



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE ALAGOAS

**INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM  
REDE NACIONAL (PROFQUI/UFAL)**

**JOSÉ ADILSON GUIMARÃES DOS SANTOS**

**A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS,  
ATRAVÉS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS, COMO  
SUPORTE NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Maceió, AL**

**2020**

**JOSÉ ADILSON GUIMARÃES DOS SANTOS**

**A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS,  
ATRAVÉS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS, COMO  
SUPORTE NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado profissional em Química em rede nacional (PROFQUI), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Rodrigues dos S. Malta

**Maceió, AL  
2020**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S237u Santos, José Adilson Guimarães dos Santos.

A utilização de metodologias ativas, através de sequências didáticas, como suporte na aprendizagem de conteúdos de química para alunos do ensino médio / José Adilson Guimarães dos Santos. – 2020.

93 f. : il., figs. e tabs. color.

Orientadora: Valéria Rodrigues dos S. Malta.

Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Mestrado Profissional em Rede Nacional. Maceió, 2020.

Bibliografia: f. 74-77.

Apêndices: f. 78-93.

1. Metodologias ativas de ensino. 2. Sequências didáticas. 3. Ensino de química. I. Título.

CDU: 54: 371.3



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**JOSÉ ADILSON GUIMARÃES DOS SANTOS**

**A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS, ATRAVÉS DE SEQUÊNCIAS  
DIDÁTICAS, COMO SUPORTE NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE  
QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Mestrado Profissional em  
Química em Rede Nacional - PROFQUI,  
como requisito para a obtenção do título de  
Mestre em Química.

Dissertação aprovada em 16 de março de 2020.

**COMISSÃO JULGADORA:**

Profa. Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta  
(Orientadora – PROFQUI/UFAL)

Profa. Dra. Edma Carvalho de Miranda  
(PROFQUI/UFAL)

Prof. Dr. Carlos Arthur Cardoso Almeida  
(ICF/UFAL)

*Dedicatória...*

*A todos os meus professores do mestrado, que através de suas aulas me deu uma nova visão do que deve ser ensinar e que foram de fundamental importância na construção da minha dissertação como também na melhoria da minha formação.*

*À professora Dra. Valeria Rodrigues dos S. Malta pela sua paciência, compreensão e atitudes sempre cheia de generosidade, que foram essenciais para o desenvolvimento dessa dissertação.*

*Dedico este projeto a meus amigos do mestrado que sempre estiveram presentes direta ou indiretamente em todos os momentos da minha formação.*

*Dedico este trabalho a todos os professores que passaram pela vida escolar, desde a minha alfabetização até a minha formação profissional, e por fim, aqueles que de alguma forma contribuíram com meu desenvolvimento acadêmico.*

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço aos meus professores do mestrado, que foi nesse curso que experimentei o “elixir da longa vida”, depois de tantos anos na educação, me sinto renovado para recomeçar, voltei a ser aquele estudante que acaba de sair da universidade com sonhos de querer mudar o mundo, mas que a rotina do trabalho, pouco a pouco foi matando.

Agradeço aos meus alunos, personagens diretos desse trabalho, sem eles não seria possível a sua finalização. Foi na participação de cada aluno que eu entendia a importância dessa pesquisa, em suas falas e em seus questionamentos.

Agradeço a meus colegas de sala por todas às vezes que ficamos horas discutindo o nosso papel enquanto professor, nossas experiências pedagógicas, nossas aflições e aspirações. Tudo que vivemos nesses 2 anos foi essencial para a minha reflexão e aceitação do novo.

Agradeço a minha orientadora Professora Dra. Valéria Rodrigues dos S. Malta pela humildade na hora da aula, pela paciência na hora da orientação, pela troca de conhecimento e por mostrar que o processo de ensino-aprendizagem pode ser rico e muito prazeroso.

*“Quando vivemos a autenticidade exigida  
pela prática de ensinar-aprender  
participamos de uma experiência total,  
diretiva, política, ideológica, gnosiológica,  
estética e ética, em que a boniteza deve  
achar-se de mãos dadas com a decência e a  
seriedade”.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

A presente dissertação traz resultados da aplicação de três Sequências Didáticas (SD), com utilização de metodologias ativas em turmas de uma Escola Pública do Ensino Médio, na cidade de São Miguel dos Campos, Alagoas. As SD foram elaboradas após a aplicação e análise de um questionário semi-estruturado sobre as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Química e sobre aulas que utilizavam metodologias ativas. Participaram da pesquisa 110 alunos, sendo 35 do 1º ano, 35 do 2º ano e 40 do 3º ano. A investigação teve como objetivo analisar a importância da utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química com alunos do ensino médio em uma escola pública de Alagoas. Os dados foram coletados através da observação da participação de cada aluno no momento da aplicação da SD e por um questionário estruturado aplicado ao final das aulas. A elaboração da SD foi dividida em três etapas, a primeira foi a pesquisa bibliográfica dos tipos de metodologias ativas existentes, na segunda etapa foi buscado os autores que fundamentam o uso de tais metodologias e a terceira etapa foi a construção, aplicação e análise dos resultados da SD. Essas etapas estão discriminadas nos 5 capítulos dessa dissertação. A aplicação da SD ocorreu em 8 aulas no período de outubro a dezembro de 2019, e foi desenvolvida em três turmas: No 1º ano foi aplicado a metodologia da Cultura Maker, onde os alunos construíram estruturas moleculares utilizando massa de modelar e palitos; no 2º ano foi aplicado um jogo didático de tabuleiro construído pelos alunos, utilizando o conteúdo fatores que influenciam a velocidade das reações Química para estruturar o jogo e no 3º ano foi utilizada a metodologia Educomunicação com a construção de fotografias digitalizadas e postadas nas redes sociais sobre a quantificação de carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados. O produto final dessa dissertação gerou uma cartilha com as SD que podem servir como mais um instrumento pedagógico para auxiliar em aulas de Química em educação básica.

**Palavras-chave:** *Metodologias Ativas, Sequência Didática (SD), ensino-aprendizagem, Ensino de Química.*

## ABSTRACT

The present dissertation presents results of the application of three Didactic Sequences (SD), using active methodologies in classes of a Public High School, in the city of São Miguel dos Campos, Alagoas. The SD were developed after the application and analysis of a semi-structured questionnaire about the learning difficulties of the Chemistry contents and about classes that used active and playful methodologies. 110 students participated in the research, 35 from the 1st year, 35 from the 2nd year and 40 from the 3rd year. The investigation aimed to analyze the importance of using active methodologies in the teaching-learning process of chemistry content with high school students in a public school in Alagoas. The data were collected by observing the participation of each student at the time of applying the DS and by a structured questionnaire applied at the end of the class. The elaboration of the SD was divided in three stages, the first was the bibliographic research of the types of existing methodologies, in the second stage was sought or authors that justify the use of such methodologies and the third stage was the construction, application and analysis of the results of the SD. These steps are described in the 5 chapters of this dissertation. The application of SD occurred in 8 classes from October to December 2019, and was developed in three classes: In the 1st year, the methodology of Cultura Maker was applied, where students built molecular structures using modeling clay and toothpicks; in the 2nd year a didactic board game built by the students was applied, using the content factors that influence the speed of reactions Chemistry to structure the game and in the 3rd year the Educommunication methodology was used with the construction of digitalized photographs and posted on social networks about quantification of carbohydrates and lipids in processed foods. The final product of this dissertation generated a booklet with SD that can serve as another pedagogical tool to assist in Chemistry classes in basic education.

Keywords: Active Methodologies, Didactic Sequences (SD), teaching-learning, Chemistry Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Foto das estruturas produzidas pelos alunos. ....	44
Figura 2 – Foto digitalizada com o nome dos átomos e fórmulas moleculares. ....	45
Figura 3 – Foto digitalizada com o nome dos átomos e fórmulas moleculares do tipo $H_xE_nO_y$ . ....	47
Figura 4 – Imagens com variação de velocidade (a), (b) e (c).....	51
Figura 5 – Tipos de gorduras (a) e (b).....	57
Figura 6 – Painel digitalizado com os valores comparativos entre carboidratos e lipídeos totais em um alimento e deve ser consumido diariamente.....	59
Figura 7 – Construção de estruturas moleculares com utilização de massa de modelar e palitos de dente. ....	65
Figura 8 – Foto digitalizada da atividade 4 da SD do 1º ano. ....	65
Figura 9 – Apresentação de um experimento sobre a variação da velocidade da reação pela variação da concentração.....	66
Figura 10 – Confeção do tabuleiro para o jogo.....	67
Figura 11 – Tabuleiro pronto para o jogo.....	68
Figura 12 – Perguntas construídas pelos alunos para serem utilizadas no jogo. ....	68
Figura 13 – Painel digital construído por uma equipe na aplicação da SD do 3º ano.	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados na Simpequi (Simpósio Brasileiro de Educação Química) .....	37
Tabela 2- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados na ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química) .....	38
Tabela 3- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados no CBQ (CONGRESSO BASILEIRO DE QUÍMICA).....	39
Tabela 4 - Resultado do teste diagnóstico para a 1ª pergunta com somatório de todas as turmas:.....	61
Tabela 5- Resultado do teste diagnóstico para a 2ª pergunta realizado com todos os alunos .....	62
Tabela 6 - Resultado do teste diagnóstico para a 3ª pergunta realizado com todos os alunos .....	62
Tabela 7 - Resultado do teste diagnóstico para a 4ª pergunta realizado com todos os alunos: .....	63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT:	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC:	Base Nacional Comum Curricular
CBQ:	Congresso Brasileiro de Química
ENEQ:	Encontro Nacional de Ensino de Química
FPE:	Funções Psicológicas Elementares
FPS:	Funções Psicológicas Superiores
LDB:	Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNEM:	Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio
SD:	Sequência didática
Simpequi:	Simpósio Brasileiro de educação em Química
ZDP:	Zona de desenvolvimento proximal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1</b>	<b>Delimitação do Problema</b> .....	16
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	16
1.2.1	Objetivo Geral:.....	16
1.2.2	Objetivos específicos:.....	16
<b>1.3</b>	<b>Justificativa:</b> .....	17
<b>1.4</b>	<b>Autores de base para a pesquisa:</b> .....	18
<b>1.5</b>	<b>Estrutura da pesquisa:</b> .....	20
<b>1.6</b>	<b>Abordagem da pesquisa:</b> .....	21
<b>1.7</b>	<b>Contextos e sujeitos da pesquisa:</b> .....	22
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:</b> .....	24
<b>2.1</b>	<b>O processo de ensino e aprendizagem e a aprendizagem significativa. ...</b>	24
<b>2.2</b>	<b>Desafios do ensino-aprendizagem em Química no século XXI.....</b>	27
<b>2.3</b>	<b>Metodologias ativas e sua utilização em aulas de Química. ....</b>	29
<b>2.4</b>	<b>O lúdico no ensino de Química.....</b>	32
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	34
<b>3.1.</b>	<b>Elaborando a pesquisa:</b> .....	34
<b>3.2.</b>	<b>Fazendo o diagnóstico da turma:</b> .....	35
<b>3.3.</b>	<b>Fazendo a pesquisa bibliográfica:</b> .....	36
<b>3.4</b>	<b>Construindo a sequência didática:</b> .....	40
3.4.1	Sequência didática aplicada ao 1º ano E matutino.....	40
3.4.2	Sequência didática aplicada ao 2º ano B vespertino .....	47
3.4.3	Sequência didática aplicada ao 3º ano matutino .....	53
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	60
<b>4.1</b>	<b>Analisando a avaliação diagnóstica:</b> .....	60
<b>4.2</b>	<b>A aplicação das Sequências Didáticas:</b> .....	64
<b>4.3</b>	<b>Analisando a avaliação final da pesquisa:</b> .....	70
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.</b> .....	73
	<b>REFERÊNCIAS:</b> .....	73
	<b>APÊNDICE 1</b> .....	78

<b>APÉNDICE 2</b> .....	80
<b>APÉNDICE 3</b> .....	82
<b>APÉNDICE 4</b> .....	93

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Brasil, já a alguns anos, tenta se adequar a metodologias que fazem o processo ensino-aprendizagem mais significativo, prazeroso, interessante e autônomo para o aluno, buscando aumentar seu interesse, motivação e participação nas aulas de Química, além de melhorar sua alfabetização científica.

Dessa forma o professor tenta mudar sua postura, deixando de ser um mero transmissor de informação para se transformar em um professor formador, como diz Chassot (1996, p. 142), “estou cada vez mais convencido que neste quadro da História de tão fantásticas transformações tecnológicas o professor informador – refiro-me aquela ou aquele que se gratifica por ser transmissor de conteúdo – está superado”. Nessa perspectiva entende-se que há uma profunda necessidade de mudança e adequação dos métodos e técnicas utilizados por professores no ensino de Química.

Ser professor atualmente é uma tarefa árdua que requer não apenas conhecimento científico, mas principalmente conhecimento de metodologias de ensino-aprendizagem que consigam aproximar esse aluno do século XXI, totalmente ligado as novas tecnologias de informação e formação, com os conceitos complexos que em sua maioria não faz sentido para ele.

Há situações nas quais temos docentes desplugados ou sem televisão, que ensinam a alunos que surfam na internet ou estão conectados a redes de TV a cabo, perdendo a escola (e o professor) o papel de centro de referência do saber. A proletarização dos profissionais da educação os faz excluídos dos meios que transformam o planeta, onde a quantidade e a velocidade de informações o fazem parecer cada vez menor. Esse é o lado trágico em não poucas das contemplações da escola hoje (CHASSOT, 1998).

Apesar de Chassot, ter escrito o texto anterior a mais de 30 anos, ainda encontramos em nossa sociedade professores que estão completamente desplugados dos avanços tecnológicos e sua inter-relação com o ensino-aprendizagem, demonstrando uma necessidade urgente de estudo e discussão

sobre esse tema em busca de metodologias que diminuam a lacuna que existe entre o aluno do século XXI e o professor do século XX.

“O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 1996). Uma educação democrática é a base para uma formação que pressupõe um aluno que seja capaz de transpor os limites impostos pelo sistema atual, conseguindo entender e fomentar ideias nas várias áreas de atuação humana.

De acordo com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996), é papel do professor:

Art., 3.º O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Assim, entende-se que o ensino de Química deve colocar o aluno como um participante ativo e autônomo na construção do seu conhecimento e não apenas como um mero aprendiz sem autonomia. Já nos Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio – PCNEM (BRASIL, 2002, p.31) reforça a LDB e complementa afirmando que:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 2002, p.31)

Já na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) na área de ciências da natureza e suas tecnologias propõe:

Um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. (BNCC, 2018)

Todos os documentos legais propostos pelo Ministério da educação enfatizam a formação de um aluno que deve ser estimulado em busca de sua autonomia crítica e científica, e os professores precisam possuir ferramentas que garantam tal atitude, por isso, devem buscar metodologias que propicie uma alfabetização científica, além de uma formação autônoma plena e continuada em ciências da natureza e suas tecnologias.

### **1.1 Delimitações do Problema**

Pensando de que forma superar o paradigma do professor informador e partir para o professor formador, tornando o ensino de Química mais significativo e autônomo, este trabalho traz o seguinte problema: Como o uso de diferentes metodologias ativas, podem melhorar o interesse, participação, aprendizagem e autonomia de alunos do ensino médio, no estudo de conteúdos de Química, tornando esses conteúdos mais significativos e aprimorando a sua alfabetização científica? Assim, esse questionamento faz uma reflexão da necessidade que professores, em todas as áreas de atuação educacional, devem buscar ferramentas metodológicas para melhorar sua atuação profissional, mudando a ideia de aprendizagem bancária através de um ensino mecânico e de pura memorização, para uma aprendizagem reflexiva e prazerosa, com ênfase na formação de um aluno crítico e autônomo capaz de entender e resolver conflitos no âmbito científico e ambiental em seu meio social.

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo Geral:**

Analisar a importância da utilização de metodologias ativas, no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química com alunos do ensino médio em uma escola pública de Alagoas.

#### **1.2.2 Objetivos específicos:**

- ✓ Desenvolver uma sequência didática com o conteúdo: Construção de estruturas moleculares, para alunos do 1º ano do ensino médio, buscando estimular o processo ensino-aprendizagem.
- ✓ Desenvolver uma sequência didática com o conteúdo: Fatores que influenciam a velocidade das reações, para alunos do 2º ano do ensino médio, buscando estimular o processo ensino-aprendizagem.
- ✓ Desenvolver uma sequência didática com o conteúdo: Quantificar o valor de carboidratos e lipídeos totais em alimentos industrializados para alunos do 3º ano do ensino médio, buscando estimular o processo ensino-aprendizagem.
- ✓ Aplicar cada sequência didática em suas respectivas séries.
- ✓ Analisar o efeito da aplicação das sequências didáticas no aluno, com relação a sua motivação, participação, autonomia e relação com o professor.
- ✓ Construir um manual físico e digital em forma de cartilha com todas as sequências didáticas, para professores de química do ensino médio, que possa servir como orientação e apoio pedagógico no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos citados anteriormente. (Produto)

### 1.3 Justificativa:

Atualmente a BNCC (2018) é o documento que define a educação básica no Brasil a partir de 2020, um trecho retirado da etapa do ensino médio e da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, diz:

Diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão. (BNCC, 2018)

Para que o ensino de Química consiga levar o aluno a esse nível de conhecimento proposto pelo texto, se faz necessário uma mudança na estrutura educacional do país e uma busca por metodologias que consigam contemplar o que está posto nesse documento, assim, esse trabalho se justifica tendo total relevância com o quadro educacional atual do país, pois, através da aplicação de metodologias ativas para alunos do ensino médio em Química, busca uma educação emancipadora e democrática, atuando com ênfase na formação de um aluno crítico e

autônomo, visando sua alfabetização científica, capaz de entender e resolver problemas relacionados as ciências da natureza e suas tecnologias e principalmente na área de Química. O produto educacional desse estudo servirá como apoio pedagógico para professores de Química que desejam atuar utilizando sequências didáticas prontas com ênfase em metodologias ativas.

#### **1.4 Autores de base para a pesquisa:**

Pensar em aulas que priorizem metodologias ativas é necessário e urgente no contexto atual da educação básica no Brasil, mas como é possível motivar os alunos em participar ativamente de aulas em que ele se torna o agente principal de sua formação e o professor passa a ser um mediador? Mazur (2015) com seu trabalho de atuação Aprendizagem por Pares (Peer Instruction), explica que não é fácil convencer e motivar o aluno a aceitar um método que substituirá um formato de aulas em que eles já estão adaptados, para conseguir essa mudança ele argumenta sobre a impossibilidade da aprendizagem apenas com aulas expositivas e passivas, que é impossível um professor, por melhor que seja, conseguir jogar todo o conhecimento proposto naquela aula, em suas mentes, e desafia o aluno a se tornarem pensadores críticos, capazes de construir sua própria aprendizagem.

A escola desse século deve sofrer mudanças profundas, desde sua estrutura física, currículo e principalmente o papel do professor, e isso se faz necessário para que ela continue existindo. Segundo Morán (2015, p.29):

Prevalecerão, no médio prazo, as instituições que realmente apostem na educação com projetos pedagógicos atualizados, com metodologias atraentes, com professores e tutores inspiradores, com materiais muito interessantes e com inteligência nos sistemas (plataformas adaptativas) para ajudar os alunos na maior parte de suas necessidades, reduzindo o número de horas de tutoria, mas com profissionais capacitados para gerenciar atividades de aprendizagem mais complexas e desafiadoras.

Mesmo com toda a evolução que está acontecendo, há alguns anos, na estrutura física das escolas, com a inserção de meios tecnológicos como o computador, os projetores, as lousas digitais, tabletes e outros; se não ocorrer uma mudança nas metodologias de ensino, as aulas continuarão ainda tratando o processo de ensino-aprendizagem como algo passivo, e o processo de formação de

indivíduos crítico e autônomo estará fadado ao fracasso. Como ressalta Paulo Freire (1996, p.21):

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento.

Quando nos propomos a pensar o processo de ensino-aprendizagem para além da simples memorização, as metodologias ativas tomam uma importância essencial na construção pedagógica do professor. Mas como usar essas ferramentas de forma correta, sem levar para um ativismo ideológico? “Muitas vezes, até por desconhecimento, não refletimos sobre os desafios contidos nas diversas atividades propostas aos alunos. Se tivermos a clareza da complexidade e da intencionalidade de desafiarmos progressivamente nossos alunos [...] será impossível prever até onde chegaremos no processo de ensinagem”. (ANASTISIOU e ALVES, 2015, p.32).

Anastasiou e Alves respondem claramente à pergunta anterior quando comenta sobre a necessidade de o professor ter clareza quando da utilização de ferramentas pedagógicas, daí a busca por informações que possam ajudar na construção do processo de aprender.

A aprendizagem escolar é essencial para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, dessa forma uma metodologia adequada favorece a construção de saberes em sua construção humana.

“O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas”. (VYGOTSKY, 1991, p. 61)

Outro aspecto importante que foi discutido no trabalho é como tornar a aprendizagem em algo significativo para o aluno. São vários pensadores que desenvolveram teorias para explicar a aprendizagem significativa. Nesse trabalho a visão clássica de Ausubel e a visão sócio interacionista de Vygotsky, tem papel importante para entender esse fenômeno no ensino de Química. “Na visão clássica, aquilo que o aprendiz já sabe é o mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem. Naturalmente, então, o ensino deve, necessariamente, ser conduzido

de acordo". (MOREIRA, 2007). Nessa visão os materiais pedagógicos têm essencial importância e eles devem estar diretamente relacionados com a etapa cognitiva do aluno. Já na visão de Vygotsky, destaca Marco Antônio Moreira (2007, p. 4 e 5):

O processo ensino-aprendizagem é visto como uma negociação de significados cujo objetivo é compartilhar significados a respeito dos materiais educativos do currículo. O professor (mediação humana) é quem já domina os significados aceitos no âmbito da matéria de ensino e o aprendiz é aquele que busca captar tais significados. Cabe ao professor apresentar, das mais diversas maneiras, e várias vezes se necessário, esses significados e buscar evidências de se o aluno os está captando. Ao aluno compete verificar se os significados que está captando são aqueles aceitos no contexto da matéria de ensino. É isso que se entende por negociação de significados e ela ocorre em outro contexto que é o meio social.

É importante destacar que independente da visão usada para explicar o processo de aprendizagem significativa, o ensino de Química precisa se adequar a essa perspectiva pedagógica e o professor tem um papel indispensável nessa transformação.

### **1.5 Estruturas da pesquisa:**

Para responder a pergunta feita na problematização desse trabalho, essa dissertação foi organizado em cinco capítulos: A presente Introdução, capítulo 1, foi apresentado a importância dessa dissertação destacando os documentos legais que regem a educação básica em nosso país, justificando a necessidade de se fazer pesquisas com tema proposto, os seus objetivos, os autores que foram utilizados como base para a construção da dissertação, além de sua tipologia, do contexto onde o trabalho foi realizado e os sujeitos que participaram na sua construção.

No segundo capítulo, foi feito referencial teórico, dividido em quatro breves discussões que buscam fundamentar a proposta de pesquisa dessa dissertação. O primeiro momento faz uma análise sobre o processo de ensino e aprendizagem e a aprendizagem significativa; do segundo foi elencar os principais desafios do ensino-aprendizagem em Química no século XXI; em seguida no terceiro momento dessa dissertação foi destacar a importância da utilização de metodologias ativas e sua utilização em aulas de Química; por fim esse capítulo trouxe um breve pensar de como a utilização do lúdico em aulas de Química podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos seus conteúdos.

No terceiro capítulo foi demonstrado a construção e aplicação das sequências didáticas, no quarto capítulo foi construída a discussão dos dados coletados e finalmente no quinto capítulo foram apresentadas as considerações finais e as perspectivas para o futuro.

### 1.6 Abordagens da pesquisa:

O presente trabalho se fundamentou em uma pesquisa Quali-quantitativa bibliográfica e descritiva, aplicada na forma de um estudo de caso, através da aplicação de sequências didáticas (SD), com abordagem dos conteúdos: Construção de estruturas moleculares, estudo dos fatores que influenciam a velocidade das reações Químicas e quantificação de carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.

Mas o que é pesquisar? Segundo GIL (2002, p.17):

Pesquisar é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

A pesquisa quantitativa é aquela que utiliza dados da pesquisa, que podem ser coletados através de entrevistas, e transforma essas informações em dados matemáticos. Para Minayo (2001, p.21), “a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados [...]”.

Há diferenças claras entre os tipos de pesquisas quando é referido a pesquisa qualitativa da pesquisa quantitativa:

A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas (MINAYO, 2003, p. 22).

Apesar das diferenças entre as duas formas de pesquisa, uma não exclui a outra. Minaiyo (2003) enfatiza que a pesquisa quantitativa não se opõe a pesquisa qualitativa, que na verdade um complementa a outra ocorrendo uma interação entre as informações.

A pesquisa bibliográfica teve fundamental importância para esse trabalho, a revisão da literatura, através de sites e revistas científicas, além da leitura de livros online, deu suporte para entender e propor soluções para o problema elencado na dissertação como destaca Martins Junior (2015, p.50): “O pesquisador deve buscar sempre as informações provenientes de revistas e periódicos científicos especializados publicados mais recentemente ou as que foram citadas pelo próprio autor da obra consultada”.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, esse trabalho utilizou um estudo de caso, como explica Medeiros (2006, p. 44) “o estudo de caso, ou método monográfico, é outro método utilizado na pesquisa científica. Parte de acontecimentos particulares (Empresas, instituições, grupos sociais) para obter generalizações”.

Das várias metodologias de ensino, a sequência didática (SD) foi a utilizada nesse trabalho, devida a sua importância na construção de um material que tem como pressuposto a organização de forma ordenada para uma ação pedagógica articulada que gerou resultados para a proposta do problema aqui apresentado. Zabala, em seu livro *A Prática Educativa: Como Ensinar*, escreve:

O objetivo desse livro, não consiste em avaliar determinados métodos, nem propor nenhum em conclusão, mas em pôr sobre a mesa os instrumentos que nos permita introduzir nas diferentes formas de intervenção, aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no papel da aprendizagem dos meninos e meninas. Portanto a identificação das fases de uma sequência didática (SD), as atividades que a formam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que tem, as razões que as justifiquem e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem. (ZABALA, 1998, p.54)

### **1.7 Contextos e sujeitos da pesquisa:**

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Ana Lins, localizada na zona urbana da cidade de São Miguel dos Campos, estado de Alagoas. Essa escola apesar de estar localizada no centro da cidade, recebe alunos de todo o município, desde as áreas periféricas, como regiões agrícolas, sítios, fazendas e usinas; ela funciona nos três turnos, sendo 15 salas, onde 13 são utilizadas para aulas e 2 que são utilizadas como laboratório de matemática e língua portuguesa, e apenas 1

laboratório para aulas experimentais de Química. O trabalho foi aplicado com alunos das três séries do ensino médio, onde 35 eram do 1º ano, 35 do 2º ano e 40 de 3º ano. As turmas escolhidas para a aplicação da sequência didática foram as seguintes: 1º ano E do turno matutino, uma turma formada por alunos repetentes que afirmam possuir uma grande dificuldade no aprendizado dos conteúdos de Química; o 2º ano B vespertino, essa turma também foi escolhida devido ao baixo rendimento de notas na disciplina de Química; já com os terceiros anos o trabalho foi aplicado com alunos voluntários de todos os terceiros anos, pois as turmas tinham rendimento de notas muito semelhantes.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:**

### **2.1 O processo de ensino e aprendizagem e a aprendizagem significativa.**

Quando se fala no processo de ensino-aprendizagem, é preciso entender que o processo de ensinar não se deve relativizar ao de aprender, um está atrelado ao outro, não existe ensino, quando não ocorreu a aprendizagem. Como descreve e questiona Anastasiou e Alves (2015, p.18):

Como outros verbos de ação, ensinar contém, em si duas dimensões: Uma utilização intencional e uma de resultado, ou seja, a intenção de ensinar e a efetivação dessa meta pretendida. Assim se eu expliquei um conteúdo, mas o estudante não se apropriou dele, posso dizer que ensinei ou apenas cumpri uma parte do processo? Mesmo tendo uma sincera intenção de ensinar, se a meta não se efetivou plenamente, como seria necessário ou esperado para prosseguir o caminho escolar do aluno, posso dizer que ensinei? Terei cumprindo as duas dimensões pretendidas na ação de ensinar?

Outra relação importante que deve ser apresentada é a diferença entre aprender e apreender, no dicionário online da língua portuguesa, aprender é o ato de passar a ter conhecimento sobre, instruir-se; nesse caso a ação necessariamente não define uma apropriação do conhecimento, pois se refere a uma ação passiva. Enquanto apreender é entender mentalmente, compreender, prender, pegar para si; referindo-se a uma ação ativa, que vai além do transmitir conhecimento, mas nesse caso exige uma atitude de maior participação do aluno em busca de mais informação e instrução. (Anastasiou e Alves, 2015).

O processo de ensino-aprendizagem tem uma certa complexidade devido aos vários fatores que permeiam essa relação, esses fatores estão correlacionados para que verdadeiramente ocorra o ensino e a aprendizagem, não sendo fácil sua definição. “Os processos educativos são suficientemente complexos para que não seja fácil reconhecer todos os fatores que os definem” (Zabala, 1998, p.16). Por isso é tão necessário buscar informações na formação acadêmica e na experiência profissional, afim de identificar as atividades que repercutem em uma melhor aprendizagem.

Atualmente, com as mudanças evolutivas ocorridas com o processo de informação, a aprendizagem adquiriu novas perspectivas e olhares e assim se

transforma em aprendizagem significativa. Mas afinal o que seria esse tipo de aprendizagem? Ausubel (2011 apud MOREIRA) é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) à estrutura cognitiva do aprendiz.

É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Para entender melhor esse processo é preciso entender que o objeto a ser aprendido deve fazer relação com o conhecimento cognitivo do aluno que Ausubel chama de subsunçores e que a substância do novo conhecimento se liga ao campo cognitivo do indivíduo, da mesma forma como ocorre com as substâncias químicas quando elas se unem através de suas ligações intermoleculares. Esse conhecimento preliminar, que a base dessa teoria, serve como ancora para a aprendizagem, e assim ocorrendo a aprendizagem significativa.

Mas como o professor pode gerar uma aprendizagem que realmente seja significativa? Santos (2008) afirma que inicialmente o professor tem que parar de dar aulas, pois essa é uma ação pronta e acabada sem a necessidade de uma reflexão sobre o que se está pretendendo ensinar, ao avesso disso, se deve construir aulas com a participação ativa dos alunos e assim ele deixará de ser um mero expectador e se tornará um agente ativo na construção do conhecimento.

Outra atitude importante é parar de dar respostas, mas incentivar os alunos a busca-las, à medida que sanamos suas dúvidas, nasce uma acomodação cognitiva poupando o aluno do verdadeiro ato de aprender significativamente.

Outra ação necessária é criar formas novas de desafiar os alunos, através do planejamento das aulas criando desafios que estejam ao alcance dos alunos e que provoquem a curiosidade, que gerem conflitos cognitivos e que faça relação com universo do aluno; isso pode ser realizado apenas com perguntas do tipo: Por que jogadores de futebol do Brasil quando vão jogar em cidades que ficam muito acima do nível do mar, eles se cansam mais rápido? E a resposta dada a essa pergunta geram novas perguntas e novos desafios, criando mais possibilidades de aprendizagem.

Nesse momento se faz necessário ressaltar a valorização das respostas propostas pelos alunos, elevando sua autoestima, e por fim promover a interação entre os alunos através do trabalho em pequenos grupos, isso propicia a troca de

informação entre eles, estimulando e ampliando suas ideias e conceitos além de promover uma melhor relação social.

Freire (1996) afirma que o ato de ensinar exige do professor uma postura de respeito aos saberes dos educandos, aquelas informações que estão relacionadas com o aporte de conhecimentos trazidos pelas suas relações sociais e vivência de mundo, e que esse conhecimento deve ser aproveitado pelo professor na construção de sua metodologia de ensino, utilizando em suas aulas situações reais que estão diretamente relacionadas a vida do aluno, como por exemplo as questões do saneamento básico e o lixo, e sua relação com a saúde da comunidade onde ele vive. Essa proposta de ensino, onde é feita uma relação direta da vida do educando com a química, é uma das formas de construção de uma aprendizagem significativa.

As relações sociais e o processo de aprendizagem são outro ponto importante e norteador nesse trabalho, tendo como principal teoria dessa relação a psicologia histórico-cultural de Lev Sémionovitch Vygotsky. Essa se alicerça na ideia que o indivíduo constrói seu psiquismo através das relações sociais e culturais, mesmo trazendo consigo um fator biológico, mas que não é suficiente para humanização total do indivíduo, fazendo necessária a apropriação da cultura como meio indispensável para sua plena formação. Como diz Neto e Moradillo (2016, p. 361):

O processo de formação do psiquismo do indivíduo acontece no seio da cultura. O que significa dizer que a psique humana é uma formação sócio-histórica, de modo que a construção do indivíduo se dá pela apropriação do conhecimento construído pelas gerações anteriores e pela permanente construção do novo.

Vygotsky explica que o processo de humanização total do indivíduo ocorre quando funções psicológicas elementares (FPE), que são aquelas herdadas biologicamente são somadas as funções psicológicas superiores (FPS), que são adquiridas nas relações sociais, isto é, essas funções são adquiridas através do aprendizado com meio social vivenciado, seja na família, na sociedade e na escola; seria o sentido lato de aprendizagem, onde o indivíduo adquire o sentido de conceito, valores e juízo na construção plena de seu psiquismo. (Neto e Moradillo, 2016).

Para entender de forma mais clara como ocorre a aprendizagem dentro da teoria de Vygotsky, é preciso entender a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e como o professor atua estimulando esse processo. A ZDP é a região entre o nível de desenvolvimento real, onde estão as funções já adquirida pelo indivíduo e que ele

detém total autonomia, e o nível de desenvolvimento potencial, onde se encontram todas as funções que ele pode adquirir. (Vygotsky, 1989, p.97). É na ZDP que atua o professor como um mediador da aprendizagem, e a escola tem um papel importantíssimo nesse processo.

A implantação dessa concepção de Vygotsky para o ensino escolar é imediata. Se o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, então a escola tem um papel essencial na construção do ser psicológico adultos dos que vivem em sociedades escolarizadas. Como na escola o aprendizado é o resultado desejável, é o próprio objetivo do processo escolar, a intervenção é um processo pedagógico privilegiado. O professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que ocorreriam espontaneamente. (OLIVEIRA, 1997, p.61-62).

Perceber que o papel da escola com a atuação do professor é essencial no processo ensino-aprendizagem e que são o uso de ferramentas corretas através do conhecimento pedagógico e o entender das limitações de seus alunos buscando o sucesso em uma formação crítica e emancipadora, levará essencialmente a uma aprendizagem significativa.

## **2.2 Desafios do ensino-aprendizagem em Química no século XXI.**

O ensino de química ainda está fortemente ligado a maneira que se ensinou no Brasil desde meados do século XX, uma educação mecanicista hipervalorizando a memorização de leis e conceitos e com pouca ou nenhuma relação com a vivência do aluno, podemos perceber esse fenômeno em um trecho do texto dos PCNEM (BRASIL, 2002, p.30):

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado”. A promoção do conhecimento químico em escala mundial, nestes últimos quarenta anos, incorporou novas abordagens, objetivando a formação de futuros cientistas, de cidadãos mais conscientes e também o desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola. Apesar disso, no Brasil, a abordagem da Química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes “maquiada” com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores. (BRASIL, 2002, p.30):

Pensar em aprendizagem em química atualmente, é pensar quem é esse aluno do século XXI, que chega a escola com um aporte de informações que não devem ser subestimadas nem desperdiçadas, pelo contrário, deve-se utilizar essas informações como suporte em sala de aula, adequando essa vivência trazida pelos alunos como um meio de contextualizar e enriquecer as aulas, valorizado seu meio social e cultural, como preconiza a BNCC (2018):

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza.

Essa visão ampla de trabalhar em sala de aula uma Química cada vez mais contextualizada e de forma interdisciplinar será provavelmente uma das alavancas para tornar o estudo de química no ensino médio cada vez mais atraente e próximo a realidade dos alunos visto que há uma revolução tecnológica acontecendo em todo o mundo e isso atinge o processo educacional, como diz Chassot (2003): Não preciso destacar as fantásticas modificações no mundo de hoje e o quanto elas atingem – e uso esse verbo na sua plenitude de significados – a educação, ou, mais especificamente, as salas de aula. Não temos dúvidas do quanto a globalização confere novas realidades à educação.

Apesar desse trabalho está focado principalmente nas questões pedagógicas, é importante ressaltar que as dificuldades na aprendizagem de Química perpassam esse fator como cita Silva (2011):

O ensino de química nos dias de hoje vem em declínio por conta de vários fatores, cujos principais são: a) deficiência na formação do professor; b) baixos salários dos professores; c) metodologia em sala de aula ultrapassada; d) redução na formação de licenciados em química; e) poucas aulas experimentais; f) desinteresse dos alunos.

Esses seis fatores têm grande impacto para explicar o contexto histórico atual do ensino de Química no Brasil, mas o foco principal desse trabalho está no papel pedagógico do professor e de que forma é possível propor uma aula diferenciada que utilize recursos de fácil aquisição e que tenha como foco a aprendizagem

significativa, e para isso é necessário que o professor perceba que cabe a ele essa iniciativa por mais árdua que seja a tarefa.

Para que haja uma mudança real no ensino de Química é necessário pensar: o que ensinar e como ensinar. Em busca de uma nova perspectiva, entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma forma de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma visão crítica de mundo. OLIVEIRA, 2010 apud SILVA, 2011). Dessa forma aproximando as aulas de Química ao cotidiano desse aluno, valorizando todo aporte intelectual ligado à sua vivência social e cultural, poderá assim, melhorar sua motivação, tornando as aulas mais agradáveis e facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

### **2.3 Metodologias ativas e sua utilização em aulas de Química.**

Uma educação voltada unicamente para uma metodologia tradicional está fadada, atualmente ao fracasso, devido a todos os avanços tecnológicos que a sociedade atual experimenta e utiliza, por isso devemos buscar novas formas de ensinar, não descartando totalmente o que o tradicional nos trouxe até aqui, mas fazendo o tradicional evoluir, de uma educação passiva, para uma metodologia mais ativa e conectada com esse novo século. “Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes”. (ALMEIDA & VALENTE, 2012 apud MORÁN, 2015).

Pensar em metodologias que ativem o interesse dos alunos atualmente é um desafio para todos que fazem parte da educação mundial. É cada vez mais comum, alunos que não se identificam a proposta pedagógica vigente em muitas escolas, e o professor é uma ferramenta de essencial importância para a mudança desse cenário. Segundo BECK (2018) devemos buscar um método que privilegie o aluno, com o propósito de formar um aluno com capacidade de desenvolver habilidades e competências, buscando sua autonomia; e são nas metodologias ativas que encontraremos um dos caminhos para chegar a esse propósito.

As metodologias que utilizam a aprendizagem ativa têm como principal objetivo tornar o aluno mais participativo em seu processo de aprender. Mas o que é aprendizagem ativa? Collin e O'Brien (2003 apud MICHAEL 2006) define:

Aprendizado ativo é o processo de fazer com que os alunos se envolvam em alguma atividade que os obriga a refletir sobre ideias e como eles estão usando essas ideias. Exigir que os alunos avaliem regularmente seu próprio grau de entendimento e habilidade em lidar com conceitos ou problemas em uma determinada disciplina. A obtenção de conhecimento participando ou contribuindo. O processo de manter os alunos mentalmente, e muitas vezes fisicamente, ativos em seu aprendizado por meio de atividades que os envolvem na coleta de informações, pensamento e solução de problemas.

As metodologias ativas podem ser classificadas em vários tipos, mas nesse trabalho utilizou a Cultura Maker, Gamificação e a Educomunicação.

Quando pensamos em ensino e aprendizagem em química, o cenário toma uma aparência um pouco mais complexa, e por isso a aplicação de metodologias ativas se faz necessário devido ao grau de complexidade de leis e conceitos dessa disciplina, fazendo que o professor utilize esse tipo de metodologia dosando de forma adequada em cada etapa da aprendizagem, como sugere Morán (2015, p.18);

Desafios e atividades podem ser dosados, planejados, acompanhados e avaliados com apoio de tecnologias. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Exigem pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo. Nas etapas de formação, os alunos precisam de acompanhamento de profissionais mais experientes para ajuda-los a tornar conscientes alguns processos, a estabelecer conexões não percebidas, a superar etapas mais rapidamente, a confrontá-los com novas possibilidades.

Em seu comentário, Morán deixa claro a importância do planejamento para a utilização de metodologias ativas, respeitado a individualidade intelectual e emocional de cada indivíduo envolvido no processo, e que a adição dessa ferramenta pelo professor exigirá assumir uma postura de coragem e reflexão em busca das melhores estratégias e possibilidades no ensino.

É necessário buscar alternativas para tentar tornar o ensino-aprendizagem dos conteúdos de Química mais contextualizado, interessante e atrativo para o aluno. Para Morán (2015, p.23), "um bom professor pode enriquecer materiais prontos com metodologias ativas: pesquisa, aula invertida, integração sala de aula e

atividades online, projetos integradores e jogos”. A adição de metodologias ativas em aulas de Química deve favorecer a autonomia do aluno, levando ele de um simples espectador, passivo as informações que o chegam, para ser o protagonista de sua formação, sendo capaz de enfrentar e resolver questões ligadas à sua formação acadêmica.

Com uma proposta do aluno construir, consertar, modificar, criar objetos com suas próprias mãos, surge nas escolas uma metodologia chamada cultura maker ou faça você mesmo. A Cultura Maker é uma metodologia ativa que inicialmente vem utilizando recursos da tecnologia digital para construção de projetos, mas que atualmente está sendo utilizada em qualquer área da educação.

“Projetos makers vão funcionar para valorizar os conhecimentos da matemática, ou da língua portuguesa, porque eu posso fazer poema na cultura maker, posso fazer física, álgebra, química qualquer coisa. Pode-se trabalhar todas as disciplinas escolares na cultura maker”, diz o mestre em psicologia cognitiva e professor de psicologia na Universidade Federal de Pernambuco, Luciano Meira. (SOUZA, 2018)

O processo de construção de um projeto com as próprias mão, se bem orientado, através do desafio, desenvolve no aluno capacidade de trabalho em grupo, empatia e o estímulo a autonomia. Na utilização da Cultura Maker, o professor deve observar todo o processo de construção do objeto e não apenas para o produto final, como comenta o professor Paulo Blikstein (2016): “Uma das coisas mais importantes da educação mão na massa é fazer com que o professor preste mais atenção no processo do que no produto, o que é mudança de paradigma muito grande em relação à educação tradicional, que olha para a prova, que é o produto”.

Pensar a utilização dos meios de comunicação e informação, como a TV, rádio, redes sociais etc., de forma crítica e formadora na educação, surge a Educomunicação. Mas o que é Educomunicação? Segundo Soares (2020):

A Educomunicação é entendida como um paradigma entre o orientador de práticas sócio-educativo-comunicacionais que têm como meta a criação e fortalecimento de ecossistemas comunicativos abertos e democráticos nos espaços educativos, mediante a gestão compartilhada e solidária dos recursos da comunicação, suas linguagens e tecnologias, levando ao fortalecimento do protagonismo dos sujeitos sociais e ao conseqüente exercício prático do direito universal à expressão.

Utilizar essa metodologia na área de Química, propicia ao aluno a produção de trabalhos no âmbito das ciências da natureza que amplie a sua visão para as questões ambientais, tecnológicas e de saúde, promovendo uma aprendizagem mais significativa e uma leitura mais crítica de mundo (BNCC, 2018). Para Kalhil e Branco (2015) “É ir além da comunicação como ferramenta. As duas áreas se complementando e tornando uma só, ao ponto que seja difícil distinguir propósitos ou mesmo conceituá-las separadamente”.

#### **2.4 O lúdico no ensino de Química.**

Entender o lúdico atualmente, é pensa-lo não apenas como o ato de jogar, brincar, mas definir estratégias de sua utilização como mais uma ferramenta do processo de ensino. Segundo Anne Almeida, (2009):

O lúdico tem sua origem na palavra latina “ludus” que quer dizer “jogo”. Se se achasse confinado a sua origem, o termo lúdico estaria se referindo apenas ao jogar, ao brincar, ao movimento espontâneo. A evolução semântica da palavra “lúdico”, entretanto, não parou apenas nas suas origens e acompanhou as pesquisas de Psicomotricidade. O lúdico passou a ser reconhecido como traço essencial de psicofisiologia do comportamento humano. De modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo de jogo. As implicações da necessidade lúdica extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo.

Para Luckesi (2014, p.17) “a ludicidade, como um estado interno do sujeito, só pode ser vivenciada e, por isso mesmo, percebida e relatada pelo sujeito”. Por ser algo independente como fazer com que uma atividade pedagógica se torne também uma atividade lúdica? Segundo Sant’Anna (2011, p.23) “Precisamos nos apropriar do conhecimento sobre como utilizar o lúdico como instrumento metodológico para o ensino. Este deve contribuir para que nossos alunos tenham um aprendizado qualitativo e significativo”.

Partindo do pressuposto que o lúdico nos remete a jogo e conseqüentemente a diversão, a ideia de utilizá-lo em educação faz total sentido, pois o uso de jogos e brincadeiras no processo de aprendizagem, promove na escola um ambiente prazeroso. Mas pensar ludicidade no processo de aprendizagem é necessário conhecimento e planejamento para que a atuação do professor não seja apenas diversão e a aprendizagem fique em segundo plano ou não aconteça.

É cada vez mais comum encontrar trabalhos publicados com a utilização de jogos no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e em matemática, demonstrando uma preocupação da comunidade acadêmica com o uso dessas metodologias ativas, mas se essa prática não for devidamente estruturada para uma atividade educativa, ela será apenas uma prática lúdica, para fins de diversão. Segundo Neto e Moradillo (2016 p.361):

O campo do lúdico no ensino de química encontra-se em uma fase ainda centrada em um “ativismo”. Quando se pensa em jogos e atividades lúdicas na área de Ensino de Química, pensa-se logo em elaborar jogos, mesmo sem clareza dos pressupostos norteadores de tais atividades. Esses trabalhos baseiam-se em uma “intuição” de que os jogos elaborados contribuem para o aprendizado do aluno. Sem teoria explícita e consciente, assim, precisamos refletir e planejar sobre a utilização de atividades com caráter lúdico para a prática que envolve o lúdico cai em um espontaneísmo sem tamanho, e o potencial dos jogos em sala de aula não é devidamente explorado.

Vygotsky em seus estudos sobre o desenvolvimento cognitivo da criança fez um estudo sobre a ação e significado no brinquedo, onde ele afirma:

O brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal da criança. No brinquedo, a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário; no brinquedo é como se ela fosse maior do que é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo, ele mesmo, uma grande fonte de desenvolvimento. (VYGOTSKY, 1991, p.69)

Dessa forma, entendo que o uso de atividades lúdicas como os jogos, se bem estruturados, com regras claras e bem planejados, podem trazer uma ressignificação para o jogo, passando de um recurso puramente lúdico para uma atividade pedagógica com ênfase na aprendizagem de conteúdos de Química ou de qualquer outra disciplina escolar.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1. Elaborando a pesquisa:

Essa pesquisa foi realizada no período de outubro a novembro de 2019 na Escola Estadual Ana Lins, no município de São Miguel dos Campos, Alagoas. A escola foi fundada na década de 1970 e passou por algumas reformas, possuindo um total de 15 salas e funcionando os três turnos, com ensino médio regular pela manhã e tarde, e no horário noturno com educação de jovens e adultos; está localizada no centro da cidade, mas recebe alunos de toda a cidade, seja do centro ou dos bairros periféricos, além de alunos de sítios, fazendas e de usinas localizadas na zona rural do município.

Participaram da pesquisa um total de 110 alunos do ensino médio regular, pertencentes ao horário matutino e vespertino, sendo 35 alunos do 1º ano, 35 alunos do 2º ano e 40 alunos dos 3º anos. Esses alunos possuíam idades entre 15 a 17 anos, sendo de ambos os sexos. Em sua totalidade são alunos que sempre estudaram em escolas públicas.

A construção da pesquisa seguiu as seguintes etapas:

1º - Elaboração e aplicação de um questionário semiestruturado com os alunos participantes da pesquisa, que tinha a intenção de saber previamente as principais dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química, além de conhecer a visão do aluno sobre metodologias ativas, caso ele tenha participado de alguma atividade em outras disciplinas;

2º - Pesquisa bibliográfica sobre metodologias ativas em sites, revistas acadêmicas e leitura de dissertações e teses sobre o tema;

3º - Elaboração das três sequências didáticas (SD) com os assuntos de cada série letiva. Para o 1º ano o conteúdo trabalhado foi a Construção de Estruturas Moleculares, dentro do assunto de Ligações Químicas. Para o 2º ano foi trabalhado os Fatores que Influenciam a Velocidade das Reações Químicas, dentro do assunto Cinética Química. Para o terceiro ano foi trabalhado a Quantificação de Carboidratos e Lipídeos Totais em alimentos industrializados, dentro dos conteúdos de Química Orgânica.

4º - Aplicação de cada SD em suas respectivas séries. Para o 1º ano foi aplicada uma SD com a utilização de uma metodologia ativa denominada Cultura Maker, no 2º ano na SD foi utilizada a metodologia gamificação e no 3º ano a Educomunicação foi a metodologia escolhida.

5º - Aplicação de um questionário estruturado com o objetivo de analisar a visão do aluno sobre a melhoria em sua aprendizagem, interesse pela aula, participação e relação professor-aluno.

Todas as etapas do processo de construção dessa pesquisa seguem nos tópicos abaixo:

### **3.2. Fazendo o diagnóstico da turma:**

A ideia inicial foi a de entender quais as principais dificuldades dos alunos em aprender os conteúdos de Química e conhecer a sua visão, dificuldades e relação ensino-aprendizagem quando o professor propõe uma atividade com metodologia ativa.

Para fazer o diagnóstico inicial, foi construído um questionário semiestruturado (apêndice 1) com 4 perguntas:

- ✓ Na primeira questão o aluno deveria escolher até três itens, que estavam relacionados com as dificuldades na aprendizagem de conteúdos de Química, e ordená-los colocando os números 1º, 2º e 3º, sendo o 1º o motivo principal de suas dificuldades e os demais como motivos auxiliares; além de poder adicionar outros que não foram contemplados nas opções propostas;
- ✓ A segunda questão fazia uma relação entre aprendizagem e metodologias ativas, onde o aluno escolheria uma opção que representasse sua visão sobre o tema ou poderia escrever outra que não tivesse nas opções;
- ✓ A terceira questão busca a opinião do aluno em relação a utilização de metodologias ativas na escola, podendo escolher uma opção ou escrever outra que não foi contemplada nos itens propostos;
- ✓ A quarta questão busca entender quais as principais dificuldades para o aluno em participar de uma aula com metodologia ativa, podendo escolher apenas uma opção ou escrever outra que não foi contemplada nos itens propostos;

### **3.3. Fazendo a pesquisa bibliográfica:**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos trabalhos publicados nos últimos cinco anos de 2015 a 2019, com o tema Metodologias Ativas, em anais de eventos nacionais, revistas e sites de universidades, utilizando o Google acadêmico como ferramenta de busca, mas poucos trabalhos foram encontrados. A maioria dos trabalhos publicados em eventos, na perspectiva de metodologias ativas, faz referência a jogos didáticos, mas sem fazer correlação com metodologia ativa ou ensino ativo. Outros trabalhos utilizam a nomenclatura de metodologias alternativas ou de metodologias inovadoras, ficando clara a carência de fundamentação teórica relacionando a metodologias ativas.

Nas revistas científicas o resultado foi o mesmo, poucos trabalhos publicados com a temática pesquisada, mas muitas pesquisas na área de metodologias. O que chamou a atenção é o grande número de trabalho com jogos com ênfase no lúdico, mas sem correlacionar a metodologias ativas.

As tabelas abaixo mostram o resultado da pesquisa bibliográfica feita em três eventos nacionais importantes realizada nos últimos 5 anos. O Simpequi (Simpósio Brasileiro de Educação Química), onde foram encontrados apenas 2 trabalhos (Tabela 1), o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), onde foram encontrados 6 trabalhos (Tabela 2) e o CBQ (Congresso Brasileiro de Química), onde foram encontrados 5 trabalhos relacionados a metodologias ativas (Tabela 3). Essa realidade também foi a mesma quando a pesquisa se voltou para publicações em revistas científicas, são muitos trabalhos que utilizam as nomenclaturas metodologias diferenciadas, inovadoras ou alternativas, mas poucos trabalhos que utilizaram a nomenclatura metodologia ativa.

**Tabela 1- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados na Simpequi (Simpósio Brasileiro de Educação Química)**

Evento	Ano	Nº de trabalhos	Autores	Título
17º Simpequi	2019	0	-	-
16º Simpequi	2018	1	Guimarães, M.B. Castro, D.L.	O estudo de periculosidade de química a partir da associação de metodologias ativas de ensino.
15º Simpequi	2017	0	-	-
14º Simpequi	2016	0	-	-
13º Simpequi	2015	1	Leandro, F.A Sotério, F.K.P. Aquino, R.S. Marques, V.S. Miranda, J.O.	Construindo a tabela periódica: a utilização de jogos lúdicos e um olhar sobre metodologias ativas de aprendizagem.

Fonte: <https://www.abq.org.br/simpequi/>

**Tabela 2- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados na ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química)**

Evento	Ano	Nº de trabalhos	Autores	Título
18º ENEQ	2016	3	SANTOS, J. R. F. FARO, A. A. S.	Elucidação de problemas relacionados com a água doméstica como subsídio para a utilização de metodologias ativas no ensino de química.
			MACHADO, N., DUTRA, M. C.	As metodologias ativas de aprendizagem relacionadas à problematização a partir experimentação e observação no ensino de química.
			DUMONT, L.M. M., CARVALHO, R. S.	O peer instruction como metodologia ativa no ensino de química.
19º ENEC	2018	3	SANTOS, C. E. M. GALVÃO, L. S.	A gamificação como uma alternativa para o Ensino de Química
			LEITE B. S. MACHADO, M. B.G., CASTRO D. L.	A chave para a aprendizagem”: um guia de orientação inspirado na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa que associa metodologias ativas de ensino
			NETO, S. L. S. LEITE, B. S.	A empatia como requisito para um professor Design Thinker na Química

Fonte: [https://www.eneq2018noacre.com.br/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=421;](https://www.eneq2018noacre.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=421;)

<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/listaresumos.htm>

**Tabela 3- Trabalhos sobre o uso de metodologias ativas apresentados no CBQ (CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA).**

Evento	Ano	Nº de trabalhos	Autores	Título
55º CBQ	2015	1	Sotério, F.K.P.; Leandro, F.A.; Aquino, R.S.; Miranda, J.O.; Marcelino, R.M.	Aprendizagem baseada em problemas: um motivador para a autonomia no ensino de ciências.
56º CBQ	2016	0		
57º CBQ	2017	1	Schoene, F.A.P.S Leandro, L.D.L.; de Paula, V.C.P.; Souza, D.P.B.S. ; da Silva, G.C.S.S.; Fontenelle, C.R.A.M.F.	Instrução por Pares (Peer-Instruction): uma importante ferramenta no Ensino e Aprendizagem de Química por Metodologias Ativas
58º CBQ	2018	1	Souza, R.O. Nogueira, V.S.; Silva, N.R.; Silva, M.P.; Marques, B.C.B.; Ferreira, R.M.O.; Nascimento, Y.M.A.; Silva, J.R.; Sousa, J.T.A.; Santos, D.G.	Parque PIBID de diversões: Atividades lúdicas e temáticas para a recepção de ingressantes em Licenciatura em Química do IFRJ
			Monteiro Silva, A.; Oliveira Silva, D.; Otamar Almeida de Jesus, J.; Sirley Brandão Cavalcante, K.; Lucia Muniz Ribeiro, R.	Carta orgânica: Jogo didático para ensino de química orgânica.
59º CBQ	2019	2	Borges, G.V.B.; Martins, G.G.; Alencar, J.L.G.; Batista, L.M.; Sampaio, P.L.O.; Freitas, E.D.A.S.; Schoene, F.A.P.; Souza, D.P.B.; Silva, G.C.S.	O uso da fuligem no ensino de química por meio de metodologias ativas.

Fonte: <http://www.abq.org.br/cbq/anais.html>

### 3.4. Construindo a sequência didática:

Essa pesquisa apresentou três sequências didáticas, uma para cada série do ensino médio, a SD foi desenvolvida e aplicada a 35 alunos do 1º E matutino, 35 alunos do 2º B vespertino e com 40 alunos dos vários 3º anos da escola. Para os 3º anos os alunos participantes da pesquisa pertenciam a várias turmas do turno matutino da escola. As sequências foram estruturadas e aplicadas como está demonstrado abaixo:

#### 3.4.1 Sequência didática aplicada ao 1º ano E matutino

**Título:** O uso de cultura maker para construção de estruturas moleculares.

**Objetivos:**

- ✓ Fazer com que o aluno perceba que ele é capaz de construir e entender as fórmulas moleculares em um plano;
- ✓ Facilitar ao aluno a escrita e a leitura de moléculas;
- ✓ Fazer com que o aluno possa reconhecer a importância das estruturas moleculares para entender alguns fenômenos físicos e químicos.

**Público alvo:** Alunos do 1º ano do ensino médio.

**Conteúdos:** Ligações Químicas e construção de estruturas moleculares.

**Tempo de aplicação:** 8 aulas

**Desenvolvimento da sequência didática:**

A SD foi dividida em atividades e momentos, dessa forma foi criado um planejamento sequenciado que facilitou sua aplicação. Para essa ação foi desenvolvido um quadro de ações sistemáticas (Quadro 1), denominado quadro sintético, que define a ordenação das atividades e as ações em momentos.

**Quadro 1 – Atividades e síntese dos momentos que devem ser aplicados em cada tempo de aula:**

<b>Atividade:</b>	<b>Momentos:</b>	<b>Tempo:</b>
Concepção sobre ligação química.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: Como surgem as moléculas?</li> <li>- Construção individual através de texto ou desenho.</li> <li>- Formação de pequenos grupos e discussão das explicações.</li> <li>- Leitura em grupo do livro didático sobre ligações químicas.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto.</li> </ul>	2 aulas
Entendo os tipos de ligações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: Todas as moléculas são formadas da mesma maneira?</li> <li>- Construção individual através de texto ou desenho.</li> <li>- Formação de pequenos grupos e discussão das explicações.</li> <li>- Leitura do livro didático sobre tipos de ligações.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto e construção de mapa conceitual.</li> </ul>	2 aulas
Construindo as estruturas moleculares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Em pequenos grupos os alunos trarão massa de modelar e palitos de dente.</li> <li>- No quadro o professor fará as fórmulas moleculares de algumas substâncias.</li> <li>- Cada grupo construirá a fórmula estrutural plana de cada substância.</li> <li>- Após a construção, os alunos irão fotografar as estruturas prontas e farão um painel digital demonstrando a fórmula estrutural e sua respectiva fórmula molecular.</li> <li>- Essa foto, após aprovação do professor será publicada nas redes sociais dos alunos.</li> </ul>	2 aulas
Construindo as estruturas moleculares do tipo HxEnOy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Em pequenos grupos os alunos trarão massa de modelar e palitos de dente.</li> <li>- No quadro o professor fará as fórmulas moleculares de algumas substâncias.</li> <li>- Cada grupo construirá a fórmula estrutural plana de cada substância.</li> <li>- Após a construção, os alunos irão fotografar as estruturas prontas e farão um painel digital demonstrando a fórmula estrutural e sua respectiva fórmula molecular.</li> <li>- Essa foto, após aprovação do professor será publicada nas redes sociais dos alunos.</li> </ul>	2 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

**Aplicação das atividades com seus respectivos momentos de ações:**

**Atividade 1 – Concepção sobre ligação química.**

**Momento 1** – O professor propõe a seguinte pergunta: Como surgem as moléculas? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno sua resposta ou faça um desenho que a represente.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem sua resposta para o grupo. Nesse

momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre ligações químicas e pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo ligações químicas e ao final do texto devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre o tema proposto no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre ligações e o que mudou até aquele momento em sua concepção inicial, mas sem a participação direta do professor.

#### Atividade 2 – **Entendo os tipos de ligações.**

**Momento 1** – O professor propõe a seguinte pergunta: Todas as moléculas são formadas da mesma maneira? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno sua resposta ou faça um desenho que a represente.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem sua resposta para o grupo. Nesse momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre ligações químicas e pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo: tipos de ligações químicas e ao final do texto devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre o tema proposto no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre tipos de ligações, mas agora nesse momento com a participação direta do professor, pedindo para que o aluno construa um mapa conceitual sobre os tipos de ligações químicas.

### Atividade 3 – **Construindo as estruturas moleculares.**

**Momento 1** – O professor pede que os alunos formem os grupos que eles definiram previamente e coloque sobre a mesa o material proposto anteriormente: massa de modelar e palitos. Nesse momento já deve estar no quadro as fórmulas molécula das substâncias que terão que construir utilizando a massa e os palitos. Observação: nessa atividade o professor deve propor moléculas simples e composta binárias. Ex: O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> etc. A ideia é construir no aluno o entendimento de número de ligações e tipos de ligações como sendo simples, dupla e tríplice. Deve ser utilizada como suporte a tabela periódica e a tabela de valência que indica o número de ligações que o átomo pode fazer.

#### **Quadro 2 – Valência e tipos de ligações covalentes dos elementos das famílias A**

Família do elemento	Valência	Tipos de ligação
1A	1	1 simples
2A	2	2 simples ou 1 dupla
3A	3	3 simples, 1 simples e 1 dupla ou 1 tríplice
4A	4	4 simples, 2 duplas ou 1 simples e 1 tríplice
5A	3	3 simples, 1 simples e 1 dupla ou 1 tríplice
6A	2	2 simples ou 1 dupla
7A	1	1 simples

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

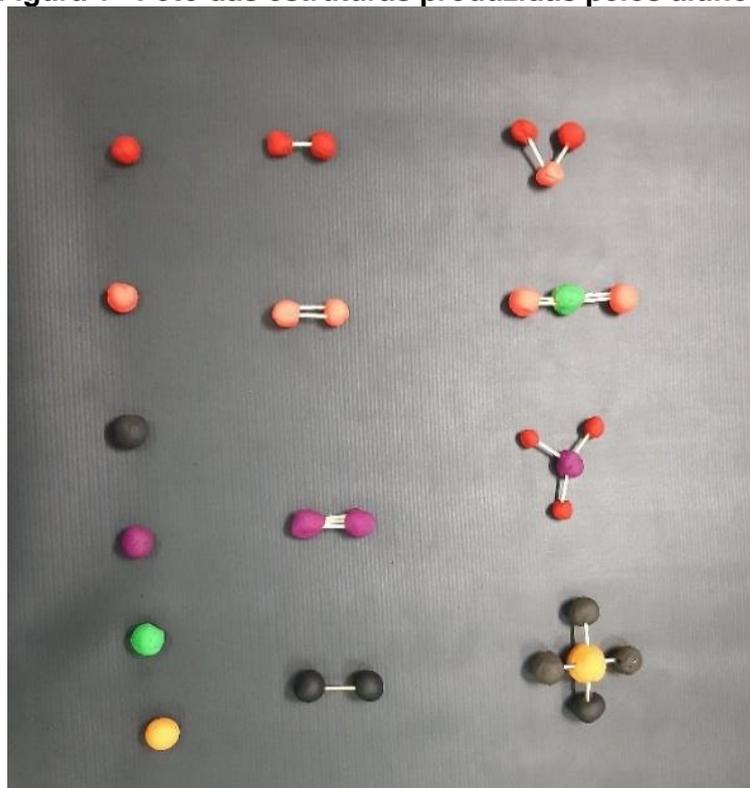
**Momento 2** – Utilizando as fórmulas moleculares propostas pelo professor, cada grupo fará a construção de suas estruturas. Nesse momento o professor deve esclarecer que eles deverão fazer bolas com a massa de modelar do tamanho que

eles desejarem, mas que defina uma cor para cada átomo proposto na fórmula e que o palito será a ligação.

**Momento 3** – Cada grupo construirá suas formulas estruturais e apresentará ao professor uma a uma. Nesse momento o professor só poderá dizer se está correta ou errada, e sempre que estiver errada, a sugestão que o professor incentive os alunos para não desistir, mas não dizer como ele deve construir as estruturas. No início pode ser difícil, mas quando eles acertam a primeira fórmula estrutural, as outras ficam mais fáceis. O desafio é entender corretamente o número de átomos e de ligações em cada fórmula.

**Momento 4** – Após a equipe terminar todas as fórmulas estruturais, ele deve organizar em cima da própria banca e fotografar (Figura 1)

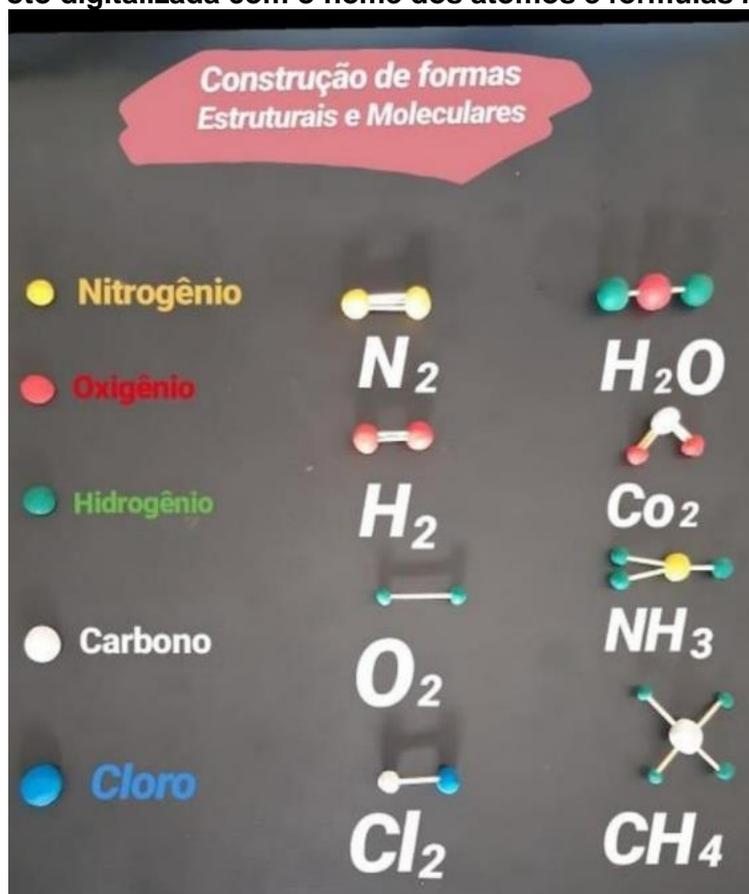
**Figura 1– Foto das estruturas produzidas pelos alunos.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

**Momento 5** – Após a fotografia pronta os alunos devem organizar o painel adicionando de forma digitalizada os símbolos de cada átomo e as fórmulas moleculares (figura 2), essas fotos devem ser compartilhadas com o professor e após aprovada devem ser publicadas nas redes sociais como uma forma de valorização da construção do trabalho.

Figura 2– Foto digitalizada com o nome dos átomos e fórmulas moleculares.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

#### Atividade 4 – Construindo as estruturas moleculares do tipo $H_xE_nO_y$

**Momento 1** – O professor pede que os alunos formem os grupos que eles definiram previamente e coloque sobre a mesa o material proposto anteriormente: massa de modelar e palitos. Nesse momento já deve estar no quadro as fórmulas moleculares das substâncias que terão que construir utilizando a massa e os palitos e as regras para construção desse tipo de fórmula.

Observação: nessa atividade o professor deve propor moléculas  $H_xE_nO_y$ . Ex:  $HNO_2$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HClO$  etc. A ideia é construir no aluno o entendimento de número de ligações e tipos de ligações como sendo simples, dupla, tripla e dativa ou coordenada. Deve ser utilizado como suporte a tabela periódica e a tabela de valência que indica o número de ligações que átomo pode fazer.

**Momento 2** – Utilizando as fórmulas moleculares propostas pelo professor, cada grupo fará a construção de suas estruturas. Nesse momento o professor deve

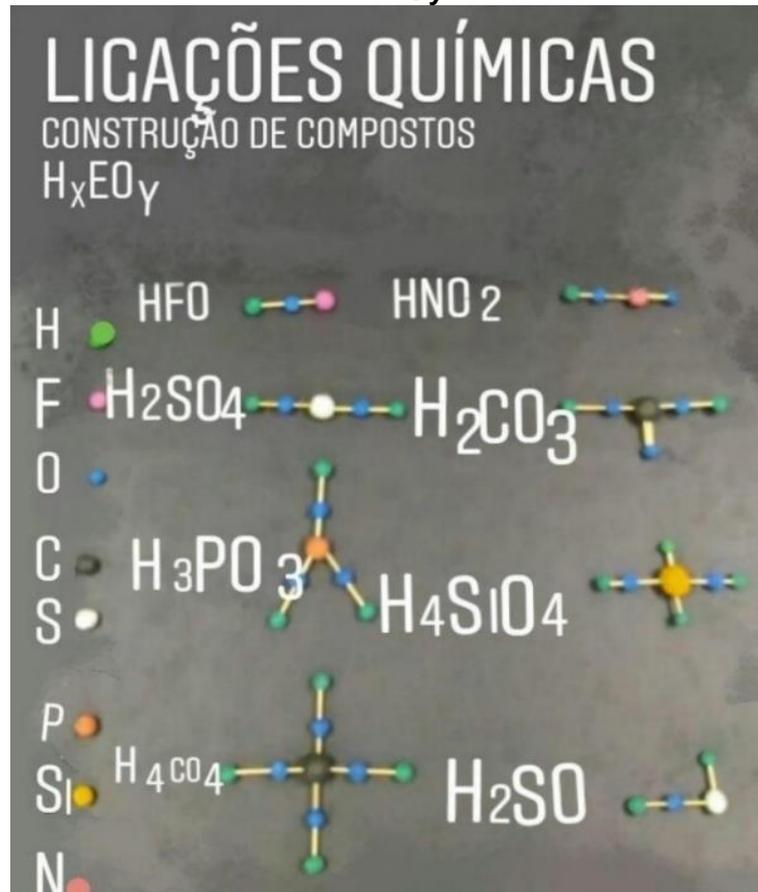
esclarecer que eles deverão fazer bolas com a massa de modelar do tamanho que eles desejarem, mas que defina uma cor para cada átomo proposto na fórmula e que o palito será a ligação. Para a ligação coordenada o palito deve ser pintado de uma cor que ele achar necessário.

**Momento 3** – Cada grupo construirá suas formulas estruturais e apresentará ao professor uma a uma. Nesse momento o professor só poderá dizer se está correta ou errada, e sempre que estiver errada, a sugestão que o professor incentive os alunos para não desistir, mas não dizer como ele deve construir as estruturas. No início pode ser difícil, mas quando eles acertam a primeira fórmula estrutural, as outras ficam mais fáceis. O desafio é entender corretamente o número de átomos e de ligações em cada fórmula.

**Momento 4** – Após a equipe terminar todas as fórmulas estruturais, ele deve organizar em cima da própria banca e fotografar.

**Momento 5** – Após a fotografia pronta os alunos devem organizar o painel adicionando de forma digitalizada os símbolos de cada átomo e as fórmulas moleculares (figura 3), essas fotos devem ser compartilhadas com o professor e após aprovada devem ser publicadas nas redes sociais como uma forma de valorização da construção do trabalho.

Figura 3- Foto digitalizada com o nome dos átomos e fórmulas moleculares do tipo  $H_xE_nO_y$ .



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

### 3.4.2 Sequência didática aplicada ao 2º ano B vespertino

**Título:** A utilização de um jogo de tabuleiro como ferramenta para auxiliar no estudo de cinética Química e dos fatores que influenciam a velocidade das reações químicas

#### Objetivos:

- ✓ Fazer com que o aluno tenha uma melhor percepção sobre cinética química.
- ✓ Fazer com que o aluno possa refletir e tentar entender a teoria das colisões e a teoria do complexo ativado.
- ✓ Facilitar o entendimento dos fatores que influenciam a velocidade das reações utilizando experimentos simples e de baixo custo.

- ✓ Construir um jogo de tabuleiro utilizando as teorias de cinética e os fatores que influenciam a velocidade das reações.

**Público alvo:** Alunos do 2º ano do ensino médio.

**Conteúdos:** Cinética química e fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.

**Tempo de aplicação:** 8 aulas

### **Desenvolvimento da sequência didática:**

A SD foi dividida em atividades e momentos, dessa forma foi criado um planejamento sequenciado que facilitou sua aplicação. Para essa ação foi desenvolvido um quadro de ações sistemáticas (Quadro 2), denominado quadro sintético, que define a ordenação das atividades e as ações em momentos.

### **Quadro 2 - Atividades e síntese dos momentos que devem ser aplicados em cada tempo de aula:**

<b>Atividade:</b>	<b>Momentos:</b>	<b>Tempo:</b>
Concepção sobre cinética química.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: O que estuda a cinética? O que isso tem a ver com química?</li> <li>- Construção individual das respostas.</li> <li>- Formação de pequenos grupos, discussão das respostas, construção de uma única resposta e explanação para todos.</li> <li>- Leitura em grupo do livro didático sobre cinética química.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto.</li> </ul>	2 aulas
Entendo as teorias que explicam a velocidade das reações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: Utilizando três imagens distintas, mas que se relacionam com a proposta de estudo, faça o seguinte questionamento: Sabendo que todos são reações químicas, por que elas ocorrem em tempos diferentes?</li> <li>- Construção individual da resposta.</li> <li>- Formação de pequenos grupos, discussão das respostas, construção de uma única resposta e explanação para todos.</li> <li>- Leitura do livro didático sobre teoria das colisões e teoria do complexo ativado.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto e construção de mapa conceitual.</li> <li>- Formação de quatro grupos para realização de experimentos na aula seguinte, sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações.</li> </ul>	2 aulas
Entendendo os fatores que influenciam a velocidade das reações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo 1 fará um experimento que demonstre a variação da velocidade influenciado pela temperatura.</li> </ul>	2 aulas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo 2 fará um experimento que demonstre a variação da velocidade influenciado pela concentração.</li> <li>- Grupo 3 fará um experimento que demonstre a variação da velocidade influenciado pela superfície de contato.</li> <li>- Grupo 4 fará um experimento que demonstre a variação da velocidade influenciado por catalisadores.</li> </ul>	
<p>Construindo um jogo de tabuleiro que utilize como informação as teorias de cinética e os fatores que influenciam a velocidade das reações</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os alunos se dividirão em cinco grupos.</li> <li>- Um grupo construirá o jogo e as suas regras.</li> <li>- Os demais grupos farão as perguntas que serão utilizadas para a realização do jogo.</li> <li>- Após a construção do jogo, as regras e perguntas prontas, será iniciada a partida.</li> <li>- O grupo que construiu o tabuleiro e as regras do jogo é que deve inicialmente aplica-lo com os demais alunos e depois reveza com os outros grupos.</li> </ul>	2 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

## 5) Aplicação das atividades:

### Atividade 1 – **Concepção sobre cinética química.**

**Momento 1** – O professor propõe as seguintes perguntas: O que estuda a cinética? O que isso tem a ver com química? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno suas respostas.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem suas respostas para o grupo. Nesse momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo, em seguida cada grupo deve construir apenas uma resposta que todos concordem e em seguida deverá expor essa resposta para todos em sala.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre ligações químicas e pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo cinética química e ao final do texto

devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre o tema proposto no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre cinética e sua relação com química e o que mudou até aquele momento em sua concepção inicial, mas sem a participação direta do professor.

#### Atividade 2 – **Entendo as teorias que explicam a velocidade das reações.**

**Momento 1** – Utilizando três imagens distintas (figura 4), mas que se relaciona com a proposta de estudo, o professor faz o seguinte questionamento: Sabendo que todos são reações químicas, porque elas ocorrem em tempos diferentes? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno sua resposta.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem sua resposta para o grupo. Nesse momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo, em seguida cada grupo deve construir apenas uma resposta que todos concordem e em seguida deverá expor essa resposta para todos em sala.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre as teorias que explicam como ocorre uma reação química através da teoria das colisões e teoria do complexo ativado e como isso determina a velocidade de uma reação; pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo proposto e ao final do texto devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre as respostas feitas no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre a relação velocidade da reação em relação as teorias citadas, mas agora

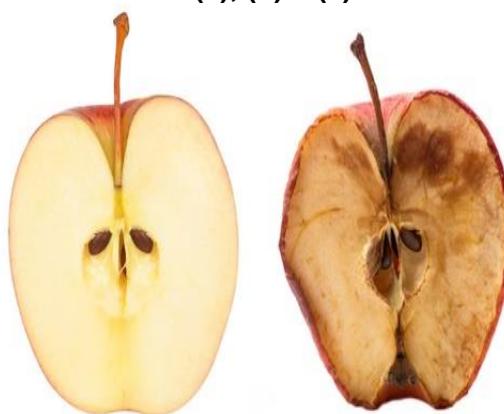
nesse momento com a participação direta do professor, pedindo para que o aluno construa um mapa conceitual sobre o que foi estudado.

**Momento 6** – O professor pede que os alunos formem 4 grupos e propõe que cada grupo faça uma pesquisa sobre um experimento simples, que utilize matérias de fácil acesso e que demonstre um dos fatores que influenciam a velocidade das reações e fará um sorteio para definir qual fator cada grupo pesquisará. As apresentações deverão ser realizadas na aula seguinte.

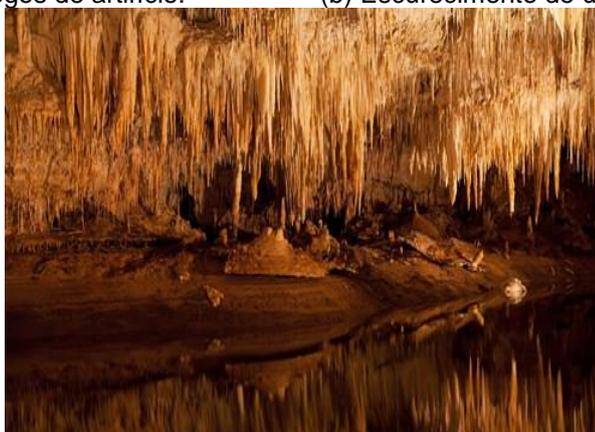
**Figura 4–** Imagens com variação de velocidade (a), (b) e (c).



(a) Queima de fogos de artifício:



(b) Escurecimento de uma maçã



(c) Formação de estalactites

Fonte: <https://cartacapital.com.br/>; <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/>; <https://www.infoescola.com/>

### Atividade 3 – Entendendo os fatores que influenciam a velocidade das reações.

**Momento 1** – O grupo 1 fará uma apresentação livre sobre o tema: A influência da temperatura na velocidade de uma reação, e realizará um experimento com matérias de fácil acesso, que demonstre a variação da velocidade influenciada

pela temperatura. Esses experimentos são facilmente encontrados em livros didáticos.

**Momento 2** - O grupo 2 fará uma apresentação livre sobre o tema: A influência da concentração dos reagentes na velocidade de uma reação, e realizará um experimento com matérias de fácil acesso, que demonstre a variação da velocidade influenciado pela concentração dos reagentes.

**Momento 3** – O grupo 3 fará uma apresentação livre sobre o tema: A influência da superfície de contato na velocidade de uma reação, e realizará um experimento com matérias de fácil acesso, que demonstre a variação da velocidade influenciado pela superfície de contato.

**Momento 4** – O grupo 4 fará uma apresentação livre sobre o tema: A influência dos catalisadores na velocidade de uma reação, e realizará um experimento com matérias de fácil acesso, que demonstre a variação da velocidade influenciado por um catalisador.

**Momento 5** – Após todos as apresentações o professor propõe uma discussão coletiva sobre o entendimento do grupo em relação aos experimentos apresentados e faça um mapa conceitual representando o que ocorre com a velocidade das reações, aumentará ou diminuirá, pela variação dos fatores apresentados.

**Atividade 4 – Construindo um jogo de tabuleiro que utilize como informação as teorias de cinética e os fatores que influenciam a velocidade das reações.**

**Momento 1**– O professor deverá explicar que esse momento será para todos construir um jogo de tabuleiro com perguntas, e deve explicar como será o jogo exemplificando com jogos que os alunos conheçam, mas que eles que irão construí-lo e definir suas regras.

**Momento 2** – O professor pede que os alunos se dividam e formem cinco grupos, um grupo construirá o jogo de tabuleiro e as suas regras enquanto os demais grupos construirão as perguntas, que devem ser de múltipla escolha e falso ou verdadeiro, que serão utilizadas para a realização do jogo. Cada equipe fará quantas perguntas quiser sobre um dos fatores que influenciam a velocidade da

reação, pré-definido por sorteio. Para isso eles poderão utilizar o livro didático ou o uso da internet através de seus smartphones. Dessa forma o trabalho seguirá mais organizado e mais dinâmico.

**Momento 3** – Após a definição de como será o jogo e as regras, a equipe irá expor as informações para todo o grupo e fará as mudanças necessárias caso surja novas ideias que possam ser acrescentadas para dinamizar o jogo.

**Momento 4** – Agora será a hora do jogo. O grupo que construiu o tabuleiro e as regras do jogo é o que deve inicialmente aplica-lo com os demais alunos e depois reveza com os outros grupos, o ideal é que todos os grupos possam participar aplicando e jogando na atividade.

### 3.4.3 Sequência didática aplicada ao 3º ano matutino

**Título:** Produção de fotos digitalizadas com a quantificação de carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.

**Objetivos:**

- ✓ Fazer com que o aluno seja capaz de quantificar o valor de carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.
- ✓ Fazer com que o aluno seja capaz de relacionar a quantidade de carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados com o consumo diário.
- ✓ Fazer com que o aluno seja capaz de reconhecer e diferenciar tipos de carboidratos e lipídeos.
- ✓ Fazer com que o aluno conheça a importância alimentar de carboidratos e lipídeos.

**Público alvo:** Alunos do 3º ano do ensino médio.

**Conteúdos:** Estudo dos polímeros naturais carboidratos e lipídeos. Estudo da quantificação de carboidratos e lipídeos e sua relação com o cotidiano do aluno.

**Tempo de aplicação:** 8 aulas.

### Desenvolvimento da sequência didática:

A SD foi dividida em atividades e momentos, dessa forma foi criado um planejamento sequenciado que facilitou sua aplicação. Para essa ação foi desenvolvido um quadro de ações sistemáticas (Quadro 3), denominado quadro sintético, que define a ordenação das atividades e as ações em momentos.

### Quadro 3 - Atividades e síntese dos momentos que devem ser aplicados em cada tempo de aula:

Atividade:	Momentos:	Tempo:
Concepção sobre carboidratos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: O que são carboidratos? O que isso tem a ver com açúcar? Qual sua importância para a saúde humana?</li> <li>- Construção individual das respostas.</li> <li>- Formação de pequenos grupos, discussão das respostas, construção de uma única resposta e explanação para todos.</li> <li>- Leitura em grupo do livro didático sobre carboidratos, sua identificação e classificação.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto e construção de mapa conceitual sobre tipos de carboidratos.</li> </ul>	2 aulas
Concepção sobre lipídeos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição do problema: Utilizando duas imagens distintas, mas que se relacionam com a proposta de estudo, faça o seguinte questionamento: Sabendo que ambas as imagens representam lipídeos ou gorduras, o que os tornam diferentes?</li> <li>- Construção individual da resposta.</li> <li>- Formação de pequenos grupos, discussão das respostas, construção de uma única resposta e explanação para todos.</li> <li>- Leitura do livro didático sobre lