos.

A aprendizagem subordinada inclusiva é quando a nova informação é menos estável e inclusiva são casos específicos [...] na qual este é mais estável e inclusivo. A aprendizagem correlativa é entendida quando a nova informação, menos estável e inclusiva, pode ser uma extensão, modificação ou limitação do conhecimento estabelecido, que é mais estável e inclusivo (DELGADO e MENDONZA, 2012, p.07).

Outra forma de Aprendizagem Significativa é a Aprendizagem Superordenada, onde um novo conceito é mais geral e inclusivo que os conceitos existentes na estrutura cognitiva dos estudantes (subsunçores). Este processo ocorre na proposição mais geral do que alguns conceitos já adquiridos e passa a ser assimilado pelo indivíduo.

A aprendizagem superordenada é quando as ideias estabelecidas, mais estáveis e menos inclusivas, se vinculam e reconhecem-se como exemplos mais específicos das novas ideias, mais inclusivas. Por sua vez, a aprendizagem significativa combinatória é quando as novas proposições que não geram nenhuma relação subordinada, nem superordenada, apresentam ideias relevantes particulares na estrutura cognitiva. (AUSUBEL, 2003, p 95).

Portanto, a nova aprendizagem será superordenada quando a estrutura cognitiva do estudante aprende uma nova proposição inclusiva que acondicionará a construção de várias ideias, ocasionado a organização proporcional do conhecimento (Ausubel, 2003).

Por fim, Ausubel (1982) apresenta a Aprendizagem Combinatória como a terceira forma de aprendizagem, em que, as novas hipóteses não se apresentam nem

subordinadas, nem superordenadas. Na Aprendizagem Significativa, a combinatória ocorre quando a nova informação se relaciona com as ideias já estabelecidas, porém, não de forma hierárquica, se encontram no mesmo nível, não sendo específicas, nem mais inclusivas do que outros conceitos.

## CAPITULO II

### 2. PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A forma de se conduzir as aulas de ciência atualmente vem gradualmente passando por transformações. Assim, buscando alternativas ao ensino tradicional, uma vez que com o passar dos tempos os estudantes também foram se transformando devido às mudanças na sociedade, inovações da tecnologia, das atitudes individuais e em grupos das novas gerações.

Contudo, percebe-se que as metodologias mais utilizadas no cotidiano das salas de aula ainda estão pautadas no modelo tradicional (LOPES, 1991 e FREIRE, 2008), tornando o ensino mais maçante, principalmente, no caso das ciências exatas como Física, Química e Matemática, na qual os atores do processo pedagógico compactuam uma premissa muito conhecida na escola, mas que as vezes aparece de forma fechada, onde os professores fingem que ensinam e os estudantes fingem que aprendem. Considerando este pensamento, o professor não consegue estimular e nem despertar o interesse dos estudantes pela ciência.

Acerca da formação de professores, tomamos o pensamento dos autores como contribuição para uma reflexão, no qual, é definido como um processo de desenvolvimento, em que o indivíduo percorre um caminho até atingir seu estado máximo pessoal, incluindo os problemas viventes e os modelos existentes de conteúdo. É necessário que exista uma interação entre o sujeito e o meio no qual ele está inserido, além de estímulos e plano de apoio no método (GARCIA, 1999).

A universidade que conhecemos hoje traz consigo uma trajetória de construção iniciada há muitos anos atrás. No entanto, para muitos, as licenciaturas existentes no Brasil não atendem às necessidades da realidade vivida nas escolas públicas em nosso país, pois os professores recém-formados se sentem inseguros diante de uma nova vida como profissionais da educação, muitas vezes porque enquanto acadêmicos, não vivenciaram de perto o universo escolar (GHEDIN et al., 2008).

Assim, nos afirma Maldaner (2003, p. 74), ao falar que:

Ao saírem dos cursos de licenciatura, sem terem problematizado o conhecimento específico em que vão atuar e nem o ensino desse conhecimento na escola, os novos professores recorrem, usualmente, aos

programas, apostilas, anotações e livros didáticos que seus professores lhes proporcionam quando cursavam o ensino médio. É isso que mantém o círculo vicioso de um péssimo ensino em nossas escolas.

As metodologias dos professores ficam comprometidas, assim como a aprendizagem dos alunos.

[...] A análise que Schön faz da atuação dos profissionais em situações reais mostra as limitações que possuem para resolver problemas reais. Isso pode ser ainda mais problemático quando se fala dos professores do ensino médio e fundamental. As situações reais que os professores enfrentam são ainda mais complexas do que aquelas que outros profissionais enfrentam e, portanto, mais distantes das situações ideais abordadas nos cursos de licenciatura em que foram (MALDANER, 2003, p. 74).

Esses fatos são percebidos especialmente nas licenciaturas em Química. Assim, corroborando o explicitado anteriormente, temos a prática dos alunos deste curso, Maldaner (2003, p.47) ainda nos fala que

Os estudantes criticam, com razão, desde a falta de didática da maioria dos professores da Graduação, passando pela dicotomia das aulas práticas e teóricas, até a falta de transparência dos conteúdos de Química para o ensino secundário e elementar.

Um possível motivo para esse despreparo dos professores, ao iniciarem a vida docente, pode ser a falha no conhecimento pedagógico. Conhecimento este, definido como “o conhecimento que permite ao professor perceber quando um tópico é ‘mais fácil ou difícil” (SHULMAN,1986, p.109), o que pode dar uma visão diferenciada ao profissional da educação diante de problemáticas rotineiras na sala de aula.

Não obstante, o autor supracitado aborda a questão das teorias pessoais em que cada indivíduo constrói e reconstrói sua prática a partir do que foi vivenciado. Neste sentido, Imbernón (2001, p. 48 - 49) fala que

A formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de modo a permitir que examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes, etc. realizando um processo constante de autoavaliação que oriente o seu trabalho. A orientação para esse processo de reflexão exige uma proposta crítica da intervenção educativa, uma análise da prática do ponto de vista dos pressupostos ideológicos e comportamentais subjacentes.

É profícuo ressaltar que para entender o processo de formação continuada se faz necessário recuperar alguns conceitos fundamentais, como o de reflexão e o de professor reflexivo.

No tocante ao conceito de reflexão podemos dialogar com Freire (1984, p. 67-68), que aborda este conceito como “o que teríamos que fazer, então seria como diz, Paul Legrand, ajudar o homem a organizar reflexivamente o pensamento” ou seja, uma linha tênue entre o compreender e o atuar, o ato de pensar.

Pois para Freire (1984), o momento da formação permanente dos professores deve estar pautado na ação-reflexão-ação crítica sobre a prática docente, que envolve o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, este processo de formação implica um movimento dinâmico e dialético entre o fazer, e o pensar sobre o fazer. Esta reflexão deve resultar numa tomada de consciência que modifique e redirecione o fazer pedagógico do professor pautado (FREIRE, 1993).

Para compreender essa linha de pensamento, Freire (1976, p. 135), nos traz uma definição sobre reflexividade baseado no processo ação-reflexão-ação afirmando que

A reflexão é só legítima quando nos remete sempre ao concreto, cujos fatos busca esclarecer, tornando assim possível nossa ação mais eficiente sobre eles. Iluminando uma ação exercida ou exercendo-se, a reflexão verdadeira clarifica, ao mesmo tempo, a futura ação na qual se testa e que, por sua vez, se deve a uma nova reflexão.

Para Almeida Filho (1997), o “professor desenvolvido” é aquele que reflete sobre sua prática, que tem uma visão do que o ensino e aprendizagem significam e não está apenas preenchendo o tempo com atividades que nem sabe o que promovem e nem por que estão ali. Reafirmando a fala do autor supracitado, temos Prabhu (1992, p. 26) que entende que.

Uma mudança nas rotinas de sala de aula só poderá levar à aprendizagem à medida que for motivada e sustentada pela exploração conceitual pelos próprios professores. Isso envolve os professores sendo seus próprios teóricos, e especialistas interagindo com professores como parceiros. O professor [...] é um profissional em formação continua; precisa estar sempre se atualizando, não só para acompanhar um mundo em constante mudança, mas também para ser capaz de provocar mudanças.

Para um melhor entendimento dessa questão faz-se necessário abordar a questão conceitual sobre a necessidade de o professor ser um “professor reflexivo”,

em que nos remete ao ato de pensar e repensar sobre algo, e tomar decisões. O termo original latino “reflectere” – significa *recurvar, dobrar, voltar para trás*”. Fundamentamos essa definição nos pensamentos de Pérez Gómez (1999, p. 29) que nos diz:

A reflexividade é a capacidade de voltar sobre si mesmo, sobre as construções sociais, sobre as intenções, representações e estratégias de intervenção. Supõe a possibilidade, ou melhor, a inevitabilidade de utilizar o conhecimento à medida que vai sendo produzido, para enriquecer e modificar não somente a realidade e suas representações, mas também as próprias intenções e o próprio processo de conhecer.

Assim, podemos perceber que a reflexão acontece de forma individual, onde cabe a cada um tomar sua decisão, de (re)pensar sobre suas ações e possíveis mudanças.

Desta forma, o professor deve sempre fazer uma análise sobre suas práticas, tentando superar os paradigmas de sua profissão, em que os professores ensinam como foram ensinados. Paradigma este que os alunos de licenciatura e professores de graduação enfrentam.

[...] admitem, consciente ou inconscientemente, que o processo de ensino de Ciências (Química) se concentre na transmissão e na cobrança de conteúdos científicos prontos, acabados, inquestionáveis, em que não há lugar para problemas de ensino, mas só de aprendizagem, já que aos alunos é sempre atribuída a responsabilidade pela ineficiência daquele processo. (SCHNETZLER, 1994, p. 64)

Isso justificaria a desmotivação dos professores de graduação em ensinar e dos acadêmicos em aprender e buscar além dos conhecimentos pedagógicos ensinados nas salas de aula das universidades. Esse pensamento é confirmado por Maldaner (2003, p. 45-48), que considera

[...] dar uma boa base em conteúdo. Isso não quer dizer que não saibam o conteúdo específico, mas é a sensação que têm diante de uma dificuldade que é de cunho pedagógico [...] a preocupação saliente é a formação nos conteúdos de Química, não importando o contexto em que eles poderiam ser significativos: na pesquisa, na indústria, na agricultura e, principalmente, na formação Química nos diversos graus de ensino.

Assim, devem ser consideradas as concepções adquiridas pelos alunos antes do universo acadêmico, pois além daqueles que chegam às universidades com

experiências de sala de aula, os outros imaginam e associam conceitos ao mundo educacional da sala de aula.

No entanto, um professor motivado tem mais disponibilidade de inventar e adotar práticas pedagógicas eficazes de ensino e aprendizagem, ressaltando que no universo das ciências, para muitos, é mais difícil associar o científico à prática pedagógica.

Segundo Chassot (1993, p. 63),

Fazer educação através da Química significa um continuado esforço em colocar a ciência a serviço do mundo, da vida, na interdisciplinaridade, no intercâmbio das ciências entre si. A ênfase nos conteúdos em si, como se fosse uma coisa a parte e existente em si e por si mesma, é substituída pela ênfase no processo da educação, no qual, desde o ensino fundamental, os conhecimentos de Química servem de instrumento para os educandos crescerem na capacidade do conhecimento sobre a natureza, subordinando-o à emancipação dos homens e mulheres, não à subordinação deles. Este é fundamentalmente o campo de investigações daqueles que são educadores químicos.

Assim, uma boa base pedagógica, principalmente na área de formação científica faz muita diferença no futuro dos profissionais e no seu campo de atuação, sendo envolvido neste processo a reflexão, a motivação e a prática pedagógica.

Neste contexto, a formação que o professor recebe influencia diretamente na sua metodologia e forma de ensinar. Quando um professor busca uma teoria que o auxilie ou indique um caminho a seguir, as consequências atingem substancialmente o ensino e aprendizagem.

Contudo, quando os licenciados chegam ao seu campo de atuação é que vivenciarão a realidade do mundo educacional e se as teorias vistas nos bancos das universidades o ajudarão ou não no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos.

A construção do conhecimento dos alunos será mais objetiva diante do comportamento do professor, da metodologia adotada e da interação entre ambos. Todo processo de ensino e aprendizagem será influenciado pelo espaço escolar e social como um todo.

A construção do conhecimento também será atingida mediante a liberdade e estímulo dado à criatividade dos alunos em argumentar, interferir, opinar e socializar os seus conhecimentos já adquiridos (MALDANER, 2003).

Muitas mudanças ocorridas na forma de educar dos últimos anos objetivavam propiciar uma educação de melhor qualidade ao aluno e formar cidadãos mais questionadores e capazes de pensar um futuro alternativo.

A construção de novas tecnologias para educação e teorias da aprendizagem também influenciaram na evolução no campo educacional. Percebemos o quão importante é levar em consideração a vivência dos alunos, indo ao encontro do aprendizado, possibilitando tornar mais significativa a aprendizagem escolar.

Outra reflexão diante do exposto é o relacionamento dos conteúdos ministrados como o cotidiano e realidade dos educandos, ponto essencial no aprendizado das ciências, uma vez que a teoria muitas vezes não mostra a importância do estudo da disciplina (PEREIRA, 2008).

Fundamentando este pensamento, Serres (2000, p. 14), aponta “que, para que haja aprendizagem, exige-se uma viagem, uma partida [...] o aprender é uma busca incessante da sabedoria, é a busca do ‘lugar mestiço’”. Sendo assim, o professor precisa associar o conteúdo ministrado com o cotidiano dos alunos, instigando-lhes a memória e facilitando-lhes a assimilação com a realidade.

## **2.1 Práticas e Processos de Ensino e Aprendizagem**

Quando os licenciados chegam ao seu campo de atuação é que vivenciarão a realidade do mundo educacional e se as teorias vistas nos bancos das universidades o ajudarão ou não na condução do processo de ensino e aprendizagem de seus alunos.

A construção do conhecimento dos alunos será mais objetiva diante do comportamento do professor, da metodologia adotada e da interação entre ambos. A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, traz o uso de materiais potencialmente significativos que

[...] se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel chama subsunçores. [...] Novas ideias, conceitos, proposições, podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, especificamente relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito e funcionem como pontos de “ancoragem” aos primeiros (MOREIRA, 1997).

Todo processo de ensino e aprendizagem será influenciado pelo espaço escolar e social como um todo, assim como os recursos utilizados. A construção do conhecimento também será atingida mediante a liberdade e estímulo dado à criatividade dos alunos em argumentar, interferir, opinar e socializar os seus conhecimentos já adquiridos (MALDANER, 2003).

As mudanças ocorridas na forma de educar nos últimos anos objetivaram proporcionar uma educação de melhor qualidade ao aluno e a formar cidadãos mais questionadores e capazes de pensar um futuro alternativo. A construção de novas tecnologias para educação e teorias da aprendizagem também influenciaram na evolução no campo educacional.

Nessas circunstâncias trazemos para o diálogo novamente a teoria de Ausubel (1982, p. 11) sobre aprendizagem significativa, na qual

Propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

Diante do exposto, concluímos o quão importante é levar em consideração a vivência dos alunos, indo ao encontro do aprendiz, possibilitando tornar mais significativa a aprendizagem escolar. Outra reflexão importante é a relação entre os conteúdos ministrados com o cotidiano e realidade dos educandos, ponto essencial no aprendizado das ciências, uma vez que a abordagem exclusivamente teórica, muitas vezes não mostra a importância do estudo da disciplina (PEREIRA, 2008).

Justificando este pensamento, Serres (2000, p. 14), nos diz “que, para que haja aprendizagem, exige-se uma viagem, uma partida [...] o aprender é uma busca incessante da sabedoria, é a busca do ‘lugar mestiço’”. Sendo assim, o professor precisa associar o conteúdo ministrado com o cotidiano dos alunos, instigando-lhe a memória e facilitando-lhe a assimilação com a realidade. Para tal, inúmeras são as estratégias disponíveis a serem adotadas na prática docente.

Para compreendermos o que são estratégias de ensino e aprendizagem, adotamos a definição dos autores Bordenave e Pereira (2001) que consideram “estratégias de ensino” como uma orientação aos professores para direcionar seus alunos, pautada numa teorização a ser aplicada a sua prática. Partindo desse

pressuposto, reafirmamos com o pensamento Massetto (2003), o qual amplia tal definição como, meios utilizados pelo professor, facilitando o ensino e a aprendizagem dos alunos, aos quais se podem agregar recursos visuais, materiais ou qualquer outro meio que alcancem os objetivos propostos.

Podemos considerar que estratégias de ensino são quaisquer recursos adotados pelo professor que vá ao encontro com o que objetiva alcançar no processo de aprendizagem dos alunos, como: jogos, aulas experimentais, laboratórios, filmes, revistas e visitas técnicas.

Os parâmetros educacionais, contidos nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), visam orientar e direcionar os professores quanto a essa busca por estratégias que facilitem o aprendizado dos alunos da educação básica. A contextualização, a interdisciplinaridade, a aprendizagem e a socialização entre pares são algumas questões com as quais os profissionais se deparam na prática e para as quais necessitam de estratégias que contribuam e estimulem a participação dos alunos.

[...] aprender o conhecer, isto é, adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas, finalmente, aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes. (DELORS, 2001, p. 89-90)

Assim, a ausência de estratégias de ensino e aprendizagem podem inúmeras vezes trazer prejuízos aos alunos, pois os professores ministram suas aulas, sem um planejamento e não despertam no aluno o gosto pela disciplina e a importância dela na sua formação.

A simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2003, p. 93).

Percebemos que há uma necessidade do professor em buscar alternativas à sua prática, para que consiga prender a atenção dos alunos, motivá-los e facilitar-lhes o ensino e aprendizagem. Para isso trazemos uma discussão sobre a ludicidade e como ela pode facilitar e/ou proporcionar esse melhor aprendizado.

Neste ponto, podemos analisar o jogo, por exemplo, o qual tem se mostrado uma importante estratégia de ensino para abordagem e contextualização dos conteúdos considerados mais difíceis e abstratos. Destacamos alguns artigos que abordaram os jogos pedagógicos no ensino de Química, como Fialho (2007), Soares (2008), Oliveira (2010), Cunha (2012), Garcez (2014), Souza (2014) e Barros (2016), entre outros.

O jogo vem sendo defendido como estratégia que desenvolve capacidade de construções representativas de circunstâncias ou modelos. Por meio dos quais precisa ter o conhecimento para o desenvolvimento de questões que necessitam, por exemplo, de um raciocínio mais preciso quanto a condições como em físico-química, ou a simples nomenclatura de compostos orgânicos (Zanon, Guerreiro e Oliveira, 2008).

O jogo, desenvolve a ludicidade, conceituada por muitos autores como, Boruchovitch e Bzuneck (1990), Almeida (1998), Brougère (1998), Luckesi (2000), Fortuna (2011), Gaspar (2003), Schwartz (2004), Kishimoto (2011). Neste contexto, adotamos o pensamento de Santos (1997, p. 12) em que,

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

A ludicidade origina-se de *lúdico*, palavra originária do latim "*ludus*", que se refere a jogos, divertimentos e brincadeiras (KISHIMOTO, 1999). Nesta perspectiva, consideramos inclusos nesse contexto os jogos, as brincadeiras e qualquer tipo de diversão em que haja um objetivo pedagógico, conceitual e que promova uma aprendizagem significativa e/ou motivacional.

Para Luckesi (2000, p. 97) a ludicidade "é representada por atividades que propiciam experiência de plenitude e envolvimento por inteiro, dentro de padrões flexíveis e saudáveis". Assim, categoricamente, a ludicidade vem ganhando espaço considerável nas salas de aulas pelos professores, na medida em que contribuem para o aprendizado e para o desenvolvimento de todos os públicos, não somente infantil, mas também de adolescentes, jovens e adultos.

No caso da Ciência, em específico da Química, a forma de se conduzir o ensino nas salas de aulas vem gradualmente passando por transformações, em função de contextos pedagógico, social, econômico, político, tecnológico e cultural, assim como a educação, os alunos os professores, enfim a sociedade em geral.

Desta forma, o ensino tradicional, que antes dava conta deste cenário, hoje já não é suficiente para responder aos anseios/questionamento dos alunos diante de todas essas transformações. Segundo Cortella (2008), a escola e o conhecimento, são fundamentos epistemológicos e políticos

Contudo, os questionamentos acerca do modo expositivo do ensino tradicional vêm sendo discutido há vários anos, um exemplo são as reflexões de Maldaner (2003, p. 51),

[...] a maioria das salas de aula, mantêm-se as mesmas sequências de aulas e matérias, com os mesmos professores, com as mesmas ideias básicas de currículo, aluno e professor, que vêm mantendo-se historicamente e produzem o que denominamos baixa qualidade educativa.

Isso contribui para um ensino maçante, e principalmente, em relação as ciências exatas como física, química e matemática, os atores do processo pedagógico compactuam uma premissa muito conhecida na escola, mas que às vezes aparece de forma velada, “os professores fingem que ensinam e os alunos fingem que aprendem”. Desta forma, o professor não consegue estimular nem despertar o interesse dos alunos pela ciência.

Todavia, este cenário requer uma mudança de postura dos professores no que se refere à metodologia adotada para o ensino de ciências. Novamente a ludicidade aparece como uma forma dinâmica que pode propiciar o ensino e aprendizagem dos alunos, de forma mais significativa e prazerosa.

Coadunamos com Freire (1993 p. 40) ao afirmar que, “quando a prática é tomada como curiosidade, então essa prática vai despertar horizontes de possibilidades”, ou seja, tal procedimento possibilita na prática uma reflexão mais crítica.

Vale ressaltar que no campo da formação inicial, as universidades hoje investem na criatividade dos acadêmicos, os futuros professores, despertando-os para metodologias mais criativas que proporcione a interação professor-aluno, aluno-professor tentando proporcionar o movimento da ação-reflexão-ação. Todavia, essas

práticas, às vezes só são reaplicadas realmente na sala de aula, quando os alunos estiverem atuando como profissionais.

Nesse sentido, pensar a ludicidade como metodologia traz um novo horizonte de como ensinar e como aprender, na perspectiva freireana quando diz que ao mesmo tempo em que o professor ensina, ele aprende.

Segundo Soares (2008, p. 3), o autor diz que.

Jogo é o resultado de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possam agir: um espaço ou um brinquedo.

Esta definição proposta pelo autor em relação ao jogo, como atividade lúdica, brincadeira e brinquedo, retrata que, para jogar um jogo, o indivíduo trabalha várias áreas do seu cérebro e corpo e que este desenvolvimento pode ser muito maior quando o indivíduo participa da construção do mesmo, antes de testá-lo; esses passos ajudam os alunos principalmente nas disciplinas exatas, nas quais se exigem um raciocínio maior.

Ainda segundo Soares (2008, p.3), “a atividade lúdica está presente no jogo e é tão somente qualquer atividade que leva ao divertimento e ao prazer”. A ludicidade pode ser definida como um jogo, atividade ou uma simples ação do ser humano.

No mesmo sentido Luckesi (2000 p.3) diz que, “o ato lúdico propicia uma experiência plena para o sujeito”, experiência essa da socialização, pois proporciona uma entrega do indivíduo. Ainda nesta mesma perspectiva o autor supracitado afirma que “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” (LUCKESI, 2000 p.21).

É profícuo explicitar que a ludicidade além de proporcionar uma integração/interação entre os indivíduos, também proporciona ao desenvolvimento pessoal. Assim, introduzir o aspecto lúdico como alternativo ao método tradicional pode interagir com qualquer conteúdo ministrado pelo professor na sala de aula e desenvolver o cognitivo e o social de cada aluno.

Para Soares (2008), no trabalho com os jogos lúdicos

É necessário apontar algumas definições de forma clara para evitar confusões teóricas, visto que cada palavra ou vocábulo pode possuir vários sentidos ou significados dependendo do contexto ou da corrente teórica (p. 1).

É importante perceber que a ludicidade vai além dos jogos pedagógicos, ela proporciona momentos de interação, integração e participação individual e coletiva dos educadores e seus educandos.

Assim, podemos concluir que para o profissional/professor pensar, agir e ensinar ludicamente deve haver uma satisfação pessoal e social, permitindo-lhe interagir com seus alunos, obter resultados e alcançar seus objetivos, além de motivar o gosto dos alunos em aprender e investigar sobre uma ciência considerada por muitos estudantes do Ensino Médio inútil e sem valor.

Nesta pesquisa adotamos a proposta de um jogo pedagógico, baseado nos jogos pedagógicos dos autores Oliveira (2010) e Sousa e Silva (2012), para estudo dos combustíveis fósseis. O jogo e a metodologia da pesquisa são descritos em detalhes no capítulo subsequente.

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo apresentaremos o contexto no qual realizou-se esta pesquisa, assim como os procedimentos, caracterização e etapas de coleta de dados deste trabalho.

#### **4.1 Contexto**

A escola que recebeu esta pesquisa, Escola Estadual Francisco Pereira da Silva, está localizada na Rua José Campanha Wanderley s/nº, Bairro Centro, Vila Maracá, município de Amajari/RR (Figura 2), é mantida pelo Governo do Estado de Roraima, por meio da Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Desporto. Foi criada através do decreto nº. 20.893-E, publicado no Diário Oficial nº. 2749 do ano de 2016 autorizada a funcionar no mesmo ano.

Esta instituição de ensino iniciou suas atividades de acordo com as normas legais vigentes no ano de 2016, com o ensino regular e EJA. Antes, de responsabilidade do município e nomeada Escola José Campanha Wanderlei, a escola atendia todos os níveis de ensino, que iria do Ensino Fundamental I, Fundamental II, Ensino Médio e EJA.

Em abril de 2016 foi instituída a atual Escola Estadual Francisco Pereira da Silva passando assim a ganhar uma nova gestão e equipe de professores que vieram a atender estudantes do Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola atende moradores da respectiva Vila e das vicinais adjacentes.

Figura 2 - Instalações da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva localizada na Vila Maracá/Trairão no município de Amajari.



Fonte: Neto Figueiredo.

A pesquisa foi realizada na única turma existente na escola da 3ª série do Ensino Médio regular, que possui o quantitativo de seis alunos regularmente matriculados, no qual a pesquisadora é a professora titular de Química. A escola não possui laboratório didático para desenvolvimento de atividades práticas laboratoriais, nem sala de informática que permita aulas virtuais, o único material disponibilizado aos estudantes são os livros didáticos.

#### **4.2 Caracterização da pesquisa**

A pesquisa realizada é considerada descritiva, pois “tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos” (GIL, 2008, p. 27). Teve como objetivo primordial a descrição das características de determinada “população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2008, p. 28), levando em consideração os métodos tradicionais, o lúdico, os jogos pedagógicos e o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Sendo também, uma pesquisa de caráter qualitativo, com referencial teórico reflexivo, sendo abordadas as questões da prática pedagógica, ludicidade, jogos pedagógicos e a aprendizagem dos estudantes.

A pesquisa foi desenvolvida com estudantes da 3ª série no Ensino Médio. Esta turma única da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva. O conteúdo de combustíveis fósseis se enquadra no conteúdo programático desta série. Desta forma

a temática foi a base da elaboração do jogo. O critério de inclusão dos estudantes para participação nesta pesquisa foi todos os estudantes devidamente matriculados na 3ª série regular do ensino médio da referida escola, sendo a aplicação do jogo ocorrida no dia 30 de junho de 2018 e encerramento da pesquisa 30 dias após a aplicação do jogo (terceira etapa da pesquisa), ou seja, dia 06 de agosto de 2018.

E com base no livro didático utilizado na escola supracitada, apresentamos a hierarquia dos conceitos de Química na terceira série do Ensino Médio. Conteúdos estes que serviram de base para a construção do jogo pedagógico (conforme quadro 1). Esses conteúdos expostos no quadro 1 são parte do programa de ensino da disciplina e são considerados conhecimentos já adquiridos pelos estudantes antes da aplicação do jogo. Acredita-se, com isso, que aparecerão na primeira etapa dessa pesquisa referente ao levantamento dos conhecimentos prévios da turma, conforme será explicado nos tópicos subsequentes.

Quadro 1 - Conteúdo programático repassado antes da aplicação do jogo com base nos livros de Alvareca (2007), Santos e Mól (2013).

<b>CRONOGRAMA – QUÍMICA</b>	
<b>01</b>	Introdução à Química Orgânica
	1.1 A presença da Química em nossas vidas
	1.2 A evolução da Química Orgânica
	1.3 Características do átomo de carbono
	1.4 Classificação dos átomos de carbono em uma cadeia
	1.5 Tipos de cadeia orgânica
	1.6 Fórmula estrutural
<b>02</b>	<b>Hidrocarbonetos</b>
	2.1 <b>Alcanos</b> A presença dos alcanos em nossas vidas
	2.2 <b>Alcenos</b> A presença dos alcenos em nossas vidas
	2.3 <b>Alcadienos</b> A presença dos alcadienos em nossas vidas
	2.4 <b>Alcinos</b> A presença dos alcinos em nossas vidas
	2.5 <b>Cicloalcanos</b> A presença dos cicloalcanos em nossas vidas
	2.6 <b>Hidrocarbonetos aromáticos</b> A presença dos aromáticos em nossas vidas
<b>03</b>	<b>Funções Orgânicas Oxigenadas</b>
	3.1 Álcoois
	3.2 Cetonas
	3.3 Aldeídos
	3.4 Éter
	3.5 Ésteres
	3.6 Ácidos Carboxílicos

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

Vale destacar que o conteúdo, combustíveis fósseis, não é tratado de maneira direta no conteúdo programático padrão, adotado pela escola. Nessa pesquisa esse conteúdo passa a ser central para o desenvolvimento dos novos conhecimentos propostos e para conexão com o conhecimento que os estudantes já dispõem.

### **4.3 Etapas e instrumentos de coleta de dados**

O processo de coleta de dados e sistematização dos resultados seguiu três etapas, 1) avaliação dos conhecimentos prévios; 2) elaboração do jogo e 3) aplicação e avaliação da aprendizagem.

Na etapa 1: Avaliação dos conhecimentos prévios, foi adotado como instrumento de identificação de conhecimentos prévios a redação (Apêndice A) para identificar os conhecimentos gerais e específicos ou combinatórios dos estudantes, tendo-se como base o preconizado na Teoria da Aprendizagem Significativa. Como descreve Ausubel (2003, p. 66),

A essência do processo de aprendizagem significativa, tal como já se verificou, consiste no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflete a natureza substantiva e denotativa deste produto interativo.

Desta forma, esperou-se que o aprendiz fosse capaz de assimilar de forma mais prazerosa o novo conhecimento trabalhado a partir do conhecimento adquirido anteriormente.

Neste contexto, após a aplicação do instrumento de identificação dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo combustíveis fósseis, foi realizada uma análise acerca das subsunções existentes perante o tema acima citado. A partir desta análise, a pesquisa prosseguiu para sua próxima etapa.

A pesquisa foi inserida dentro da sequência didática da disciplina. O instrumento de identificação foi aplicado no decorrer das aulas iniciais sobre a importância da Química Orgânica e o estudo inicial dos hidrocarbonetos. Não houve o estudo sobre os combustíveis fósseis antes da aplicação da redação (instrumento de análise), sendo identificado somente o conhecimento já adquirido pelos estudantes em espaços anteriores as aulas de química da 3ª série.

Na etapa 2: Construção do Jogo, com base no diagnóstico foi elaborado e construído o jogo como ferramenta didático-pedagógica. Este teve como enfoque os combustíveis fósseis e foi incluído na sequência didática da disciplina. A construção do jogo ficou a cargo e responsabilidade da professora/pesquisadora, após análise da redação produzida na primeira etapa da pesquisa.

Esse jogo se baseia em Oliveira (2010) e Sousa e Silva (2012), com leituras em Godoi (2010), Soares (2013) e Arnaud (2014). É um jogo de perguntas e respostas sobre os combustíveis fósseis, no qual os estudantes utilizaram a trilha (Apêndice C) com estratégias para percorrer a trilha, simultaneamente respondendo perguntas contidas nas cartas. Vence o primeiro que alcançar a “linha de chegada”.

Na “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis”, foi construído balões no tabuleiro, que devem ser usados como pontes com o conhecimento prévio dos indivíduos. Neles (balões) o professor pode descrever definições sobre a temática que servirão como links para as questões apresentadas nas cartas do jogo.

#### O jogo:

O jogo "Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis" necessita de pelo menos dois jogadores, podendo ser jogado por até 4 participantes ou de 2 a 4 grupos de estudantes.

- Jogadores: 2-4 pessoas ou 2-4 grupos de participantes.
- Peças: 4 peças em cores diversas.
- Cartas: 100 cartas com questões sobre o tema, divididas em nível um e nível dois diferenciadas por cores diferentes, mais 16 cartas enigmas.
- Tabuleiro: tabuleiro com 42 casas interligadas e numeradas para todos os jogadores, sendo diferenciadas por níveis de dificuldade, sendo o primeiro (nível fácil) verde claro e o segundo (nível avançado) verde escuro.

#### Objetivo do jogo:

Explorar as cartas/perguntas e concluir as etapas do jogo.

#### Como jogar:

Após a divisão dos jogadores ou dos grupos de jogadores, seguem-se as seguintes etapas:

- Colocando as peças: Esta é a fase inicial do jogo onde cada jogador coloca sua peça na “casa – saída”. Um jogador de cada vez joga o dado e, aquele que tirar um número maior no dado dará início a partida;
- O mediador do jogo (professor) retira uma carta de "perguntas e respostas – nível 1" e dirige-a para o jogador iniciante, que avança o número corresponde caso acerte a questão. Caso avance, este jogador continua sua partida, até que erre a resposta e passe a vez para o outro jogador/grupo. E assim cada jogador posterior fará sucessivamente;
- Movendo as peças: marca o início do jogo. Os jogadores podem mover para qualquer casa mesmo que esteja ocupada por uma peça do adversário. Esta etapa consiste em mover suas peças ao longo das linhas do tabuleiro para uma outra casa adjacente. Porém, quando o jogador cair na casa que contém um ponto de "exclamação" com a palavra "carta enigma", o jogador retira uma carta do monte e lê em voz alta o que nela está escrito. Por exemplo: "volte 2 casas", "avance 3 casas", "permaneça mais uma jogada onde está", responda outra pergunta, se acertar avance 2 casas" e etc.;
- Passando de fase: ao passar de uma fase para outra, os jogadores poderão decidir se aceitam ou não retirar uma "carta enigma", podendo ter bônus ou ônus e as cartas serão retiradas no “monte” das cartas do nível 2;
- Fim da partida: O jogo termina quando um dos jogadores chega primeiro na linha de chegada.

Na etapa 3: Aplicação e avaliação da aprendizagem, nesta etapa, foi aplicado e avaliado o jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis”. Participaram deste momento 6(seis) estudantes, com duração média de 70 mim cada partida, sendo realizada 2 jogadas – a pedido dos alunos.

Trinta dias após a aplicação da trilha, foi adotada novamente a redação (como instrumento de coleta de dados – Apêndice A), de modo a permitir a percepção de aquisição e retenção inicial do conhecimento a partir da aplicação do jogo na sala de aula pelos estudantes.

#### **4.4 Autorizações e parâmetros éticos da pesquisa**

Este trabalho seguiu todas as normas éticas de pesquisa sob o parecer número: 2.742.485 do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Roraima. Seguindo expressa autorização do gestor da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva por meio da carta de anuência (conforme anexo 1). Assim como, assinatura dos termos por estudantes maiores de 18 anos via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TALE (anexo 2), assinatura de participação dos alunos menores de idade via Termo de Assentimento Livre e Esclarecido em Pesquisas com Seres Humanos – TCLE (conforme anexo 3) autorização dos pais ou responsáveis por estudantes menores de 18 anos via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos (conforme anexo 4).

Seguindo critério de ética na pesquisa, adotamos a identificação dos indivíduos por meio de siglas (A1, A2, A3, A4, A5 e A6), com a finalidade de preservar a identidade dos sujeitos que participaram desta pesquisa. Ainda para não expor os alunos, utilizamos na apresentação das figuras o uso de efeito de imagem para preservar os rostos dos estudantes.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Apresentamos neste capítulo o resultado e discussão dos dados obtidos nesta pesquisa, a análise tem como base a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel.

#### 4.1 Análise do diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes (Etapa 1)

Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, os conhecimentos prévios são essenciais para avaliar o nível de partida dos estudantes, para que posteriormente possa ser planejada uma sequência didática ou um material que tenha potencial para promover a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982).

Para o autor supracitado, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados, para que possam construir estruturas mentais que os permitam descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

O diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes participantes da pesquisa foi feito a partir da construção de uma redação que visava responder 4 questões gerais sobre o tema (Apêndice A). Para balizar a análise, construiu-se um quadro (quadro 2) com definições mínimas que se esperava encontrar em cada redação.

Quadro 2 - Conceito teórico sobre Combustíveis Fósseis com base nos livros de Alverca (2007), Santos e Mól (2013).

<b>Definição teórica de combustíveis fósseis</b>	<b>O que são fontes de energia não renováveis?</b>	<b>Três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis?</b>	<b>De onde vem e para que servem?</b>
Os combustíveis fósseis são substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono. São	As fontes não renováveis de energia são aquelas que se utilizam de recursos naturais esgotáveis, ou seja, que terão um fim,	Gás natural Carvão Petróleo	Por definição, o grupo de recursos naturais disponíveis na natureza utilizados para a produção de energia por meio de sua

originados pela decomposição de resíduos orgânicos. Porém, este processo leva milhões de anos. Logo, são considerados recursos naturais não renováveis. São os mais usados no mundo para gerar energia elétrica e movimentar veículos.	seja em um futuro próximo, seja em um período de médio ou longo prazo.		queima e que são oriundos da decomposição de material orgânico ao longo do tempo. Os combustíveis fósseis são fonte de energia que servem para o homem, e geram transformações econômicas, sociais, tecnológicas, e infelizmente ambientais.
--	--	--	--

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

No quadro 3 encontra-se o resultado da etapa 1 desta pesquisa. No qual estão organizadas as respostas dos alunos. Como critério de avaliação utilizou-se o parâmetro “ausente” quando o texto construído não apresentava relação com a questão proposta ou não foi construído/elaborado pelo estudante. O parâmetro “insatisfatório” para textos que tangenciavam o conteúdo, porém não havia um maior desenvolvimento das informações. Por fim, o parâmetro “satisfatório” para textos que os conceitos apareciam de maneira organizada e corretas.

Vale destacar que o diagnóstico de subsunçores não visa valorar as respostas, no sentido de certo e errado, mas, apenas, verificar se estão presentes e o grau de completude desses subsunçores. A partir deles o professor vai definir como trabalhar o novo conhecimento.

Segundo Ausubel (1982) todo conhecimento prévio é válido e não existe o certo ou o errado, eles fazem parte da estrutura cognitiva dos indivíduos e são parte do processo de aprendizagem significativa. Mesmo que insatisfatórios, eles possuem alguma informação que possa servir de ancoradura ao novo conhecimento. No caso da predominância da ausência de subsunçores faz-se necessário o uso de organizadores prévios (MOREIRA, 2012).

Quadro 3 - Trechos selecionados das respostas dos sujeitos envolvidos na pesquisa referente a definição dos estudantes sobre Combustíveis Fósseis. As respostas estão transcritas literalmente, sem correções.

PERGUNTA	RESPOSTA	STATUS
1) O que são combustíveis fósseis?	“São gases metanos, propano e etc.” (A1)	Insatisfatório
	“Combustíveis fósseis se refere a elemento que são compostos por restos de vegetais, e entre outros, eu	Insatisfatório

	acho que cadáveres fazem parte, eu acho não tenho certeza, coisas orgânicas também são combustíveis fósseis.” (A2)	
	“São gasolina, óleo de combustível, tudo aquilo que tem combustível.” (A3)	Insatisfatório
	Não respondeu (A4)	Ausente
	“Combustíveis fósseis, eu acho que são óleo diesel, gasolina, carvão mineral e etc.” (A5)	Insatisfatório
	“Vindos da natureza.” (A6)	Insatisfatório
<b>2) O que são fontes de energia renováveis e não-renováveis?</b>	“Renováveis são aquelas que é ligada diretamente da tomada que dá energia e não-renováveis são aqueles que vem diretamente do raio e etc.” (A1)	Ausente
	“Fontes de energia renováveis são aquelas usadas em alguma coisa, mas sendo usada ou não se acaba vez se renova, ex. energia solar. Energia não-renováveis as aquelas usadas por algum elemento quanto mais usada, mais se desgasta, ex. energia elétrica.” (A2)	Satisfatório
	“A energia renovável aquela de carga positiva e a energia não renováveis é aquela negativa.” (A3)	Ausente
	“Energia renovável: é quando retiramos e extraímos da natureza sem prejudica-la. Energia não-renovável: é quando retiramos da natureza e não devolvemos a ela de novo o que retiramos dela.” (A4)	Satisfatório
	Não respondeu (A5)	Ausente
	Não respondeu (A6)	Ausente
<b>3) Quais as três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis?</b>	“As três são: o petróleo, óleo mineral e diesel.” (A1)	Insatisfatório
	“Petróleo.” (A2)	Insatisfatório
	“Solar, nuclear e eólica.” (A3)	Insatisfatório
	“Carvão mineral, gasolina.” (A4)	Insatisfatório
	“Óleo diesel, carvão mineral, combustível eu acho.” (A5)	Insatisfatório
	Não respondeu. (A6)	Ausente
<b>4) Onde encontramos e para que servem os combustíveis fósseis?</b>	“Vem da terra e depois do mar eu acho e ele serve para diesel e o óleo para os veículos e etc.” (A1)	Insatisfatório
	“São encontrados na natureza como por exemplo no fundo do mar. Servem por exemplo para	Satisfatório

	locomover transportes, criar produtos fáceis que sejam usados para o nosso dia a dia.” (A2)	
	“Encontramos em usinas, carvão, óleo diesel.” (A3)	Insatisfatório
	Não respondeu (A4)	Ausente
	“Encontramos na natureza, servem para os transportes como carro, trem e etc.” (A5)	Satisfatório
	“Encontramos na natureza, servem para manter os transportes.” (A6)	Satisfatório

Fonte: Instrumento de análise (Apêndice A).

Por questões éticas, para não expor os estudantes que participaram desta pesquisa, adotamos as siglas (A1, A2, A3, A4, A5 e A6) para classificar os sujeitos e analisar os resultados, conforme apresentação no quadro 3.

Na avaliação do quadro 3 percebemos que estes conhecimentos, em boa parte dos estudantes, não são completos e não são suficientes. Sendo observado que durante a aplicação do instrumento, mesmo com a orientação inicial de que eles deveriam construir a redação a partir de seus conhecimentos (subsunçores) sobre combustíveis fósseis, alguns dos estudantes instintivamente recorreram ao livro para buscar os conceitos, com medo de estarem respondendo errado as questões. Após segunda orientação, eles construíram a redação conforme seus conhecimentos.

Analisando os dados adquiridos por meio do instrumento de pesquisa, primeiramente quanto à definição teórica, percebemos que os estudantes têm conhecimentos prévios sobre o conteúdo considerados insatisfatórios, no qual classificamos como conhecimentos mais gerais. A maioria dos textos apresentam informações obtidas no cotidiano e não apresenta um maior grau de especificidade.

Grande parte dos estudantes possuíam algumas informações que auxiliaram na ancoragem da nova informação, podendo ser aproveitada na proposta didática do professor (MOREIRA, 2010). Ou seja, não se trata de um conhecimento completamente novo que precise de um organizador prévio para ser trabalhado.

Na questão 1, “o que são combustíveis fósseis?”, nenhum dos estudantes apresentou conhecimento satisfatório para essa questão. Uma vez que, todos os sujeitos se distanciaram da resposta esperada (apresentadas no quadro 2).

Quanto a definição sobre fontes de energia não renováveis, os alunos A2 e A4 se aproximaram mais especificamente à definição sobre as energias renováveis e não-renováveis, ou seja, características de conhecimento prévio mais inclusivo.

Quanto ao conhecimento sobre as três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis, os estudantes A4, A5 e A6 foram os que mais se aproximaram do conceito esperado, sendo que os outros se distanciaram perceptivelmente dos conceitos. Uma vez que as principais fontes de energia oriundas dos combustíveis fósseis são: gás natural, petróleo e carvão.

Por fim, os conhecimentos prévios dos estudantes no que se refere a informação sobre de onde vem e para que servem os combustíveis fósseis, em sua maioria, é perceptível que os alunos possuem conhecimentos mais gerais relacionados a alguns itens, como o petróleo. Porém, eles desconhecem os derivados e usos específicos de outros produtos.

Após a coleta de dados (conhecimentos prévios), o conteúdo sobre combustíveis fósseis foi inicialmente apresentado pela leitura de texto no livro didático contido no conteúdo de Hidrocarbonetos. A leitura foi seguida pela explicação (fala oral) da professora/pesquisadora.

Entretanto, de forma geral a análise sob os dados do instrumento de conhecimentos prévios, os estudantes demonstram que possuem tanto conhecimentos gerais quanto específicos.

Diante desse diagnóstico, identificamos que aprendizagem combinatória parece ser a estratégia mais viável para garantir a ancoragem do novo conhecimento. Para tanto, a partir dos dados apresentados, seguimos uma sequência com a finalidade de promover a aprendizagem dos estudantes.

## **4.2 Análise do desenvolvimento do jogo (Etapa 2)**

Seguindo a sequência planejada da pesquisa, após a análise dos subsunçores tomamos os dados e construímos as questões das cartas do jogo (conforme Apêndice D), objetivando que o conhecimento caracterizado como geral passasse a ser mais específico, e vice versa, num processo de interação por meio de conceitos relevantes e inclusivos, baseado nas informações existentes e na interação com novas informações por meio do jogo pedagógico.

Para Piaget (1990) em todos os domínios, o pensamento começa por um contato de superfície com as realidades exteriores, isto é, por uma simples acomodação à experiência imediata. Ou seja, o brincar e os jogos possibilitam ao indivíduo a reestruturação da estrutura cognitiva, permitindo a assimilação de conceitos, por meio da experimentação e da vivência.

O jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis Fósseis (Apêndice C), possibilitou aos estudantes o contato com novas informações, interação e integração entre a turma e os conceitos. Os estudantes se dividiram em dois grupos para as jogadas, conforme mostra a figura 3.

Nos balões dispostos na “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis”, foram incluídos textos utilizados como pontes cognitivas. Em cada um do balão (sendo três balões no total), foram descritos conceitos de energias renováveis, energias não-renováveis e de combustíveis fósseis. A escolha das descrições justifica-se diante na análise do diagnóstico inicial, uma vez que os estudantes em grande parte, apresentaram conhecimento prévios mais gerais.

### **4.3 Análise da aprendizagem (Etapa 3)**

Nesta etapa, foi mencionado aos estudantes a aplicação do jogo pedagógico, no qual questionou-se o interesse deles em participarem desta etapa. Todo o processo foi gravado (com autorização dos estudantes e responsáveis – conforme documentos em anexo 2, 3 e 4). Em um dos relatos, um dos estudantes se expressou motivado em jogar: “vamos brincar” (A3) disse um deles, “aprender assim é bom”, mencionou outro (A5). Para Kishimoto (2009) ao demonstrar o lúdico ao indivíduo, mostra-lhe o nível de seus estágios cognitivos e constrói conhecimentos.

Figura 3 - Aplicação do Jogo, primeiro contato dos estudantes com “Trilha da Química Orgânica: combustíveis Fósseis”.



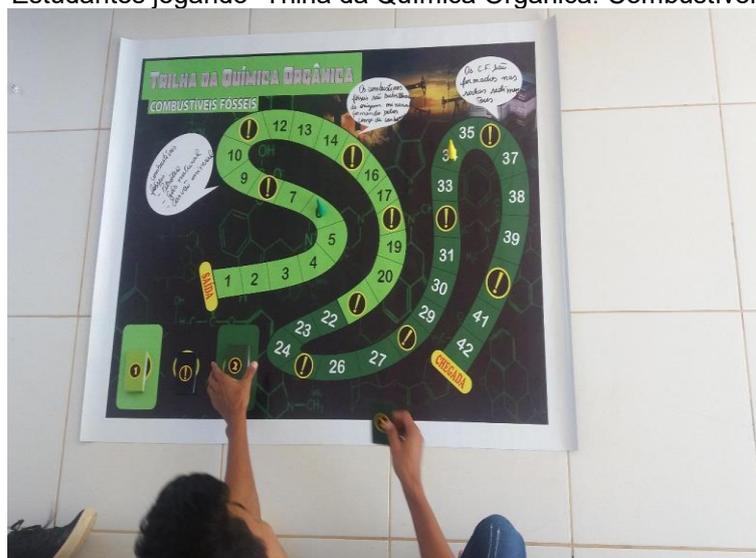
Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

Os estudantes se dividiram em dois grupos (por livre escolha) e após a leitura das regras, eles iniciaram as jogadas na trilha, conforme a Figura 4. Demonstrando-se interessados em cada informação nova que surgiam nas cartas. O jogo constitui um momento de interação social bastante significativo, as questões de sociabilidade constituem motivação suficiente para que o interesse pela atividade seja mantido (BRASIL,1997).

Segundo Ausubel (1976), a estrutura cognitiva tende a organizar de forma hierárquica, em termos de nível de abstração, generalidade e exclusividade de seus conteúdos. A subordinação à estrutura cognitiva dos conceitos, estão relacionadas as ideias mais abstratas, gerais e inclusivas (os “subsunçores”). Esta aprendizagem é caracterizada pelo autor como aprendizagem significativa subordinada. No qual, a nova informação é apenas a confirmação diretamente derivável de algum conceito ou hipótese já existente, ou seja, derivada.

No entanto, quando a nova informação é uma extensão, elaboração, modificação ou quantificação de conceitos ou hipóteses previamente estudadas significativamente, a aprendizagem subordinada é considerada correlata (ibid.). A nova informação relaciona-se como aprendizagem de superordenação à estrutura cognitiva quando o indivíduo aprende um novo conceito ou proposição mais abrangente que possa a subordinar, chamada aprendizagem superordenada.

Figura 4 - Estudantes jogando “Trilha da Química Orgânica: Combustíveis Fósseis”.



Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

E quando a aprendizagem não é subordinada, nem superordenada, segundo Ausubel (1982), a aprendizagem é denominada combinatória. Quando não há relação a algum conceito ou preposições, em particular, já existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

O tempo médio de duração do jogo foi de 70 min e foi perceptível o envolvimento dos estudantes no jogo, pois demonstravam sempre o interesse em chegar a reta final e em assimilarem as questões. Pois ao longo do percurso, as cartas (conforme Apêndice D) traziam elementos como curiosidades sobre a temática e links entre uma carta e outra (questões) e estes sempre atentos as jogadas. Para Ausubel (1982), a essência do processo de aprendizagem significativa é que ocorra uma relação entre as ideias expressas simbolicamente e às informações previamente adquiridas pelo indivíduo, e essa relação não deve ser arbitrária e substantiva (não literal). Participaram desta etapa da pesquisa todos os 6(seis) estudantes regularmente matriculados na 3ª série do Ensino Médio, da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva.

Trinta dias posteriores a aplicação do jogo, o instrumento de análise (redação) foi aplicado novamente para identificação dos elementos de aquisição e retenção inicial dos conceitos. sucedeu-se após 30 dias decorrentes da aplicação do jogo pedagógico.

No quadro 4 apresentamos os dados obtidos nesta terceira etapa da pesquisa, comparando-os com aqueles obtidos na primeira etapa desta pesquisa

durante o diagnóstico dos subsunçores. O quadro traz uma comparação entre os conceitos esperados (Apêndice B), os conceitos que os indivíduos traziam em sua estrutura cognitiva antes da aplicação do jogo (subsunçores) e a retenção inicial do conhecimento após o contato com a trilha de combustíveis fósseis.

Quadro 4 - relação entre os conceitos esperados, respostas pré-jogo e repostas pós-jogos dos sujeitos envolvidos na pesquisa. As respostas abaixo apresentam-se reproduzidas literalmente, sem correções

PERGUNTA	CONCEITOS ESPERADOS	RESPOSTA PRÉ-JOGO	RESPOSTA PÓS-JOGO
1) O que são combustíveis fósseis?	São substâncias de origem mineral, formadas pelos compostos de carbono. São substâncias originadas pela decomposição de resíduos orgânicos. São restos e vestígios de organismos que se decompõem ao longo do tempo.	"São gases metanos, propano e etc." (A1)	"são recursos naturais utilizados como fontes de energia, presentes no desenvolvimento das sociedades desde a Revolução Industrial." (A1)
		"Combustíveis fósseis se refere a elemento que são compostos por restos de vegetais, e entre outros, eu acho que cadáveres fazem parte, eu acho não tenho certeza, coisas orgânicas também são combustíveis fósseis." (A2)	"Combustíveis fósseis se refere a elemento que são compostos por restos de vegetais e animais, e entre outros" (A2)
		"São gasolina, óleo de combustível, tudo aquilo que tem combustível." (A3)	"Combustíveis fósseis são recursos naturais utilizados como fontes de energia." (A3)
		Não respondeu (A4)	"São recursos naturais retirado da natureza para ser utilizado como fonte de energia." (A4)
		"Combustíveis fósseis, eu acho que são óleo diesel, gasolina, carvão mineral e etc." (A5)	"São compostos formados por meio de processos naturais como e decomposição de organismos mortos." (A5)
		"Vindos da natureza." (A6)	"São recursos naturais retirados da natureza para ser utilizado como fonte de energia." (A6)
		2) O que são fontes de energia renováveis e não-renováveis?	As Fontes de Energias Renováveis são aquelas que continuam disponíveis depois de utilizadas, isto é, que não se esgotam.
"Fontes de energia renováveis são	"Energia renováveis – são aquelas que tem		

	As Fontes de Energias Não-Renováveis são aquelas que não continuam disponíveis depois de utilizadas, isto é, que se esgotam.	aquelas usadas em alguma coisa, mas sendo usada ou não se acaba vez se renova, ex. energia solar. Energia não-renováveis as aquelas usadas por algum elemento quanto mais usada, mais se desgasta, ex. energia elétrica.” (A2)	como ser renovada.” (A2)
		“A energia renovável é aquela de carga positiva e a energia não renováveis é aquela negativa.” (A3)	“Fontes de energia renováveis são aquelas que são utilizadas mais não de gasta, por exemplo: energia solar. Energia não renováveis é ao contrário sempre que se usa se desgasta e por esse modo tem que ser utilizada outra porção, por exemplo: petróleo.” (A3)
		“Energia renovável: é quando retiramos e extraímos da natureza sem prejudica-la. Energia não-renovável: é quando retiramos da natureza e não devolvemos a ela de novo o que retiramos dela.” (A4)	“Bom, fontes de energia renovável é aquela energia que extrai da natureza sem prejudicá-la, ou seja, a gente retira e devolve a ela. Exemplo a água, o vento, energia solar. Energia não renovável é aquela energia que prejudica a natureza, ou seja, o petróleo a gasolina, isso é a energia que prejudica o meio ambiente. É o petróleo, gás mineral e carvão mineral.” (A4)
		Não respondeu (A5)	“Renovável é a que extrai a energia sem prejudicar a natureza é uma energia limpa. Não renováveis – são aquelas que se acabam.” (A5)
		Não respondeu. (A6)	“As fontes de energias renováveis são aquelas que produz energia sem a necessidade de reabastecimento, é uma energia limpa, as fontes não renováveis é o oposto da fonte renovável, ela precisa ser reabastecer conforme a necessidade.” (A6)

<p><b>3) Quais as três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis?</b></p>	<p>Gás natural Carvão Petróleo</p>	<p>"As três são: o petróleo, óleo mineral e diesel." (A1)</p>	<p>Não respondeu. (A1)</p>
		<p>"Petróleo." (A2)</p>	<p>"Petróleo, carvão e gás natural." (A2)</p>
		<p>"Solar, nuclear e eólica." (A3)</p>	<p>"Petróleo, gás natural e carvão mineral." (A3)</p>
		<p>"Carvão mineral, gasolina." (A4)</p>	<p>Não respondeu. (A4)</p>
		<p>"Óleo diesel, carvão mineral, combustível eu acho." (A5)</p>	<p>"Petróleo, carvão mineral e gás natural." (A5)</p>
		<p>Não respondeu. (A6)</p>	<p>"As principais fontes de energia de combustíveis fósseis são, o petróleo, gás natural e carvão mineral." (A6)</p>
<p><b>4) Onde encontramos e para que servem os combustíveis fósseis?</b></p>	<p>Os combustíveis fósseis são recursos naturais disponíveis na natureza utilizados para a produção de energia por meio de sua queima e que são oriundos da decomposição de material orgânico ao longo do tempo.</p> <p>Os combustíveis fósseis são fonte de energia que servem para o homem, assim como, transformações econômicas, sociais, tecnológicas, e infelizmente ambientais.</p>	<p>"Vem da terra e depois do mar eu acho e ele serve para diesel e o óleo para os veículos e etc." (A1)</p>	<p>"São encontrados em áreas profundas do solo ou no fundo do mar e são usados no mundo para gerar energia elétrica e movimentar veículos." (A1)</p>
		<p>"São encontrados na natureza como por exemplo no fundo do mar. Servem por exemplo para locomover transportes, criar produtos fáceis que sejam usados para o nosso dia a dia." (A2)</p>	<p>São encontrados na natureza como por exemplo no fundo do mar." (A2)</p>
		<p>"Encontramos em usinas, carvão, óleo diesel." (A3)</p>	<p>"Geralmente os combustíveis fósseis são encontrados no subsolo na crosta terrestre pois ela vai degradando e se infiltrando na terra. Servem para ser utilizado em nosso cotidiano em fontes de energia." (A3)</p>
		<p>Não respondeu. (A4)</p>	<p>Os combustíveis fósseis encontramos na natureza. Eles servem para produzir energia para nós seres humanos possa usufruir." (A4)</p>
		<p>"Encontramos na natureza, servem para os transportes como carro, trem e etc." (A5)</p>	<p>"Encontramos no subsolo da crosta terrestre onde restos de vegetais ou animais se infiltram até se decompor. Servem para fontes de energia e</p>

		alguns combustíveis usados no nosso dia a dia." (A5)
	"Encontramos na natureza, servem para manter os transportes." (A6)	"Encontramos na natureza eles são utilizados em carro na forma de gasolina, em casa e industrias." (A6)

Fonte: Tabela de conceitos (Apêndice B).

Analisando os resultados apresentados no quadro, percebemos que houve em alguns estudantes uma ampliação do conhecimento prévio existente, atingindo um maior grau de especificidade nas explicações.

Na primeira questão apresentada "o que são combustíveis fósseis?", consideramos que ocorreu entre os estudantes A1, A2, A3, e A6 uma diferenciação progressiva dos conceitos, uma vez que após a aplicação do instrumento, percebemos uma mudança na escrita destes, passando de mais geral para mais específica sobre a temática.

Segundo Ausubel (1983), a diferenciação progressiva configura-se como o processo, no qual, um novo conceito é aprendido subordinado, modifica os conhecimentos prévios (subsunçor) dos indivíduos. Remete o processo no qual o ensino é organizado e promove que os conceitos mais gerais sejam apresentados no início e aos poucos são aprofundados, ou seja, o estudante tem uma visão geral do conteúdo e posteriormente se aprofunda no assunto.

Os conceitos levam um tempo para serem assimilados, no caso desta pesquisa estamos avaliando somente a retenção inicial das informações, uma vez que o processo de organização cognitiva, que é a assimilação, leva algum tempo. Para Ausubel (1980), este processo é denominado assimilação obliteradora, momento em que se torna difícil a separação entre o subsunçor e o novo conhecimento retido, gerando um produto interacional.

O resultado é o subsunçor modificado, esse processo é apontado pelo autor como diferenciação progressiva, que acontece em um dos estágios da aprendizagem significativa, a então denominada aprendizagem significativa subordinada.

Contudo, observamos que na questão 1, as repostas dos alunos A3 e A4 se aproximam na escrita uma da outra, uma possível explicação que podemos dar para esta repetição é a consulta entre os colegas, uma vez que o instrumento foi aplicado pela professora/pesquisadora em sala de aula e não permitiu consulta a livros didáticos.

Ademais, na segunda questão levantada por esta pesquisa “o que são fontes de energia renováveis e não-renováveis?”, percebemos também uma ampliação das informações entre os estudantes. Mais perceptíveis entre os aprendizes A5 e A6, sendo que no diagnóstico eles não responderam à pergunta, talvez por insegurança ou incompreensão da questão.

Após a aplicação do jogo eles (estudantes A5 e A6) conceituaram conforme a sua compreensão. Ou seja, configuramos as informações como aprendizagem combinatória. Segundo Ausubel (1980) a aprendizagem combinatória pode ser entendida como a aprendizagem de hipóteses mais amplas, mais gerais do que aquelas que os indivíduos trazem em suas estruturas cognitivas, caracterizando-se de forma mais global e ampliada.

Contudo, ressaltamos que na aprendizagem do aluno A3 ocorreu uma diferenciação progressiva de conceitos. Pois configuramos que ele conseguiu atingir um grau maior de especificidade, se caracterizando como Aprendizagem Subordinada. Para Ausubel (1982), a aprendizagem subordinada ocorre quando a nova informação se assimila com o subsunçor do indivíduo, passando a alterá-lo.

Neste contexto, ao analisarmos as respostas pré e pós aplicação do estudante A4, notamos que correu um avanço conceitual, no qual ele diz que “[..] fontes de energia renovável é aquela energia que extrai da natureza sem prejudicá-la [...]” (A4, transcrição exata). Notamos que o avanço conceitual não é 100% correto, pelo fato de o estudante não associar o fato de que as hidrelétricas utilizam água e causam grande impacto ambiental. Porém, ocorreu uma facilitação do pensamento, no qual permitiu ao estudante caracterizar as novas informações e criar novos conhecimentos Moreira (2010) e Novak e Gowin (1996).

Analisamos a terceira questão “quais as três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis?” configuramos como aprendizagem subordinada. Pois segundo Ausubel (1980), este é o tipo de aprendizagem mais comum, uma vez que ocorre com maior incidência de aprendizagem significativa, ou seja, a nova informação aprendida pelo indivíduo se encontra hierarquicamente subordinada a ideia preexistente.

Ou seja, ocorreu uma diferenciação progressiva de conceitos. Para Ausubel (1982), ocorre quando as ideias mais gerais e inclusivas dos conteúdos apresentadas inicialmente, vão sendo progressivamente diferenciadas posteriormente.

No quarto questionamento “onde encontramos e para que servem os combustíveis fósseis?”, analisamos que os alunos A1, A2, A3 e A5 apresentaram uma diferenciação progressiva, no qual, conseguiram incorporar mais elementos à ideia inicial geral que possuíam, ou seja, essa modificação progressiva aos poucos vai tornando o subsunçor mais elaborado, mais diferenciado, sendo este apropriado para servir de âncora para a aquisição de novos conceitos (MOREIRA, 2010).

Ademais, analisamos que o aluno A4 não saiu de uma ideia geral, rasa (igual à que seus colegas apresentaram na primeira etapa da pesquisa), mas ele não tinha subsunçores para esse conhecimento. O aluno A6 não avançou ao expor seus conhecimentos.

De modo geral, analisamos a aprendizagem de grande parte dos estudantes como combinatória, uma vez que há uma proposição global, mais geral, porém não é caracterizada subordinada e nem superordenada, por não se ligar com conceitos ou proposições específicas.

Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, para Ausubel (1980), a assimilação dos conteúdos necessita de tempo para que aconteça, porém, podemos avaliar diante dos resultados da pesquisa que a retenção inicial é possível na exposição dos estudantes diante do processo de ensino e aprendizagem.

Adotamos o pensamento de Ferracioli (1999, p.9) no qual afirma que “a assimilação diz respeito ao processo pelo qual os elementos do meio exterior são internalizados à estrutura, enquanto que a acomodação se refere ao processo de mudanças da estrutura, em função dessa realização, quando há a diferenciação e integração dos esquemas de assimilação”. Ou seja, a aprendizagem acontece mediante a organização das informações na estrutura cognitiva dos indivíduos.

Diante da análise do resultado com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (1976, 1980, 1982, 1983, 2003), Moreira (2010 e 2012), dentre outros autores, que reforçam a reflexão da aprendizagem como uma transformação da estrutura cognitiva do indivíduo diante da ancoragem dos conhecimentos prévios as novas informações.

A aprendizagem significativa implica na ousadia do estudante diante de um novo problema, no qual o aluno precisa elaborar hipótese e experimentá-las (BRASIL, 2000). Ou seja, percebemos que após a aplicação do jogo, as respostas dos

estudantes foram mais fundamentadas e elaboradas. O que nos remete a identificar a influência do jogo na aprendizagem.

Tomamos o pensamento de Santana (2006), para afirmar que o lúdico nos remete a um instrumento muito importante no trabalho do professor, no qual é o mediador e oferece possibilidades para elaborar conhecimentos, respeitando as "*singularidades*".

Deste modo, percebemos que o jogo a "Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis", têm influência positiva no ensino e aprendizagem. Podemos considerar a motivação como algo primordial no ensino e no aprendizado, e para reafirmar os resultados, adotamos a afirmação de Rizzo Pinto (1997, p. 336) a qual nos diz que "não há aprendizado sem atividade intelectual e sem prazer", não há aprendizagem sem o lúdico e sem motivação, motivação essa por meio da ludicidade como boa estratégia no auxílio da aprendizagem. Não obstante, Mednick (1983), diz que a aprendizagem e motivação, desempenham uma tarefa fundamental para o desenvolvimento da atividade educacional.

A motivação e a interação dos estudantes, durante a aplicação do jogo pode influenciar na potencialidade dessa ferramenta para promoção da aprendizagem significativa. Como ressalta Ausubel (1980) em sua teoria, os sujeitos precisam estar dispostos e motivados em adquirir conhecimento e aprender a partir de uma nova informação. Ou seja, o mediador ou professor ao utilizar os jogos pedagógicos na sala de aula, precisa perceber o interesse dos estudantes em participarem além de, buscar meios para despertar o interesse em aprender.

Diante do exposto para reforçar estes questionamentos, usamos a fala de Freire (1987, p.79), que nos diz que "o mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro". Estes precisam estar dispostos em buscar o conhecimento.

Além da metodologia adotada pelo educador, os estudantes precisam estar motivados para que ocorra a aprendizagem. Percebemos, que os recursos que atraem a atenção dos alunos influenciam positivamente na aprendizagem, uma vez que a metodologia tradicional, em que o aluno é sujeito passivo, ainda predomina nos dias de hoje. Nos apoiamos no pensamento de Libâneo (1985, p.25) o qual nos diz que "a pedagogia liberal tradicional é viva e atuante em nossas escolas [...] sendo que está se aproxima mais do modelo de escola predominante em nossa história educacional".

Assim, avaliamos que o método tradicional, mesmo sendo utilizado há muito tempo, não precisa ser ultrapassado, pois professores e alunos se modificam e a eles podem ser associados outras metodologias que facilitem o ensino e aprendizagem.

Para ressaltar a importância da ludicidade na sala de aula e considerar que o lúdico proporciona mais que um aprendizado, uma situação orientadora, tomamos a citação de Libâneo (1985, p. 145) que a define como “[...] a criação de uma situação motivadora, aguçamento da curiosidade, colocação clara do assunto, ligação com o conhecimento e a experiência que o aluno traz proposição de um roteiro de trabalho, formulação de perguntas instigadoras”.

Assim, como Friedmann (2001, p.1), diz que “o indivíduo está sujeito às influências do meio no qual ele vive e na relação de causas e efeitos [...]. ou seja, a ludicidade dentro da sala de aula possibilita a socialização, observação de comportamentos e valores.

Aprender Química requer mais que ampliar o conhecimento, requer um desafio das ideias, para afirmar este pressuposto, adotamos o pensamento de Driver et. al. (1999, p. 36), no qual segundo ele aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos, nem de desenvolver ou organizar o raciocínio do seu senso comum dos jovens. Aprender ciências vai além disso, aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos, por meio de eventos opostos.

Os estudantes precisam ser apresentados e introduzidos a formas diferentes de aprender, para assim poder explicá-lo. Sasseron e Carvalho (2007, p.5) afirmam que, “a introdução dos estudantes na cultura científica implica proporcionar e propiciar espaço e tempo em que os alunos possam estudar temas científicos utilizando ferramentas culturais próprias desse cenário”.

Assim, consideramos que a ludicidade desperta o aluno a pensar, analisar e idealizar além das teorias maçantes e rotineiras dos conteúdos.

Ademais, percebemos que o ensino e aprendizagem estão diretamente ligados com uma prática social complexa efetivada entre os sujeitos, no qual o professor e o aluno se envolvem em uma ação tanto de ensinar quanto a de apreender, ou seja, a ação de ensino resulta na aprendizagem do estudante.

A sala de aula tradicional, não pode ser considerada como a única forma de exposição do conteúdo ao aluno, o estudante precisa ser apresentado a novas

metodologias, novas formas de pensar, a outras estratégias de ensino (ANASTASIOU, 2006).

Diante disto, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998), a Química, como disciplina, é um instrumento de formação humana, um meio para interpretar o mundo, o dia a dia e interagir com a realidade. O que nos reafirma a importância de aproximar os estudantes ao lúdico associado a uma teoria de aprendizagem, proporcionando assim a modo prazeroso e significativo do conhecimento. Desta forma, destacamos a importância do papel do professor, em aproximar o estudante da teoria, o que auxilia no processo de mudança da estrutura cognitiva.

Assim, associar o contexto das teorias leva os alunos a imaginar e indagar sobre a realidade, pois “conhecemos o mundo, as coisas, os processos somente na medida em que os ‘criamos’, isto é, na medida em que os reproduzimos espiritualmente e intelectualmente” (KOSIK, 1985, p. 206).

Concluimos com o resultado desta pesquisa que os estudantes trazem consigo várias informações, que completas ou não devem ser consideradas para a aprendizagem de novas informações (conhecimentos prévios). Quando são apresentadas novas informações a estes sujeitos, ocorre uma transformação na estrutura cognitiva dos indivíduos, no qual, estas novas informações passam por uma acoplagem e mudança na estrutura cognitiva, dando espaço para novos conhecimentos, podendo assim o indivíduo determinar e conceituar novos acontecimentos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho refletimos acerca da formação de professores, cujo percurso de formação irá influenciar na vida dos docentes, tornando-os ou não professores reflexivos e/ou compreensivos a novas práticas pedagógicas. Realizamos leituras acerca das práticas e processos de ensino e aprendizagem, como os professores ensinam e se os alunos estão realmente aprendendo.

A teoria sozinha não transforma o mundo se não for ao encontro do aprendizado, além de que, contextualizada com a realidade e cotidiano dos alunos, torna a ciência mais atrativa e motivadora. Assim, a metodologia aliada à prática pedagógica do professor cria um caminho da educação à consciência, organização do meio social, ações e comportamentos diferentes, anteriores ao conhecimento.

Na análise dos conhecimentos dos estudantes pré e pós aplicação do jogo pedagógico baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) intitulado “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis” notamos a influência deste como um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem. Além de ressaltar um caminho alternativo ao método tradicional e que pode ser adotado pelos professores no ensino de ciência, particularmente de Química.

Na etapa 1 desta pesquisa, tínhamos como objetivo diagnosticar o nível de partida (subsunçores) dos estudantes em relação ao conteúdo de combustíveis fósseis, no qual permitiu identificarmos os conhecimentos prévios dos indivíduos, possibilitando a construção do jogo a partir das informações gerais dos alunos.

Os conhecimentos prévios (subsunçores) identificados, serviram como ancoradores entre o que os estudantes traziam consigo na estrutura cognitiva e a nova informação apresentada por meio do jogo construído neste projeto. Os primeiros resultados identificados, demonstraram que os estudantes, em grande parte, apresentaram subsunçores mais gerais. O que permitiu trabalhar elementos para ampliar a aprendizagem.

Na construção do jogo pedagógico, produto desta pesquisa (etapa 2) foi possível organizar o novo conhecimento em uma estrutura que favorecesse a aquisição e a retenção inicial de conceitos a partir dos conhecimentos prévios identificados na primeira etapa da pesquisa.

Como terceira etapa desta pesquisa, aplicamos e avaliamos o jogo pedagógico, no qual, caracterizamos como um recurso potencializador para a construção de conhecimentos. Diante das questões dispostas no instrumento de análise, identificamos nesta etapa que cerca de quatro dos seis estudantes reelaboraram seus conceitos e apresentaram ideias mais organizadas após a aplicação do jogo pedagógico.

Contudo, a aplicação deste jogo deixa clara a importância do uso de metodologias diversificadas, além da reflexão dos professores acerca das práticas pedagógicas adotadas por eles e se essas práticas estão realmente tornando o aprendizado dos alunos eficaz.

Assim, devemos buscar caminhos que nos mostrem horizontes para uma educação de qualidade, no qual os professores se sintam motivados a ensinar, experimentar e criar e os alunos realmente aprendam e visem a importância de cada disciplina.

Destacamos diante da experiência adquirida neste processo de estudo, que o jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis” tem potencialidades para o melhor aprendizado, como sugestão recomendamos que as questões das cartas do jogo possam ser construídas juntamente como os estudantes. E que esta metodologia também pode ser ampliada para outros temas do ensino de Química, assim como, para o ensino de ciências em geral (física, matemática, biologia e etc.).

Como subproduto desta pesquisa, relacionado ao conteúdo trabalhado, os estudantes trabalharão um projeto interdisciplinar (disciplinas de Química, Física e Geografia) sobre combustíveis fósseis, no qual, se aprofundarão na temática e apresentarão (culminância) para as turmas do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva no 4º bimestre do ano letivo de 2018.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.N. **Educação lúdica: prazer de estudar técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1998.

ALMEIDA FILHO. **Tendências na Formação Continuada do Professor de Língua Estrangeira**. In: Ensino e Pesquisa, vol.1, APLIEMG, 1997.

ALVES, R. P. **Combustíveis fósseis**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/combustiveis-fosseis.htm>>. Acesso em 02 de nov. de 2017.

ANASTASIOU, L. das. G. C. **Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem**. In: Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para estratégias de trabalho em aula. / org. por Anastasiou e Alves. 6ª ed. Joinville, SC: UNIVELLI, 2006.

ARNAUD, A. A.; PAWLAK, V. G. **Blogger Ensinando o átomo**. Disponível em <<http://ensinandoatomo.blogspot.com.br/2014/09/jogos-didaticos.html>>. Postado em 2014. Acesso em 19 out. 2017.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Rio de Janeiro: Plantano. Tradução Ligia Teopisto, 2003.

\_\_\_\_\_. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

\_\_\_\_\_. **Psicología educativa: um punto de vista cognoscitivo**. México, Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de Educational psychology: a cognitive view, 1976.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view, 1980.

\_\_\_\_\_. **Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Trillas, 1983;

BARROS, E. E. de S. et al. **Atividade Lúdica no Ensino de Química: “Trilhando a Geometria Molecular”**. Florianópolis – SC: XVIII ENEQ, 2016.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A.M. **Estratégias do ensino-aprendizagem**. 22ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A., (Orgs.). **A motivação do aluno**. 1990.

BRASIL. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) 2008**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em: 20 de dez. de 2017.

\_\_\_\_\_. **PCN+: Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 14 de ago. de 2018.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **PCN+: Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. Apresentação dos temas transversais e ética.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. **Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa.** Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, vol. 6, n. 2, 2011.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação.** 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos.** 3ª ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2008.

CUNHA, M. B. da. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Revista Química Nova na Escola. v. 34, n. 2, 2012.

DELGADO, O. T.; MENDONZA, H. J. G. **Uma aproximação das teorias de aprendizagem significativa e formação por etapas das ações mentais.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V2(2), pp. 1-13, 2012.

DELORS, J. **Educação: Um Tesouro a Descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. 6ª ed. São Paulo: UNESCO, MEC, Editora Cortez, Brasília, DF, 2001.

DOMINGOS, C. A.; RECENA, M. C. P. **Educação: um tesouro a descobrir. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento.** Revista online, v. 10, N. 15 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2002. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/issue/view/14/showToc>>. Acesso em: 07 de abr. de 2017.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. e SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico em sala de aula**. Constructing scientific knowledge in the classroom. Educational Researcher, n. 7, p. 5-12, 1994. Tradução de MORTIMER, E. Química Nova na Escola, nº. 9, p. 31-40,1999.

ENEM. **Exame Nacional do Ensino Médio**. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: < www.inep.gov.br/>. Acesso em: set. de 2016.

FACETOLA, P. B. M. *et al.* **Os Jogos Educacionais de Cartas como estratégia de Ensino em Química**. Química Nova na Escola, v. 34, p.248-255, nov., 2012. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_4/11-PIBID-44-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/11-PIBID-44-12.pdf)>. Acesso em: 25 de jul. de 2017.

FERRACIOLLI, L. **Aprendizagem, Desenvolvimento e Conhecimento na obra de Jean Piaget: uma Análise do Processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências**. Rev. Bras. Est. Pedagógicos. 1999. 80 (194), 5-18.

FERREIRA, E. A. *et al.* **Aplicação de Jogos Lúdicos para o Ensino de Química: Auxílio nas Aulas Sobre Tabela Periódica**. ENECT, 2012.

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

FORTUNA, T.R. **O lugar de brincar na educação infantil**. In: revista Pátio educação infantil, Porto Alegre:Artmed, ano IX, nº27, abril/junho, 2011.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. RJ: Paz e Terra, 1976.

\_\_\_\_\_. **Educação e mudança**. Petrópolis: Vozes, 1984.

\_\_\_\_\_. **A importância do ato de ler**. 18ª ed. São Paulo: Cortez, 1987.

FREIRE, O. NOGUEIRA, A. **Que fazer: teoria e prática em educação popular**. Petrópolis,1993.

FRIEDMANN, A. **Brincar: crescer e aprender: o resgate do jogo infantil**. São Paulo, Moderna, 2001.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Trad. Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 1999.

GARCEZ, E. S. C. **Jogos e atividades lúdicas em ensino de química: um estudo estado da arte**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2003.

GHEDIN, E.; LEITE, Y. U. F.; ALMEIDA, M. I. de. **Formação de professores: Caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livro, 2008.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GODOI, T. A. de F.; OLIVEIRA, H. P. M. de; CODOGNOTO, L. **Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio**. Revista Química Nova na Escola. V.32, n. 1, 2010.
- HORTALE, V. A. e MORA, J. G. **Tendências das reformas da educação superior na Europa no contexto do processo de Bolonha**. Educação e Sociedade, v. 25, n. 88, p. 937-960, 2004.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2001.
- KISHIMOTO, T. M. (org.). **O jogo e a educação infantil: Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Jogos Infantis: O jogo, a criança e a educação**. 6ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. 3ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.
- LIBÂNIO, J. C. **Democratização da Escola Pública - a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1985.
- LIMA, E. C. et al. **Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química**. UNIFIA, 2010.
- LOPES, A. O. **Aula Expositiva: Superando o Tradicional**. In: VEIGA, Ilma P. A (org.). Técnicas de Ensino: Por que não? São Paulo: Papirus, 1991.
- LUCKESI, C. (org.). **Ensaio de ludopedagogia**. N.1, Salvador UFBA/FACED, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese in: Educação e Ludicidade**. Coletânea Ludopedagogia Ensaio 01. Org. Cipriano Carlos Luckesi, publicada pelo GEPEL, Programa de Pós-Graduação em Educação, FACED/UFBA, 2000.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador**. 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- MASSETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.
- MEDNICK, S. A. **Aprendizagem**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

MOREIRA, M.A. **Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa**. Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, pp. 23-30. Revisado em 2012.

\_\_\_\_\_. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

\_\_\_\_\_. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. **Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**. Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de setembro de 2003.

\_\_\_\_\_. **A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel**. In: Teorias da Aprendizagem. Cap. 10, p. 151-165. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. **“Aprendizagem significativa: um conceito subjacente”**. In: Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 1997, Burgos, Espanha. Actas. Burgos: ENAS, 1997.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

NASCIMENTO, T. L.; RICARTE, M. C. C.; RIBEIRO, S. M. S. **Repensando o Ensino de Química Orgânica à Nível Médio**. In: 47º Congresso Brasileiro de Química, 2007, Natal. Anais do 47º Congresso Brasileiro de Química, Natal, 2007.

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

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. D. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

OLIVEIRA, J. R. S. de. **A Perspectiva Sócio-Histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no Ensino de Química**. ALEXANDRIA, Florianópolis, v. 3, n. 3, p.25-45, nov. 2010.

\_\_\_\_\_. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, Canoas, v.12, n.1, p. 139- 153, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, L. M. S.; SILVA, O. G. da; FERREIRA, U. V. da S. **Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química**. HOLOS - Periódico on-line do IFRN. Revista de Divulgação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. v. 5, 2010, p.166-175.

OLIVEIRA, A. e SOARES, M. H. F. B. **Júri Químico: um experimento participativo para ensinar conceitos químicos**. Química Nova na Escola, 20, 2005.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.de L.; PIRIH, M. B.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, M. A. **A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar**. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), SEED, Paraná. 2008.

PEREZ GOMEZ, A. **La cultura escolar en la sociedad neoliberal**. Madrid: Morata, 1999.

PIAGET, J. **A formação do símbolo: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. (1945). 3ª ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis, Vozes, 1973.

PIAGET, Jean & GRÉCO, Pierre. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974.

PRABHU, N.S. **The dynamics of the language lesson**. In: TESOL QUARTELY, 26 (2): 225-242, 1992.

RIZZO PINTO, J. **Corpo Movimento e Educação - o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

SANTANA, E. M. de. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Universidade São Paulo – Instituto de física; Programa de pós-graduação; São Paulo, 2006.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química cidadã**. Wildson Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mól, (coords.), vol. 3: Ensino Médio: 3º série. 2ª ed. São Paulo. Editora: AJS, 2013.

SANTOS, S. M. P. dos. **O lúdico na formação do educador**. 6ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta**, Atas Eletrônica do XVII SNEF. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, 2007, p.1- 10.

SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas**. Quim. Nova, Vol. 25, Supl. 1, p. 14-24, 2002.

\_\_\_\_\_. **Do ensino como transmissão, para um ensino como promoção de mudança conceitual nos alunos: um processo (e um desafio) para formação**

**de professores de química.** Cadernos Anped, Belo Horizonte, Conferência na 16a Reunião Anual, nº 6, p. 55-89, 1994.

SCHWARTZ, G. M. (Org). **Dinâmica lúdica: novos olhares.** Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2004.

SENA, G.J; **A Utilização da Estratégia de Aprendizagem Baseada em Projetos Para a Contextualização e a Interdisciplinaridade: Experiência no Ensino Médio.** Núcleos de Ensino da Unesp [recurso eletrônico]: artigos dos projetos realizados em 2008.

SERRES, M. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasil. In: Ministério da Educação. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnologia), Rio de Janeiro: nov.

SHULMAN, L. **Those who understand: knowledge growth in teaching.** Educational Researcher. v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, B. C. de F. *et al.* **JOGO EDUCATIVO 147 “CARTAS BÁSICAS”:** Uma proposta lúdica para o ensino de ácidos, bases e sais. 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – 34ª RASBQ, 2011.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química.** Kelps: Goiânia, 2013.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações.** Trabalho completo apresentado no XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: UFPR, 2008, Anais ENEQ, 309- 1.

SOUSA, H. Y. S., SILVA, C. K. O. **Dados Orgânicos: Um Jogo Didático no Ensino de Química.** HOLOS: Vol. 3, 2012.

SOUZA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. **Pseudoorganizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em Física.** Revista Brasileira de Física, v. 11, n. 1, 1981.

SOUZA, F. S. P. *et al.* **Bingo Atômico: Jogo Didático como Recurso para Aulas de Química.** IV SINECT, 2014.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S. e OLIVEIRA, R.C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.** 2008.



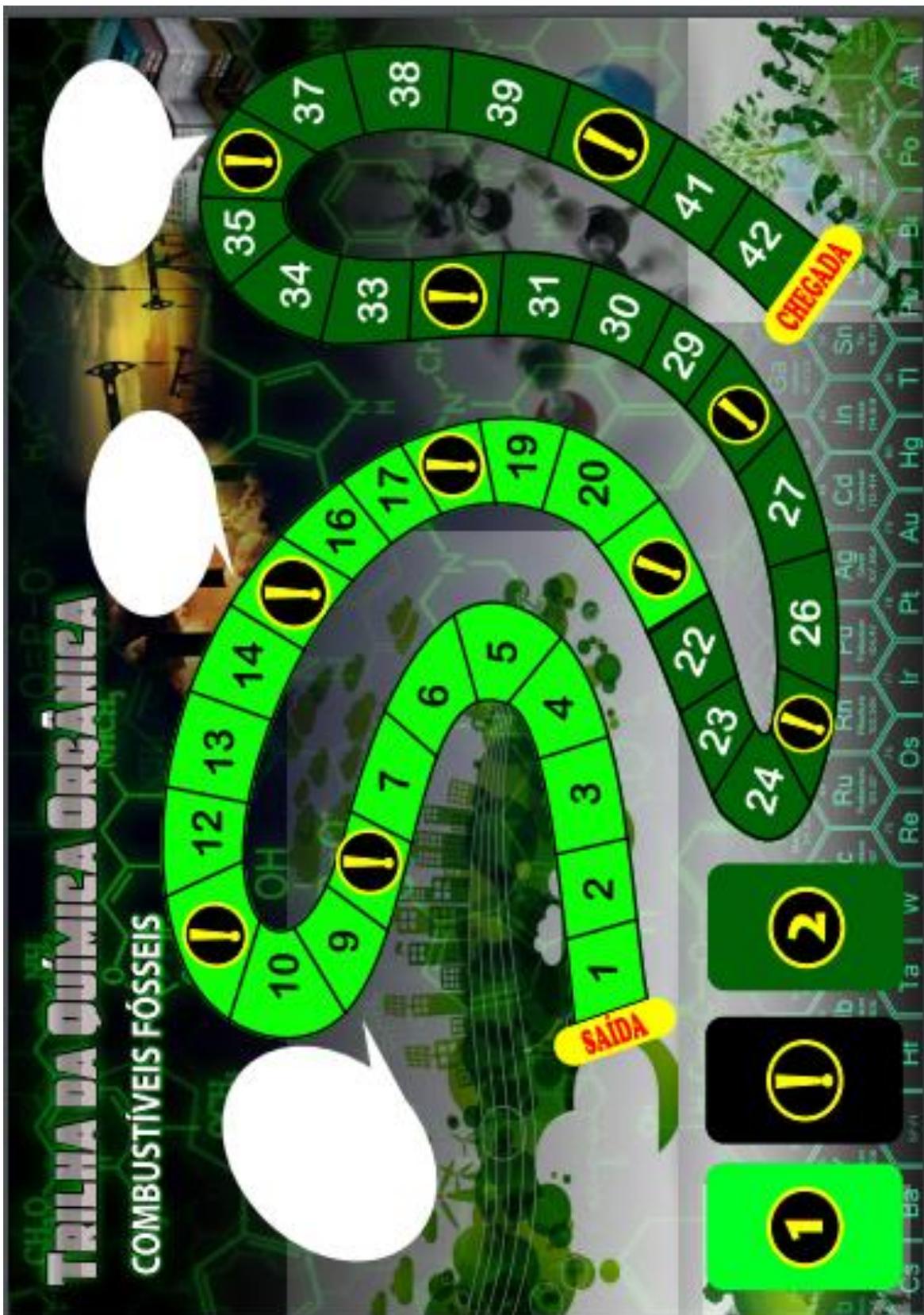
## APÊNDICE B

**Tabela com conceitos esperados para as perguntas feitas**

<b>PERGUNTA</b>	<b>CONCEITOS ESPERADOS</b>	<b>RESPOSTA DO ALUNO</b>	<b>STATUS</b>
<b>1)</b> O que são combustíveis fósseis?	São substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono. São substâncias originadas pela decomposição de resíduos orgânicos. São restos e vestígios de organismos que se decompõem ao longo do tempo.		Satisfatório Insatisfatório Ausente
<b>2)</b> O que são fontes de energia renováveis e não-renováveis?	As Fontes de Energias Renováveis são aquelas que continuam disponíveis depois de utilizadas, isto é, que não se esgotam. As Fontes de Energias Não-Renováveis são aquelas que não continuam disponíveis depois de utilizadas, isto é, que se esgotam.		Satisfatório Insatisfatório Ausente
<b>3)</b> Quais as três principais fontes de energia dos combustíveis fósseis?	Gás natural Carvão Petróleo		Satisfatório Insatisfatório Ausente
<b>4)</b> Onde encontramos e para que servem os combustíveis fósseis?	Os combustíveis fósseis são recursos naturais disponíveis na natureza utilizados para a produção de energia por meio de sua queima e que são oriundos da decomposição de material orgânico ao longo do tempo. Os combustíveis fósseis são fonte de energia que servem para o homem, assim como, transformações econômicas, sociais, tecnológicas, e infelizmente ambientais.		Satisfatório Insatisfatório Ausente

## APÊNDICE C

Jogo: “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis”.



Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

## APÊNDICE D

Cartas do Jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis” – Primeira fase.

<p><b>Como ocorre o processo de formação dos combustíveis fósseis?</b></p> <p>R= Os combustíveis fósseis são formados por meio do processo de fossilização da matéria orgânica (plantas e animais) que leva milhões de anos para sua transformação.</p> <p><b>Você Sabia?</b></p> <p>Os combustíveis fósseis recebem esta denominação por derivarem de restos de plantas e animais soterrados junto com sedimentos que formam as rochas sedimentares.</p>	<p><b>Quais os principais tipos de combustíveis fósseis existentes?</b></p> <p>R= Os principais tipos de combustíveis fósseis são: o carvão, o petróleo e o gás natural.</p> <p><b>Você Sabia?</b></p> <p>O tipo de combustível fóssil formado depende da matéria orgânica original e da subsequente história geológica, por exemplo, o carvão provém de restos vegetais fossilizados enquanto que o petróleo provém de plâncton fossilizado.</p>	<p><b>Explique o processo de formação do petróleo.</b></p> <p>R= São depósitos de restos de organismos planctônicos no fundo do mar ou em grandes profundidades continentais que passam por um aumento de temperatura e pressão que provocam reações químicas. Esse processo leva milhões de anos.</p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>Que cientistas chamam de “janela de petróleo” a profundidade ideal para a formação de petróleo no interior da crosta terrestre. Essa janela varia de 2 a 5 km de profundidade, com temperatura e pressão ideais para a formação do óleo.</p>
<p><b>O Gás Natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves, principalmente metano (CH<sub>4</sub>), etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) e propeno (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>). Qual área da Química estudamos estes compostos e suas funções?</b></p> <p>a) Química Analítica b) Físico-química c) <b>Química Orgânica</b> d) Química Inorgânica</p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>A química Orgânica é o segmento da disciplina responsável pelo estudo dos compostos do carbono.</p>	<p><b>(Enem 2007) - Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?</b></p> <p>a) Óleo diesel. b) Carvão mineral. c) Gás natural. d) <b>Vento.</b></p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>A energia eólica é produzida a partir da força dos ventos e é gerada por meio de aerogeradores. Neles, a força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador elétrico. É uma energia abundante, renovável e limpa.</p>	<p><b>As fontes de energia naturais, também chamadas de fontes de energia primária, podem ser classificadas em dois grupos ou tipos, levando em conta a duração do seu estoque ao longo de décadas. Quais são esses dois tipos.</b></p> <p>R: <i>Fontes de energia renovável e Fontes de energia não renovável.</i></p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p><u>Fontes de energia renovável</u> - são aquelas que não se esgotam, como a energia solar, a biomassa, a energia da correnteza dos rios (hidráulica), dos ventos (eólica), do calor interno do planeta Terra (geotérmica), entre outras. As fontes de energia renováveis são consideradas também fontes de energia alternativas porque contribuem para diminuir a dependência de fontes de energia não renováveis, como o petróleo.</p> <p><u>Fontes de energia não renovável</u> - são aquelas se esgotarão e não serão repostas, como o petróleo, o gás natural, o urânio, o carvão mineral, entre outras.</p>
<p><b>De onde são extraídos os Combustíveis Fósseis como o carvão, o petróleo e o gás natural?</b></p> <p>a) <b>São extraídos da crosta terrestre</b> b) São extraídos da superfície terrestre c) São extraídos das águas marítimas</p>	<p><b>O gás natural é o combustível fóssil encontrado em estruturas geológicas sedimentares, está associado ao petróleo e, portanto, é esgotável e não-renovável. É utilizado em:</b></p> <p>a) Produção de tintas e derivados. b) Fabricação de produtos de madeiras. c) <b>Maçaricos, motores a explosão, altos-fornos, fogões, etc.</b></p>	<p><b>O que é crosta terrestre?</b></p> <p>R= <i>A Crosta Terrestre é a camada superficial da Terra, aquela que se manifesta externamente e que é composta por rochas e minerais.</i></p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>O petróleo é formado em depressões da crosta terrestre após o acúmulo de sedimentos trazidos pelos rios das partes mais elevadas, ao seu redor, em ambiente aquoso. Essas depressões são denominadas bacias sedimentares e são locais que sofrem rebaixamento contínuo na crosta terrestre.</p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018

<p><b>Quais são os principais problemas ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis?</b></p> <p>R= A queima dos combustíveis fósseis libera gases que intensificam a poluição da atmosfera, provocam chuva ácida, problemas respiratórios, efeito estufa, aquecimento global, entre outros fatores negativos.</p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>Que além dos problemas ocasionados pela queima dos combustíveis fósseis, o vazamento de navios petroleiros nos oceanos e as minas de carvão mineral são considerados grandes impactos ambientais.</p>	<p><b>São exemplos de fontes energéticas de origem fóssil:</b></p> <p>a) carvão mineral, solar, petróleo</p> <p>b) eólica, petróleo, gás natural</p> <p>c) hidrelétrica, gás natural, nuclear</p> <p><b>d) petróleo, carvão mineral, gás natural</b></p> <p>e) nuclear, carvão mineral, petróleo</p>	<p><b>O gás natural possui algumas vantagens em relação aos demais combustíveis fósseis, como petróleo e carvão mineral. Cite 1 vantagem referente à cada aspecto:</b></p> <p>a) Ambiental: b) Econômico: c) Segurança do Trabalho:</p> <p>Resposta:</p> <p><b>Ambiental:</b> O gás natural emite menos gases de efeito estufa em sua combustão.</p> <p><b>Econômico:</b> Proporciona maior durabilidade aos equipamentos em que é utilizado, diminuindo custos com manutenção e reposição.</p> <p><b>Segurança do Trabalho:</b> possui menor densidade que o ar, o que facilita sua dispersão em caso de vazamento nas usinas.</p>
<p><b>Cite três utilizações do carvão mineral:</b></p> <p>R: <i>Geração de energia elétrica, produção de aço e produção de tintas e etc.</i></p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>O carvão mineral é utilizado como fonte de matéria-prima para a produção de aço nas usinas siderúrgicas, o carvão siderúrgico; também é muito utilizado para a geração de energia elétrica a partir do aquecimento das caldeiras em usinas termelétricas, o carvão energético; por fim podemos citar a utilização do carvão mineral como matéria-prima no setor carboquímico na produção de inseticidas, tintas, corantes, etc.</p>	<p><b>Qual é a fonte de energia mais importante, por ser mais utilizada no mundo, atualmente?</b></p> <p>R: <i>O petróleo.</i></p> <p><b>Você sabia?</b></p> <p>A Segunda Revolução Industrial (século XIX) marca o início de seu crescente consumo. A partir de 1870, o petróleo e a eletricidade começaram a ser utilizados como formas de energia, além do carvão mineral.</p>	<p><b>Explique o processo de formação de petróleo na natureza.</b></p> <p>R: Sua origem está na matéria orgânica (principalmente algas) soterradas por sedimentos lacustres ou marinhos. O rápido soterramento aprisiona matéria orgânica não oxidada. Essa matéria orgânica é reorganizada na forma de hidrocarbonetos por um processo bioquímico.</p> <p><b>Você Sabia?</b></p> <p>O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, com aspecto característico e cuja cor varia do preto ao marrom-escuro. Apesar das muitas diferentes teorias sobre a origem do petróleo (entre elas a formação estritamente mineral), hoje acredita-se que ele se origine da fossilização de seres que viviam em suspensão em águas doces ou salgadas (protozoários, celenterados e outros).</p>
<p><b>Os hidrocarbonetos são formados por átomos de:</b></p> <p>a) <b>Carbono e Hidrogênio</b></p> <p>b) Nitrogênio e Carbono</p> <p>c) Hidrogênio e Nitrogênio</p>	<p><b>O que é carvão mineral?</b></p> <p>R= <i>O carvão mineral é uma rocha sedimentar combustível, de cor preta ou marrom, que ocorre em estratos chamados camadas de carvão.</i></p> <p><b>Você Sabia?</b></p> <p>O Carvão mineral é um minério não metálico, sua formação aconteceu por meio de antigas florestas que foram soterradas por sedimentos há milhões de anos. No Brasil, as jazidas de carvão foram formadas há cerca de 260 milhões de anos, no período chamado Permiano.</p>	<p><b>O que é petróleo?</b></p> <p>R= <i>Do latim petrolĕum que, por sua vez, deriva de um vocábulo grego que significa "óleo de rocha", o petróleo é um líquido natural oleaginoso que é formado por uma mistura de hidrocarbonetos.</i></p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

Materiais orgânicos mortos acumulam-se no fundo dos oceanos, nos leitos dos rios ou pântanos, misturando-se que lama e areia. Com o tempo, mais sedimentos acumulam-se sobre os existentes e o calor e a pressão resultantes transformam a camada orgânica numa substância escura e maleável chamada petróleo. Mito ou verdade?

R= Verdade

Combustíveis fósseis são substâncias formadas pela fossilização de matéria orgânica. A elevação de sua temperatura aliada à presença de oxigênio libera energia. Na sua formação intervêm fatores como a pressão, o calor, o tempo e a ação de bactérias anaeróbicas. Qual das alternativas não está relacionado a definição de pressão?

- a) É a força que é exercida sobre alguma coisa
- b) Indica o ato de comprimir ou pressionar algo
- c) *Esquentar ou aquecer algo*

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas de carbono e hidrogênio) que tem origem na transformação de matéria orgânica, principalmente o plâncton (plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas), causada pela:

- a) *Ação da baixa temperatura e pressão e o rearranjo das moléculas orgânicas.*
- b) Ação humana obtida por meio do cozimento em fogo.
- c) Ação solar, por meio do aquecimento da matéria orgânica.

No Brasil, no início do século XXI, foi descoberta uma grande reserva de petróleo localizada em camadas de 7 mil metros abaixo do nível do mar, podendo triplicar a produção nacional de petróleo e gás natural. Essa área é denominada:

- a) Bacia de Campos
- b) *Pré-sal*
- c) Recôncavo Baiano
- d) Campo de Lobato

**Você sabia?**

As reservas de petróleo situadas a 7 mil metros abaixo do nível do mar recebem o nome de Pré-sal. Conforme estimativas da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a exploração desse petróleo irá triplicar a produção brasileira, atingindo a marca de 50 bilhões de barris.

Jazida mineral é uma concentração local de uma ou mais substâncias úteis que tenham valor econômico, seja na superfície ou no interior da Terra. Ainda que o termo seja mais associado a uma concentração de minerais, pode referir-se também à concentração de outras substâncias naturais, como:

R= *Combustíveis fósseis, tais como o carvão e o petróleo.*

O mapa mostra a localização de importante região produtora de:



- a) Carvão mineral
- b) *Petróleo*
- c) Fósforo
- d) Bauxita

**Você sabia?**

A região destacada no mapa, no Rio de Janeiro, é a maior produtora nacional de petróleo, sendo responsável por aproximadamente 84% da produção nacional, com destaque para a Bacia de Campos.

Verdadeiro ou falso? Entre as várias utilidades do petróleo estão a produção de combustíveis (gasolina e diesel), além de produtos como o plástico.

R= Verdadeiro

**Você sabia?**

O petróleo é utilizado na produção de gasolina, óleo diesel, plástico e até medicamentos

Verdadeiro ou falso? As maiores reservas petrolíferas conhecidas estão localizadas nos países do Oriente Médio.

R= Verdadeiro

**Você sabia?**

Aproximadamente 65% das reservas mundiais de petróleo estão localizadas no Oriente Médio, com destaque para a Arábia Saudita, que é a maior produtora do planeta.

Justifique a distribuição geográfica das refinarias da Petrobrás.



R= *Maior número de consumidores e desenvolvimento industrial.*

**Você Sabia?**

A concentração de refinarias nessas regiões do território brasileiro é explicada pelo maior contingente populacional (consumidores), pelo maior desenvolvimento industrial desses locais e por estar próxima aos principais centros produtores de petróleo do país (Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia). Essas refinarias são instaladas estrategicamente nesses locais para reduzir os gastos com transporte do centro produtor ao consumidor, obtendo, assim, maior lucratividade.

<p><b>Uma característica importante de um dos Combustíveis fósseis é o baixo índice de emissão de poluentes em comparação a outros combustíveis fósseis. Quem é ele?</b></p> <p>a) <i>Gás natural</i>  b) Petróleo  c) Carvão mineral</p>	<p><b>O que o que é? sou oleoso, inflamável, menos denso que a água, com cheiro característico e minha cor varia entre o negro e o castanho escuro. Quem sou eu?</b></p> <p>R= Petróleo</p>	<p><b>O que é, o que é? Sou considerado o astro rei do universo, e também sou usado como fonte de energia renovável. Quem sou eu?</b></p> <p>R= Sol</p> <p><b>Você sabia?</b>  <i>Energia solar</i> é a energia proveniente da luz e do calor do Sol que é aproveitada e utilizada por meio de diferentes tecnologias, principalmente como o aquecimento solar, a <i>energia solar</i> é considerada uma fonte de energia renovável e sustentável.</p>
<p><b>As reservas petrolíferas estão relacionadas a um tipo de formação geológica. Indique, corretamente, esse tipo de formação.</b></p> <p>a) Escudos cristalinos.  b) <i>Bacias sedimentares.</i>  c) Dobramentos cenozoicos.  d) Placas tectônicas.</p> <p><b>Você sabia?</b>  As Bacias sedimentares são regiões que apresentam formações geológicas sedimentares. Nos terrenos formados durante a era Mesozoica é possível encontrar depósitos petrolíferos.</p>	<p><b>Verdadeiro ou falso? O petróleo é uma fonte energética renovável, e sua utilização não é nociva ao meio ambiente.</b></p> <p>R= Falso</p> <p><b>Você Sabia?</b>  O petróleo é uma fonte energética não renovável, ou seja, irá se esgotar. Sua utilização é extremamente prejudicial ao meio ambiente, causando poluições atmosférica, hídrica, do solo, etc. Sua queima libera gases que agravam o efeito estufa.</p>	<p><b>Verdadeiro ou falso? A formação do petróleo ocorre em milhões de anos, sendo um processo de alteração da matéria orgânica.</b></p> <p>R= Verdadeiro</p>
<p><b>Existe uma organização mundial que é formada pelos principais países produtores de petróleo. Esse bloco é responsável por controlar a produção e venda do produto, com o objetivo de obter maior lucratividade. Marque a alternativa que indica a organização em questão.</b></p> <p>a) União Europeia  b) Petrobras  c) <i>Opep</i>  d) Apec</p> <p><b>Você sabia?</b>  A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) é composta por países que apresentam grande produção de petróleo. Consiste numa organização intergovernamental que promove a valorização do petróleo, estabelecendo cotas de produção para diminuir a oferta, conseqüentemente, há elevação dos preços e maior lucratividade dos países produtores.</p>	<p><b>O que é, o que é... possuo diversas classificações (turfa, linhito, antracito e a hulha), fator determinado pela condição ambiental e pela época de minha formação. Quem sou eu?</b></p> <p>a) <i>Carvão mineral</i>  b) Gás natural  c) Petróleo</p>	<p><b>Na definição de Biomassa para a geração de energia excluem-se os tradicionais combustíveis fósseis, embora estes também sejam derivados da vida vegetal (carvão mineral) ou mineral (petróleo e gás natural). Considerando a biomassa, ela pode ser classificada como um recurso:</b></p> <p>a) <i>Renovável</i>  b) Não-renovável  c) Depende do material</p> <p><b>Você sabia?</b>  A biomassa é utilizada na produção de energia a partir do processo de combustão de material orgânico produzida e acumulada em um ecossistema.</p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018

O gás natural é uma fonte de energia bastante versátil, que pode ser utilizada tanto nas indústrias quanto em residências. Indique 3 aplicações do gás natural nas seguintes áreas: a) Industrial b) Transportes c) Residencial

Resposta: **Industrial:** produção de energia, através da utilização em termelétricas. **Transportes:** combustível, como o GNV (gás natural veicular). **Residencial:** o gás de cozinha, conhecido como GLP, é também um subproduto do gás natural.

**Você sabia?**

O gás natural veicular (GNV), conhecido como combustível do futuro, é uma mistura de hidrocarbonetos leves que, sob temperatura ambiente e pressão atmosférica, permanece no estado gasoso. A queima do GNV é reconhecidamente uma das mais limpas, praticamente sem emissão de monóxido de carbono.

**Quais os principais problemas ambientais ocasionados pela utilização dos combustíveis fósseis?**

R: Os combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) são responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa (GEE) e aquecimento global.

**Você Sabia?**

O efeito estufa ou efeito de estufa é um processo físico que ocorre quando uma parte da radiação infravermelha (percebida como calor) é emitida pela superfície terrestre e retida por determinados gases presentes na atmosfera, os chamados gases do efeito estufa ou gases estufa.

**O que gás natural?**

R= *é um material gasoso, fóssil, encontrado em jazidas localizadas no subsolo e que pode ser extraído por meio do processo de mineração.*

**Você sabia?**

Que o gás Metano ( $CH_4$ ) é o hidrocarboneto mais simples formado por um átomo de carbono (C) e quatro de hidrogênio (H).

**Qual alternativa indica a principal bacia produtora de petróleo em território brasileiro.**

- a) Bacia do Espírito Santo
- b) Bacia Sedimentar Amazônica
- c) **Bacia de Campos**
- d) Bacia do Recôncavo Baiano

**Você sabia?**

A Bacia de Campos está situada na costa norte do Rio de Janeiro e sul do estado do Espírito Santo, a Bacia de Campos é a mais importante reserva petrolífera do Brasil, sendo responsável por 80% da produção nacional de petróleo.

**Verdadeiro ou falso? Principal fonte de energia da Primeira Revolução Industrial (século XVIII), o petróleo teve seu uso reduzido nos séculos posteriores.**

R= *Falso*

**Você sabia?**

A principal fonte energética da Primeira Revolução Industrial foi o carvão mineral. O uso do petróleo não sofreu redução e, desde a primeira metade do século XX, ele é a principal fonte energética do mundo.

**O Gás de cozinha que utilizamos nos fogões de casa ou nos veículos automotores tem cheiro forte e enjoativo. De onde vem esse cheiro?**

- a) É o cheiro natural do gás
- b) Com contato do gás com o oxigênio
- c) **Do processo de refino, no qual é adicionada uma pequena quantidade do gás etanotiol.**

**Você sabia?**

O Gás Natural é extremamente inflamável e no processo de refino é adicionada uma pequena quantidade do gás etanotiol ( $CH_3CH_2SH$ ) que possui odor desagradável, para justamente incomodar as pessoas e alertá-las de que há vazamento e, conseqüentemente, o risco de explosão.

Os tecidos sintéticos são feitos de fibras produzidas pelo homem usando como matéria-prima produtos da indústria petroquímica. As mais conhecidas são o poliéster PES, a poliamida PA, o acrílico PAC, o polipropileno PP e o poliuretano elastomérico PUR (Elastano), além das aramidas (Kevlar e Nomex). Os tecidos sintéticos são derivados dos(as):

- a) Matérias primas oriundas do milho e óleos vegetais
- b) Fibras celulósicas
- c) **Combustíveis fósseis**

**Venho das resinas derivadas do petróleo e pertencem ao grupo dos polímeros (moléculas muito grandes, com características especiais e variadas). A origem no meu nome vem da origem grega e significa aquilo que pode ser moldado. Quem sou eu?**

R= *Plástico*

<p>Sou derivada do petróleo, nas grandes cidades sou facilmente encontrada e sou responsável pela movimentação da maioria dos veículos. Quem sou?</p> <p>R= Gasolina</p>	<p>Sou uma denominação genérica dos hidrocarbonetos (alcanos), mistura de hidrocarbonetos saturados sólidos, usada na fabricação de velas, fósforos, têxteis, impermeabilização de papel, isolamento elétrico etc. Quem sou eu?</p> <p>R= Parafina</p>	<p>Faço parte da pavimentação, estou nas grandes cidades, espaço urbanizado, de conotação social privilegiada, e muitos reclamam quando não me veem. Quem sou eu?</p> <p>R= Asfalto</p>
<p>O que são bacias petrolíferas?</p> <p>R= São áreas subterrâneas onde se localizam depósitos de petróleo</p> <p><b>Você Sabia?</b></p> <p>A Bacia de Campos é a maior e principal bacia petrolífera brasileira. Localizada na região que se estende por todo o litoral do Espírito Santo até o norte do Rio de Janeiro, é responsável por 80% da produção de petróleo no Brasil. Essa bacia contribui com cerca de R\$54 milhões de reais por ano para o Produto Interno Bruto (PIB) do país. A descoberta de indícios de petróleo no pré-sal foi anunciada pela Petrobras em 2006.</p>	<p>A matéria orgânica passa por drásticas modificações, graças à temperatura e à pressão causada pelo soterramento prolongado, de modo que praticamente só restaram o carbono e o hidrogênio, que, sob condições adequadas, combinaram-se para formar o:</p> <p>a) <b>Petróleo ou gás.</b>  b) Gás oxigênio  c) Fotossíntese</p>	<p>Como exemplos da aplicação dos derivados de petróleo, quais das alternativas abaixo podemos dizer que <u>não</u> apresentam esses derivados?</p> <p>a) Gasolina, gás natural e o óleo diesel  b) Querosene, GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) e parafina,  c) Polímeros sintéticos (plásticos e borrachas).  <b>d) Álcool etílico, etanol e metanol</b></p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

Cartas do Jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis” – Segunda fase.

<p><b>Qual a principal jazida de produção de Petróleo do Brasil?</b></p> <p>a) Bacia do Espírito Santo: Está localizada próxima às porções central e norte do estado do Espírito Santo e ao litoral sul da Bahia.</p> <p>b) Bacia do Recôncavo Baiano: Localiza-se ao longo do estado da Bahia.</p> <p>c) <i>Bacia de Campos: Localizada na região que se estende por todo o litoral do Espírito Santo até o norte do Rio de Janeiro.</i></p>	<p><b>Quando os combustíveis fósseis queimam, emitem dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que podem ser armazenados de duas maneiras. Quais são elas?</b></p> <p><i>R= Pelo sequestro dessas emissões com tecnologia humana, como injeções em poços profundos, ou o sequestro natural (pelo ecossistema, plantas, águas e etc.).</i></p>	<p><b>Quando os combustíveis fósseis queimam, emitem CO<sub>2</sub>, que podem ser armazenados por meio do sequestro natural, que seria a absorção pelos ecossistemas, como: árvores e solo. Este gás é absorvido e armazenados pelas árvores e pelo solo e na forma de:</b></p> <p>a) Lixo</p> <p>b) <i>Biomassa (matéria orgânica utilizada na produção de energia)</i></p> <p>c) Metais</p>
<p>As três principais fontes de energia (petróleo, carvão mineral e gás natural) em todo o mundo são combustíveis fósseis. Juntas, essas três fontes correspondem a 80% de todo o consumo mundial de energia. Essa configuração, a depender do critério de análise, poder ser considerada:</p> <p>a) positiva, pois esses recursos são abundantes e economicamente vantajosos para os países em desenvolvimento.</p> <p>b) negativa, pois tais combustíveis são a principal forma de poluição dos recursos hídricos do planeta.</p> <p>c) positiva, pois a substituição de outras fontes de energia por combustíveis favorece o combate ao aquecimento global.</p> <p>d) <i>negativa, pois os combustíveis fósseis são altamente poluentes e apresentam uma disponibilidade limitada.</i></p>	<p>O petróleo é, sem dúvidas, um dos principais recursos que o ser humano extrai da natureza para fins econômicos. Trata-se de um elemento altamente estratégico no contexto internacional e alvo de muitas disputas geopolíticas entre países dependentes desse recurso para utilização ou exportação. Além do uso em combustíveis, o petróleo também serve de matéria-prima para inúmeros produtos. O processo para a utilização do petróleo passa por um procedimento inicial realizado nas refinarias, que consiste no seu aquecimento e no isolamento de seus elementos componentes. Com base nos seus conhecimentos de separação de misturas, esse processo é chamado de:</p> <p>a) separação de misturas orgânicas</p> <p>b) ampliação da octanagem</p> <p>c) <i>destilação fracionada</i></p> <p>d) pulverização para o refino</p>	<p>“Trata-se de gás denominado não convencional, extraído de formações rochosas pouco permeáveis encontradas em bacias sedimentares. O gás está impregnado em blocos rochosos. Dessa forma, a sua exploração está condicionada ao fraturamento da rocha, com a injeção de água e substâncias químicas explosivas, para a liberação do gás. Depois dessa etapa, ele é captado por tubulações que o levam para a superfície”. (SENE, E.; MOREIRA, J.C. <i>Espaço Geográfico e Globalização</i>. São Paulo: Scipione, 2010. p.346). O trecho acima faz referência às características e procedimentos de extração de qual combustível?</p> <p>a) Gás natural veicular (GV)</p> <p>b) <i>Gás de xisto (gás natural)</i></p> <p>c) Carvão</p> <p>d) Petróleo</p>
<p><b>Verdadeiro ou Falso?</b></p> <p><b>Os combustíveis fósseis, embora não poluentes, necessitam ter seu consumo reduzido pelo simples fato de não serem renováveis e, portanto, sujeitos ao esgotamento em um futuro próximo.</b></p> <p>R=Falso. Combustíveis fósseis são sim poluentes.</p>	<p><b>Verdadeiro ou Falso?</b></p> <p><b>A água, embora seja uma fonte de energia limpa e renovável, gera polêmicas pelos impactos sociais e ecológicos causados com as construções de grandes hidrelétricas, que destroem ecossistemas e expulsam populações ribeirinhas.</b></p> <p>R=Verdadeiro</p>	<p><b>Verdadeiro ou Falso?</b></p> <p><b>A energia solar, apesar de abundante e não poluente, ainda é pouco utilizada, o que certamente se explica muito mais pelas políticas energéticas e interesses de grupos do que pelo elevado custo dos painéis de captação de energia.</b></p> <p>R=Verdadeiro</p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

<p>O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas de carbono e hidrogênio) que tem origem na transformação de matéria orgânica, principalmente o plâncton (plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas), causada pela:</p> <p>a) Alta pressão e temperatura.  b) Ação humana obtida por meio do cozimento e em fogo.  c) Ação solar, por meio do aquecimento da matéria orgânica.</p>	<p>Durante muitas décadas, o petróleo foi o grande propulsor da economia internacional, chegando a representar quase 50% do consumo mundial de energia primária, no início dos anos 1970. Embora declinante ao longo do tempo, sua participação nesse consumo ainda representa cerca de 43%, segundo a Agência Internacional de Energia (2016), e deverá manter-se expressiva por várias décadas. Por que a dependência do petróleo como principal fonte energética não é considerada uma boa estratégia?</p> <p>R= Porque trata-se de uma fonte de energia não renovável e sua queima produz uma série de impactos ambientais como: efeito estufa e chuva ácida.</p>	<p>O petróleo tem origem na transformação de matéria orgânica ao longo de milhões de anos, essa fossilização foi se acumulando no fundo dos oceanos, mares e lagos, essa substância é encontrada em bacias sedimentares específicas, formadas por:</p> <p>a) Camadas argilosas, com grande quantidade de argila.  b) Camadas ou lençóis porosos de areia, arenitos ou calcários.  c) Camadas siltosas, com grande quantidade de silte.</p>
<p>(UFAL) "Um dos fatores de maior influência no aquecimento global é a liberação de gases poluentes provocada pelo uso de combustíveis fósseis. Três tipos são usados em larga escala pelo planeta: carvão mineral, petróleo e gás natural. Entre os três, o carvão é o maior vilão. Ainda assim, e apesar dos sinais cada vez mais preocupantes da mudança climática, o uso desse combustível parece longe de ser substituído por alternativas menos poluentes." (Revista Veja, Dez. 2008). Sobre o carvão mineral, é <u>incorreto</u> afirmar que:</p> <p>a) a queima do carvão mineral emite gases que colaboram para um possível aquecimento global e pode provocar a produção da chamada "chuva ácida".  b) o carvão mineral é o resultado de um fenômeno em que há correntes elétricas, que se verificou em terrenos de bacias sedimentares antigas, que foram fundo de grandes lagos.  c) o carvão mineral é empregado também para produzir plásticos, fertilizantes e para auxiliar no derretimento do ferro e na fabricação do aço.  d) quando o carvão mineral é queimado, o vapor oriundo dessa queima aciona as turbinas que estão instaladas nas usinas termoeletricas; esse movimento é responsável pela formação de eletricidade.</p>	<p>A produção de petróleo da Venezuela caiu cerca de 13% no ano passado (2017), segundo dados divulgados pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), atingindo uma mínima anual em 28 anos que sugere um aprofundamento na crise econômica do país e maiores riscos de um calote nas dívidas. Qual o real motivo da crise venezuelana segundo os especialistas?</p> <p>a) Uma destrutiva mistura de investimentos insuficientes, atrasos em pagamentos a fornecedores por parte do governo venezuelano.  b) A alta do preço do petróleo que interfere na economia venezuelana que depende do petróleo importado.  c) A diminuição na importação para os EUA.</p>	<p>(PUC - Rio) A maior parte da energia usada hoje no planeta é proveniente da queima de combustíveis fósseis. O protocolo de Kyoto, acordo internacional que inclui a redução da emissão de CO2 e de outros gases, demonstra a grande preocupação atual com o meio ambiente. O excesso de queima de combustíveis fósseis pode ter como consequências:</p> <p>a) maior produção de chuvas ácidas e aumento da camada de ozônio.  b) aumento do efeito estufa e dos níveis dos oceanos.  c) maior resfriamento global e aumento dos níveis dos oceanos.  d) destruição da camada de ozônio e diminuição do efeito estufa.</p>
<p>Verdadeiro ou Falso?</p> <p>Uma alternativa aos combustíveis fósseis, o Biodiesel, destaque brasileiro em tecnologia alternativa de combustível por ser menos poluente que os hidrocarbonetos e por criar empregos no campo, nem por isso está imune de gerar problemas ambientais, sobretudo se vier a ser um investimento muito lucrativo, pois fatalmente avançará e destruirá áreas ainda preservadas e de fronteiras, como já ocorre com a soja.</p> <p>R=Verdadeiro</p>	<p>A Revolução Industrial teve início no século XVIII, no Reino Unido, onde as máquinas foram superando o trabalho humano, e as indústrias foram substituindo as antigas manufaturas, a partir da utilização de máquinas a vapor. Qual fonte energética foi fundamental para a Revolução Industrial?</p> <p>R= O carvão mineral foi a principal fonte de energia utilizada na Revolução Industrial e durante os séculos XVIII e XIX.</p>	<p>O gás natural é a terceira fonte energética mais utilizada no mundo. Comente sobre seus usos e jazidas.</p> <p>R= O gás natural é um combustível fóssil encontrado em estruturas geológicas sedimentares, estando associado ao petróleo, e sendo portanto não renovável. Assim como ocorre com o petróleo e o carvão mineral, as principais reservas e a maior produção do gás natural estão no hemisfério norte. Os maiores exportadores de gás natural são: Rússia, Canadá, Argélia, Noruega, Holanda, Turquia, Catar.</p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

<p><b>O que é, o que é?</b></p> <p>Sou o primeiro dos primeiros e pequeno ao mundo vim. Há uma bomba muito grande . Que é uma bomba de mim... Meu número atômico é um. Em substância elementar Sou um gás bem explosivo. Estou nos hidróxidos e nos combustíveis fósseis?</p> <p>R= Hidrogênio</p>	<p><b>O que é, o que é?</b></p> <p>Vou até ao seu pulmão E sou vital para ti Se estivesse onde não estou Já não estarias aqui... Sou do segundo período Sou mais denso que o ar Mas dele eu faço parte Onde houver combustíveis e eu Podes até queimar-te, quem sou?</p> <p>R= oxigênio</p>	<p><b>O GLP (Gás liquefeito do petróleo) é um subproduto obtido pelo fracionamento (refino) do petróleo, ou seja, trata-se de uma fração de gás que estava diluída no petróleo e é extraída do processo de refino e se constitui basicamente de propano e butano (C4H10). Como o GLP é conhecido popularmente?</b></p> <p>a) <i>Gás de bujão</i> b) Gás de refino c) Gás forte</p>
<p><b>O petróleo é considerado a mais importante fonte de energia brasileira. Esse recurso natural é responsável por quase 40% do consumo energético nacional, sendo muito empregado nas seguintes atividades, EXCETO:</b></p> <p>a) na produção de energia elétrica. b) na produção de plástico. c) no abastecimento industrial. d) <i>no uso residencial.</i></p>	<p>No ano de 2006, o Brasil finalmente conseguiu a tão sonhada autossuficiência na produção de Petróleo, o que significa dizer que a produção desse recurso no país, pela primeira vez, era igual ou maior do que a demanda interna para a sua utilização. Esse fator se deve, fundamentalmente,</p> <p>a) à descoberta da bacia de petróleo na região do pré-sal. b) à diminuição do consumo de gasolina e óleo diesel em função do aumento na produção de etanol. c) aos avanços tecnológicos na produção de veículos que passaram a consumir menos combustível. d) <i>às sucessivas descobertas de bacias petrolíferas ao longo dos últimos 40 anos, com destaque para a Bacia de Campos.</i></p>	<p><b>Verdadeiro ou falso?</b></p> <p>Nas rochas da camada pré-sal existentes no mundo, a primeira descoberta de reserva petrolífera ocorreu no litoral atlântico brasileiro. A camada pré-sal é um grande reservatório de petróleo e gás natural localizado na região litorânea entre os estados de Espírito Santo e Santa Catarina. Verdadeiro ou falso?</p> <p>R= Verdadeiro</p> <p>A camada do pré-sal é a principal descoberta de jazidas de petróleo no país. Sua área expande-se por boa parte do litoral brasileiro.</p>
<p><b>Verdadeiro ou falso?</b></p> <p>A grande diferença entre a formação do carvão mineral e dos hidrocarbonetos e a matéria-prima, ou seja, principalmente material lenhoso para o carvão e placton para os hidrocarbonetos, o que é definido justamente pelo ambiente de sedimentação. Normalmente, o petróleo e o gás coexistem, porém, dependendo das condições de pressão e temperatura, haverá maior quantidade de um ou de outro. Verdadeiro ou falso?</p> <p>R= Verdadeiro</p>	<p><b>A camada pré-sal refere-se a uma camada de rochas formadas preferencialmente por rochas carbonáticas, localizada abaixo de uma camada de sal, que viria se acumulando ao longo de milhões de anos sob o sal prensado por pesadas lâminas, transformando-se em petróleo. No Brasil aonde em que ano foi descoberta a camada pré-sal?</b></p> <p>a) <i>Na bacia de Campos em 2006.</i> b) Bacia de Santos em 2006 c) Bacia do Espírito Santo em 2006 d) Bacia do Recôncavo Baiano em 2006</p>	<p><b>Verdadeiro ou falso!</b></p> <p><b>O petróleo é conhecido desde tempos remotos. A Bíblia já trazia referências sobre a existência de lagos de asfalto que surgiam naturalmente. Na b u c o d o n o s o r pavimentava estradas com este produto na Babilônia, enquanto os egípcios o utilizavam como impermeabilizantes. Essa afirmação é verdadeira ou falsa?</b></p> <p>R= Verdadeira</p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

<p>O Brasil já conseguiu a autossuficiência na produção de petróleo para o consumo interno, ou seja, não necessita importar essa fonte energética. Esse fato se deve à exploração das jazidas localizadas em vários pontos do território nacional. Nesse sentido, marque a alternativa que indica os maiores produtores de petróleo no Brasil.</p> <p>a) Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Bahia e Espírito Santo.  b) Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.  c) Acre, Rondônia, Amapá e Pará.  d) São Paulo, Rio Grande do Norte e Bahia.  e) Rio de Janeiro, Espírito Santo,</p>	<p>A camada pré-sal tem aproximadamente 800 quilômetros de extensão e 200 quilômetros de largura, compreendendo uma área que se estende do litoral do Espírito Santo ao de Santa Catarina. Conforme estimativas da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), as reservas combustíveis fósseis na camada pré-sal irão triplicar a produção nacional, passando para 50 bilhões de barris. A produção em grande escala está prevista para 2016. Na camada pré-sal é uma camada de:</p> <p>a) Petróleo  b) Carvão  c) Urânio</p>	<p>Responsável pela exploração e produção de petróleo no território brasileiro, essa empresa é considerada a maior da América Latina. Foi criada em outubro de 1953, pelo então presidente Getúlio Vargas, cujo slogan era “o petróleo é nosso”. Marque a alternativa que corresponde à empresa que possui as características citadas.</p> <p>a) Vale  b) Eletrobrás  c) Petrobras  d) Gerdau</p>
<p><b>Verdadeiro ou falso?</b></p> <p>Segundo o Governo Federal, a exploração de petróleo no pré-sal proporciona segurança energética para o Brasil e com isso pode “blindar” o país contra eventuais crises de energia mundiais. Verdadeiro ou falso?</p> <p>R= Verdadeiro –</p> <p>A descoberta do pré-sal vem sendo a afirmação do governo federal em garantir a segurança energética nacional.</p>	<p><b>Verdadeiro ou falso?</b></p> <p>A abundância do petróleo na camada do pré-sal contribuiu para aumentar a importância econômica e o destaque do Brasil no espaço mundial. Ao mesmo tempo vai gerar empregos e agregar valores à produção por meio de exportação. Verdadeiro ou falso?</p> <p>R= Verdadeiro – Com o pré-sal, o Brasil poderá se tornar um exportador de petróleo e, com isso, angariar um maior destaque político e econômico no cenário mundial.</p>	<p>(PUC/RJ – 2016) Além da poluição dos mares, por exemplo, a exploração do petróleo proporciona royalties, que são:</p> <p>a) impostos pagos pelos governos de todos os níveis aos cidadãos, como forma de compensar a destruição ambiental dos oceanos e mares.  b) taxas pagas pelas empresas exploradoras dos recursos dos mares aos municípios, como forma de redução da poluição ambiental.  c) compensações financeiras pagas aos governos pelas empresas exploradoras de recursos diversos em territórios variados.</p>
<p><b>verdadeiro ou falso?</b></p> <p>No Brasil a existência de carvão no sul de Santa Catarina é conhecida desde 1827, quando tropeiros, acampados na região conhecida como Barro Branco, perceberam que algumas rochas que haviam utilizados para montagem da fogueira haviam entrado em combustão, transformando-se em cinzas. Verdadeiro ou falso?</p> <p>R= Verdadeiro</p>	<p>Os combustíveis fósseis (petróleo, gás e carvão) estão entre os principais causadores do aquecimento global e pouco tem sido feito para diminuir o uso desses combustíveis, substituindo-os por alternativas mais limpas. O Fundo Monetário Internacional (FMI) estima que o petróleo, o carvão e o gás recebem cerca de US\$ 5,3 trilhões de subsídios, em todo o mundo, o que equivale a 6,3% do PIB (Produto Interno Bruto) global. Nestes valores são também considerados custos causados por danos e impactos, como a poluição atmosférica, congestionamentos e acidentes de trânsito. Com a emissão dos gases poluentes, quais as consequências do aquecimento global ao planeta?</p> <p>a) Desertificação, alteração do regime das chuvas, intensificação das secas em determinados locais, alterações de ecossistemas, e etc.  b) Aumento da população mundial.  c) Aumento significativo na produção de veículos automotores.</p>	<p>O Petróleo é considerado, ao lado da água, o principal recurso natural da era moderna. Embora existam esforços governamentais em todo o mundo para diminuir a dependência em relação a esse elemento, ele ainda é o combustível mais utilizado. Além do fato de ser um recurso não renovável, o petróleo apresenta como desvantagem a emissão em grande quantidade de poluentes na atmosfera durante a sua queima. Qual seria a alternativa mais viável para evitar a dependência do petróleo?</p> <p>a) Usinas nucleares  b) Fontes de energias renováveis  c) Carvão oriundo da queima de madeira</p>

A energia nuclear é proveniente da fissão de átomos de urânio em um reator nuclear. Apesar da complexidade de uma usina nuclear, seu princípio de funcionamento é similar ao de uma termelétrica convencional, onde o calor gerado pela queima de um combustível produz vapor que aciona uma turbina, acoplada a um gerador produzindo:

- a) Água
- b) **Energia**
- c) Vento

A Petrobras (Petróleo Brasil S/A) foi criada no dia 3 de outubro de 1953. Essa empresa tem como área de atuação a exploração, produção refino, comercialização e transporte de petróleo e gás natural no Brasil. Nas últimas décadas, a Petrobrás passou a atuar também em outros países. Na década de 50 o até então presidente foi responsável por assinar a criação da Petrobras, quem foi ele?

- a) Luís Inácio Lula da Silva
- b) Castelo Branco
- c) Fernando Henrique Cardoso
- d) **Getúlio Vargas**

(UFPE) Com relação ao petróleo, uma das maiores fontes de energia do mundo atual, é correto afirmar que:

- a) Algumas advertências de que o petróleo pode acabar não têm sentido, pois, como o urânio, o petróleo é um recurso natural inesgotável, presente em terrenos metamórficos dos continentes e das bacias oceânicas.
- b) Os países da América do Norte querem reduzir o consumo mundial de petróleo, com a finalidade de desestabilizar os países exportadores do Oriente Médio.
- c) O petróleo é um recurso natural exaurível, pois localiza-se em áreas não muito profundas de terrenos basálticos, ricos em matéria orgânica.
- d) A escassez de petróleo decorre da explosão de poços, no Golfo Pérsico, onde se registra a maior produção desse recurso natural.
- e) O petróleo é um recurso natural não renovável, encontrado em terrenos de bacias sedimentares.

De acordo com seus conhecimentos, explique as principais características da grande reserva de petróleo encontrada no território brasileiro, denominada pré-sal.

R= O termo pré-sal é utilizado para caracterizar as reservas de hidrocarbonetos em um conjunto de rochas calcárias que estão localizadas nas porções marinhas do Brasil, apresentando grande potencial para a geração e acúmulo de petróleo e gás natural. Esse material está localizado abaixo das camadas de sal, podendo atingir mais de 7 quilômetros de profundidade.

Toda queima de um combustível é uma reação química do tipo exotérmica, mas os produtos originados sempre variam de acordo com o combustível utilizado. Com base nos seus conhecimentos sobre Calorimetria, em um sistema, o processo exotérmico é do tipo que:

- a) Absorve calor
- b) **Libera calor**
- c) Tanto absorve, quanto libera

Por que as fontes energéticas são indispensáveis ao progresso humano?

R= Desde que as sociedades humanas passaram a utilizar outro tipo de energia, além da tração animal e da própria força humana, o conforto e qualidade de vida aumentaram muito. Definitivamente os recursos energéticos possibilitaram aos seres humanos produzir alimentos em maior quantidade e qualidade do que nunca, através da mecanização da agricultura, e facilitaram o deslocamento para qualquer lugar do mundo, em tempo incomparável se comparado com o transporte no lombo de animais.

A gasolina é o combustível mais utilizado nos veículos automotores do Brasil. No ano de 2017, foram consumidos cerca de 750 mil barris de gasolina em nosso país. (Fonte: Boletim Mensal de Energia - Ministério de Minas e Energia - Janeiro de 2017- dados estimados). Qual das alternativas abaixo apresenta um combustível menos ofensivo a atmosfera?

- a) **Etanol**
- b) Diesel
- c) Gasolina comum

O petróleo é utilizado para diversas finalidades, como combustível, para produzir produtos como parafina, GLP, querosene e outros. Porém, assim como o carvão, contribui para emissão de gases como o:

- a) Gás oxigênio
- b) **Gás carbônico**
- c) Gás hidrogênio

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

Cartas do Jogo “Trilha da Química Orgânica: combustíveis fósseis” – Cartas enigmas.

<p><b><u>CARVÃO NATURAL</u></b> O carvão é uma complexa e variada mistura de componentes orgânicos sólidos, fossilizados ao longo de milhões de anos, como ocorre com todos os combustíveis fósseis. Sua qualidade, determinada pelo conteúdo de carbono, varia de acordo com o tipo e o estágio dos componentes orgânicos.</p> <p><b>-VOLTE UMACASA-</b></p>	<p><b><u>CARVÃO NATURAL</u></b> A turfa, de baixo conteúdo carbonífero, constitui um dos primeiros estágios do carvão, com teor de carbono na ordem de 45%; o linhito apresenta um índice que varia de 60% a 75%; o carvão betuminoso (hulha), mais utilizado como combustível, contém de 75% a 85% de carbono; e o mais puro dos carvões, o antracito, apresenta um conteúdo carbonífero superior a 90%.</p> <p><b>-VOLTE DUAS CASAS-</b></p>	<p><b><u>CARVÃO NATURAL</u></b> No Brasil, as principais reservas de carvão mineral estão localizadas no Sul do país, notadamente no Estado do Rio Grande do Sul, que detém mais de 90% das reservas nacionais. No final de 2002, as reservas nacionais de carvão giravam em torno de 12 bilhões de toneladas, o que corresponde a mais de 50% das reservas sul-americanas e a 1,2% das reservas mundiais.</p> <p><b>-VOLTE TRÊS CASAS-</b></p>
<p><b><u>PETRÓLEO</u></b> Apesar da forte concorrência com o carvão e com outros combustíveis considerados nobres naquela época, o petróleo ganhou projeção no cenário internacional, especialmente após a invenção dos motores a gasolina e a óleo diesel.</p> <p><b>-AVANCE TRÊS CASAS-</b></p>	<p><b><u>PETRÓLEO</u></b> <b>Bacia de Campos:</b> A Bacia de Campos é a maior e principal bacia petrolífera brasileira. Localizada na região que se estende por todo o litoral do Espírito Santo até o norte do Rio de Janeiro, é responsável por 80% da produção de petróleo no Brasil.</p> <p><b>- AVANCE TRÊS CASAS-</b></p>	<p><b><u>PETRÓLEO</u></b> O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas de carbono e hidrogênio) que tem origem na decomposição de matéria orgânica, principalmente o plâncton (plantas e animais microscópicos em suspensão nas águas), causada pela ação de bactérias em meios com baixo teor de oxigênio. Ao longo de milhões de anos, essa decomposição foi se acumulando no fundo dos oceanos, mares e lagos; e, pressionada pelos movimentos da crosta terrestre. Ele é pressionado pelo movimento da Crosta esse material foi sendo soterrado e submetido a um aumento de temperatura e pressão ao longo do tempo, essa substância é encontrada em bacias sedimentares específicas, formadas por camadas ou lençóis porosos de areia, arenito ou calcários.</p> <p><b>-AVANCE UMACASA-</b></p>
<p><b><u>PETRÓLEO</u></b> <b>4. Bacia do Recôncavo Baiano:</b> É a segunda bacia petrolífera brasileira em volume de produção e a primeira a ser explorada no Brasil (desde a década de 1950). Localiza-se ao longo do estado da Bahia.</p> <p><b>-VOLTE TRÊS CASAS-</b></p>	<p><b><u>PRÉ-SAL</u></b>Pré-sal é um conjunto de rochas nas porções marinhas do litoral brasileiro com potencial para a geração e acúmulo de petróleo e gás natural. O termo pré-sal é utilizado para caracterizar um conjunto de rochas nas porções marinhas do litoral brasileiro, com potencial para a geração e acúmulo de petróleo e gás natural. Essas rochas estão localizadas abaixo de camadas de sal, podendo atingir mais de 7 mil metros de profundidade abaixo do nível do mar. É uma camada de aproximadamente 800 Km de extensão por 200 Km de largura, que vai do litoral de Santa Catarina ao litoral do Espírito Santo.</p> <p><b>- FIQUE UMA JOGADA FORA DO JOGO-</b></p>	<p><b><u>GÁS NATURAL</u></b> Combustível fóssil encontrado em estruturas geológicas sedimentares, o gás natural está associado ao petróleo e, portanto, é esgotável e não-renovável. É utilizado em maçaricos, motores a explosão, altos-fornos, fogões, etc. e sua queima libera uma boa quantidade de energia, cada vez mais utilizada nos transportes, na termelétrica e na produção industrial.</p> <p><b>- FIQUE UMA JOGADA FORA DO JOGO-</b></p>

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

<p><b><u>CARVÃO NATURAL</u></b></p> <p>No Rio Grande do Sul a idade do carvão data do Período Permiano com idade aproximada de 298 a 250 milhões de anos.</p> <p><b>- VOLTE TRÊS CASAS-</b></p>	<p><b><u>PETRÓLEO</u></b></p> <p>Embora conhecido desde os primórdios da civilização humana, somente em meados do século 19 (Segunda Revolução Industrial) tiveram início a exploração de campos e a perfuração de poços de petróleo. A partir de então, a indústria petrolífera teve grande expansão, principalmente nos Estados Unidos e na Europa.</p> <p><b>- AVANCE DUAS CASAS-</b></p>	<p><b><u>ENERGIA</u></b></p> <p>Nas usinas termelétricas quem faz o papel de pressão do vapor de água produzido por uma caldeira aquecida, é a queima de carvão mineral, gás ou petróleo.</p> <p><b>- AVANCE UM CASA-</b></p>
<p><b><u>PETRÓLEO</u></b></p> <p><b>Bacia de Santos:</b> É a bacia petrolífera com maior potencial de crescimento do Brasil. É nela que se encontra a camada pré-sal recentemente descoberta e explorada a partir de 2012. Sua localização se estende desde o litoral sul do estado do Rio de Janeiro até o norte do estado de Santa Catarina.</p> <p><b>-VOLTE DUAS CASAS-</b></p>	<p><b><u>PETRÓLEO</u></b></p> <p><b>3. Bacia do Espírito Santo:</b> Está localizada próxima às porções central e norte do estado do Espírito Santo e ao litoral sul da Bahia. Essa bacia destaca-se menos pela produção de petróleo e mais pela extração de gás natural e óleo.</p> <p><b>-VOLTE UMA CASAS-</b></p>	
<p><b><u>GÁS NATURAL</u></b></p> <p>No Brasil, as reservas provadas de Gás Natural são da ordem de 230 bilhões de m<sup>3</sup>, dos quais 48% estão localizados no Estado do Rio de Janeiro, 20% no Amazonas, 9,6% na Bahia e 8% no Rio Grande do Norte. A produção é concentrada no Rio de Janeiro (44%), no Amazonas (18%) e na Bahia (13%). A participação do gás natural na matriz energética brasileira ainda é pouco expressiva, da ordem de 5,6% do consumo final.</p> <p><b>- FIQUE DUAS JOGADAS FORA DO JOGO-</b></p>	<p><b><u>ENERGIA ELÉTRICA</u></b></p> <p>Energia elétrica, a eletricidade pode ser obtida pela força da água (hidráulica), pelo vapor da queima de combustíveis fósseis (termelétricas) e pelo calor produzido pela fissão do urânio no núcleo de um reator.</p> <p><b>- RESPONDA MAIS UMA PERGUNTA PARA PODER AVANÇAR-</b></p>	

Fonte: Graciele Oliveira, 2018.

## APÊNDICE E

### REGRAS DO JOGO “TRILHA DA QUÍMICA ORGÂNICA: COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Para iniciar a jogada os times devem ser montados, individualmente ou em até quatro grupos de pessoas. Após a divisão dos jogadores ou dos grupos de jogadores, seguem-se as seguintes etapas:

- Colocando as peças: Esta é a fase inicial do jogo onde cada jogador coloca sua peça na “casa – saída”. Um jogador de cada vez joga o dado e, aquele que tirar um número maior no dado dará início a partida. O mediador do jogo (professor) retira uma carta de "perguntas e respostas" e digere-a para o jogador iniciante, que avança o número corresponde caso acerte a questão. Caso avance, este jogador continua sua partida, até que erre a resposta e passe a vez para o outro jogador/grupo. E assim cada jogador posterior fará sucessivamente.
- Movendo as peças: marca o início do jogo. Os jogadores podem mover para qualquer casa mesmo que esteja ocupada por uma peça do adversário.
  - Esta etapa consiste em mover suas peças ao longo das linhas do tabuleiro para uma outra casa adjacente. Porém, quando o jogador cair na casa que contém um ponto de "exclamação" com a palavra "carta enigma", o jogador retira uma carta do monte e lê em voz alta o que nela está escrito. Por exemplo: "volte 2 casas", "avance 3 casas", "permaneça mais uma jogada onde está", responda outra pergunta, se acertar avance 2 casas" e etc.
- Passando de fase: ao passar de uma fase para outra, os jogadores poderão decidir se aceitam ou não retirar uma "carta enigma", podendo ter bônus ou ônus.
- Fim da partida: O jogo termina quando um dos jogadores chega primeiro na linha de chegada.

## ANEXO 1



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



### CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo Sr. Gestor: Marcelino Reinaldo Pereira Brito

*Solicitamos a autorização institucional para realização da pesquisa intitulada O USO DA LUDICIDADE COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO, NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, pela aluna de Pós-Graduação, mestranda Graciele Oliveira dos Santos sob orientação da Professora DSc. Juliane Marques de Souza. Com os seguintes objetivos: será aplicada um jogo pedagógico durante 03 aulas de Química utilizando materiais da pesquisadora com os alunos da 3ª série do Ensino Médio que ocorrerá no 2º bimestre do ano letivo 2018 entre 18 de julho a 18 agosto. Para aplicar instrumento de diagnóstico (pré-teste) para conhecer os conhecimentos prévios de Química dos alunos, trabalhar o conteúdo Combustíveis Fósseis – Na sequência aplicação de jogo pedagógico. Além disso, será aplicado o pós-teste (instrumento para avaliar a aprendizagem do aluno em relação ao conteúdo trabalhado), necessitando, portanto, ter acesso para aplicar o jogo pedagógico e coletar esses dados na sala de aula dessa instituição. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição possa constar no relatório final bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.*

*Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 510/2016 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo. Ressaltamos que essa concessão dá o direito a instituição ter acesso a uma cópia do referido projeto de pesquisa. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho deste Gestor, agradecemos antecipadamente a atenção,*

*ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.*

Boa Vista, 15 de junho de 2018.

---

Graciele Oliveira dos Santos  
Profa. Pesquisadora Responsável do Projeto

Concordamos com a solicitação     Não concordamos com solicitação

---

Prof. Marcelino Reinaldo Pereira Brito  
Gstor da Escola Francisco Pereira da Silva

## ANEXO 2



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

### Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima - UERR / Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Título:** O uso da ludicidade como metodologia de ensino e aprendizagem do ensino de química na rede pública de ensino, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa.

**Pesquisador:** Graciele Oliveira dos Santos, professora temporária da Secretaria de Estado da Educação e Desporto de Roraima.

**Pesquisadora (Orientadora):** DSc. Juliane Marques de Souza, professora efetiva da UERR e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências-UERR

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é estudar o uso da ludicidade como metodologia de ensino-aprendizagem do conteúdo de química por meio de um jogo pedagógico elaborado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como elemento de aquisição e retenção inicial de conceitos de estudantes da 3º série do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva, na Vila Trairão – Amajari/RR. A realizar-se-á no período de 18 de julho a 18 de agosto do ano de 2018.

Esta pesquisa justifica-se pelo interesse em examinar a aprendizagem significativa do aluno em relação a esses conceitos da linguagem Química pela relevância de esses continuarem ampliando seus conhecimentos, para que estes possam compreender a importância da ciência para a vida do planeta incluindo a vida

humana. Podendo assim, o estudante ser mais crítico e valorizar a conservação do meio ambiente.

Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que outros estudantes adquiram o aprendizado da linguagem Química, estimulando a aquisição do conhecimento e valorização da ciência.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas, atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

### **Dos riscos e benefícios da Participação na Pesquisa**

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar riscos como descrito abaixo:

**a)** o (a) aluno (a) participante pode apresentar desconforto, fadiga ou impaciência na elaboração da redação de pré-teste, atividades formativas (jogo pedagógico) e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos o aluno terá o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

**b)** Cautela nas observações da aplicação do jogo. Para não causar desconforto físico ou emocional.

Não haverá benefícios de natureza financeira, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) participante deste estudo o que lhe permitirá compreender os termos utilizados na linguagem da Química. E assim, construir uma cidadania mais crítica para agir diante das inúmeras questões políticas, ambientais, sociais e cotidianas.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº 2.742.485 sendo assim, a Escola Estadual Francisco Pereira da Silva em Amajari – RR tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos

desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a)/participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Ou seja, todos os (as) alunos (as) participantes da pesquisa terão acesso aos instrumentos utilizados na pesquisa, bem como ao resultado e ao produto final da pesquisa.

Este TERMO, **(em duas vias: uma para a pesquisadora e outra para o (a) aluno (a) participante)**, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de participante voluntário (a), aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa poderá trazer riscos associados desconforto, fadiga ou impaciência na leitura dos instrumentos de pré-teste, atividades formativas e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos terei o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

Estou ciente de que terei direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades.

Para participar deste estudo, não terei nenhum custo, nem receberei qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, terei assegurado (a) o direito à indenização. Tenho garantida plena liberdade de recusar a participar e retirar o meu consentimento e interromper a participação como voluntário (a) em qualquer fase da pesquisa sem necessidade de comunicado prévio. A minha participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que serei atendido (a) pela pesquisadora. Os resultados da pesquisa estarão à minha disposição quando finalizada. Não serei identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a minha participação como voluntário (a) não será liberado sem a minha permissão.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura da Criança/Adolescente:

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu Graciele Oliveira dos Santos (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 510/2016.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Pesquisadora: Graciele Oliveira dos Santos Telefone: (95) 99122-7056

Pesquisadora (Orientadora): Prof.<sup>a</sup> DSc. Juliane Marques de Souza.

Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos-CEP/UERR: Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201). Tels: (95) 2121-0953.

Nome do Pesquisador responsável: Graciele Oliveira dos Santos

Endereço completo: Rua Raimundo Pessoa de Almeida, 132 – Nova Canaã- CEP.: 69314-428

Telefone: (95) 99122-7056

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

## ANEXO 3



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



### PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Título:** *O USO DA LUDICIDADE COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO, NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.*

**Pesquisador:** Graciele Oliveira dos Santos

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é estudar o uso da ludicidade como metodologia de ensino e aprendizagem do conteúdo de química por meio de um jogo pedagógico elaborado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como elemento de aquisição e retenção inicial de conceitos de estudantes da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva, na Vila Trairão – Amajari/RR, após a aplicação do diagnóstico, será aplicado um jogo pedagógico, a justificativa desta pesquisa Esta pesquisa justifica-se pelo interesse em examinar a aprendizagem significativa do aluno em relação a esses conceitos da linguagem Química pela relevância de esses continuarem ampliando seus conhecimentos, para que estes possam compreender a importância da ciência para a vida do planeta incluindo a vida humana. Podendo assim, o estudante ser mais crítico e valorizar a conservação do meio ambiente.

Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que outros estudantes adquiram o aprendizado da linguagem Química, estimulando a aquisição do conhecimento e valorização da ciência.

Para tanto, faz-se necessária(o) irá criar uma redação sobre o tema e participará por meio de um momento lúdico, com aplicação de um jogo pedagógico. Logo após esta primeira etapa, na segunda etapa, com base no diagnóstico será elaborado e construído o jogo como ferramenta didático-pedagógica, que será apresentado e aplicado aos estudantes. O jogo terá como enfoque na perspectiva dos combustíveis fósseis e será incluído na sequência didática da disciplina quando o conteúdo estiver sendo abordado. Como terceira etapa, será adotada a redação novamente a serem aplicados juntos aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de modo a permitir a percepção de aquisição e retenção inicial do conhecimento a partir da ludicidade na sala de aula pelos estudantes. Sendo que a aplicação do jogo será realizada durante 03 (três) aulas previstas do 2º bimestre do ano letivo 2018 com início no dia 18 de julho e término 18 de agosto.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas, atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

### **Dos riscos e benefícios da Participação na Pesquisa**

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar riscos como descrito abaixo:

**a)** o (a) aluno (a) participante pode apresentar desconforto, fadiga ou impaciência na elaboração da redação de pré-teste, atividades formativas (jogo pedagógico) e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos o aluno terá o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

**b)** Cautela nas observações da aplicação do jogo. Para não causar desconforto físico ou emocional.

Não haverá benefícios de natureza financeira, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) participante deste estudo o que lhe permitirá compreender os termos utilizados na linguagem da Química. E assim,

construir uma cidadania mais crítica para agir diante das inúmeras questões políticas, ambientais, sociais e cotidianas.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº 2.742.485 sendo assim, a Escola Estadual Francisco Pereira da Silva em Amajari – RR tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a)/participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias (uma via com a pesquisadora e a outra com o (a) responsável pelo (a) aluno (a) participante), é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade do (a) responsável pelo (a) menor participante, aceito a participação deste (a) como voluntário(a) no projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa poderá trazer riscos associados desconforto, fadiga ou impaciência na leitura dos instrumentos de pré-teste, atividades formativas e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos do (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade terá o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

Estou ciente de que o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade será incluído em todas as etapas da pesquisa.

Estou ciente de que o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade terá direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados pelo questionário.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a participação do (a) o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade a qualquer tempo, sem penalidades.

Para participar deste estudo, o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade, não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados,

decorrentes da pesquisa, ele (a) tem assegurado o direito à indenização. O (A) aluno participante tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou o (a) Sr. (a) de retirar seu consentimento e interromper a participação do voluntário (o) sob sua responsabilidade, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. A participação dele (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pela pesquisadora. Os resultados da pesquisa estarão a minha disposição e do (a) participante quando finalizada. O (A) aluno (a) participante não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a participação do (a) voluntário (a) não será liberado sem a minha permissão e do (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade. Por fim, sei que eu e o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade teremos a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que desejarmos, e que todas deverão ser respondidas ao nosso contento.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura do Participante:

---

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu Graciele Oliveira dos Santos declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 510/2016.

Eu Graciele Oliveira dos Santos declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS 510/16.

Pesquisadora: Graciele Oliveira dos Santos Telefone: (95) 99122-7056

Pesquisadora (Orientadora): Prof.<sup>a</sup> DSc. Juliane Marques de Souza.

Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos-CEP/UERR: Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201). Tels: (95) 2121-0953.

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

## ANEXO 4



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA



### PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos**

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima / Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Título:** *O USO DA LUDICIDADE COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO, NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.*

**Pesquisadora:** Graciele Oliveira dos Santos, professora temporária da Secretaria de Estado da Educação e Desporto de Roraima.

**Pesquisadora (Orientadora):** DSc. Juliane Marques de Souza, professora efetiva da UERR.

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências-UERR

*Este é um convite para que você responsável legalmente pelo aluno (a) permita que este (a) participe da pesquisa de ensino e aprendizagem conforme o título mencionado. Este documento, chamado termo de consentimento livre e esclarecido, explica esta pesquisa em detalhes, porém pode conter palavras que você não compreenda. Por favor, peça a pesquisadora ou a outra pessoa da escola para lhe explicar o que significa qualquer palavra ou informação que você não entenda. Antes de assinar, você pode levar para casa uma cópia deste documento para pensar a respeito ou conversar com sua família e/ou amigos antes de tomar sua decisão.*

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a autorizar o (a) menor pelo qual você seja legalmente responsável, participe do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é estudar

o uso da ludicidade como metodologia de ensino e aprendizagem do conteúdo de química por meio de um jogo pedagógico elaborado na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como elemento de aquisição e retenção inicial de conceitos de estudantes da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Pereira da Silva, na Vila Trairão – Amajari/RR, após a aplicação do diagnóstico, será aplicado um jogo pedagógico.

Esta pesquisa justifica-se pelo interesse em examinar a aprendizagem significativa do aluno em relação a esses conceitos da linguagem Química pela relevância de esses continuarem ampliando seus conhecimentos, para que estes possam compreender a importância da ciência para a vida do planeta incluindo a vida humana. Podendo assim, o estudante ser mais crítico e valorizar a conservação do meio ambiente.

Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que outros estudantes adquiram o aprendizado da linguagem Química, estimulando a aquisição do conhecimento e valorização da ciência.

Para tanto, faz-se necessária a participação do (a) menor sob sua responsabilidade, onde este (aluno (a)) irá criar uma redação sobre o tema e participará por meio de um momento lúdico, com aplicação de um jogo pedagógico. Logo após esta primeira etapa, na segunda etapa, com base no diagnóstico será elaborado e construído o jogo como ferramenta didático-pedagógica, que será apresentado e aplicado aos estudantes. O jogo terá como enfoque na perspectiva dos combustíveis fósseis e será incluído na sequência didática da disciplina quando o conteúdo estiver sendo abordado. Como terceira etapa, será adotada a redação novamente a serem aplicados juntos aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio de modo a permitir a percepção de aquisição e retenção inicial do conhecimento a partir da ludicidade na sala de aula pelos estudantes. Sendo que a aplicação do jogo será realizada durante 03 (três) aulas previstas do 1º bimestre do ano letivo 2018 com início no dia 18 de julho e término 18 de agosto.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas, atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

## **Dos riscos e benefícios da Participação na Pesquisa**

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar riscos como descrito abaixo:

**a)** o (a) aluno (a) participante pode apresentar desconforto, fadiga ou impaciência na elaboração da redação de pré-teste, atividades formativas (jogo pedagógico) e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos o aluno terá o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

**b)** Cautela nas observações da aplicação do jogo. Para não causar desconforto físico ou emocional.

Não haverá benefícios de natureza financeira, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) participante deste estudo o que lhe permitirá compreender os termos utilizados na linguagem da Química. E assim, construir uma cidadania mais crítica para agir diante das inúmeras questões políticas, ambientais, sociais e cotidianas.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº 2.742.485 sendo assim, a Escola Estadual Francisco Pereira da Silva em Amajari – RR tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Mediante qualquer desconforto em relação aos questionamentos desenvolvidos no momento da pesquisa, a pesquisadora irá prestar atendimento às solicitações e/ou pedidos do (a)/participante. A pesquisadora assegura ao participante desta pesquisa a preservação da imagem bem como acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Este TERMO, em duas vias (uma via com a pesquisadora e a outra com o (a) responsável pelo (a) aluno (a) participante), é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade do (a) responsável pelo (a) menor participante, aceito a participação deste (a) como voluntário(a) no projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa poderá trazer riscos associados desconforto, fadiga ou impaciência na leitura dos instrumentos de pré-teste, atividades formativas e pós-teste, nesse caso para minimizar estes riscos do (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade terá o auxílio da pesquisadora

que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos.

Estou ciente de que o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade será incluído em todas as etapas da pesquisa.

Estou ciente de que o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade terá direito a manutenção do sigilo e da privacidade, bem como acompanhamento e assistência pedagógica, também após a coleta de dados pelo questionário.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a participação do (a) o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade a qualquer tempo, sem penalidades.

Para participar deste estudo, o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade, não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, ele (a) tem assegurado o direito à indenização. O (A) aluno participante tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou o (a) Sr. (a) de retirar seu consentimento e interromper a participação do voluntário (o) sob sua responsabilidade, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. A participação dele (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pela pesquisadora. Os resultados da pesquisa estarão a minha disposição e do (a) participante quando finalizada. O (A) aluno (a) participante não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a participação do (a) voluntário (a) não será liberado sem a minha permissão e do (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade. Por fim, sei que eu e o (a) aluno (a) participante sob minha responsabilidade teremos a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que desejarmos, e que todas deverão ser respondidas ao nosso contento.

Assinatura do autorizante: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Eu Graciele Oliveira dos Santos declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Res. CNS nº 510/2016.

Pesquisadora: Graciele Oliveira dos Santos Telefone: (95) 99122-7056

Pesquisadora (Orientadora): Prof.<sup>a</sup> DSc. Juliane Marques de Souza.

Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos-CEP/UERR: Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201). Tels: (95) 2121-0953. Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas.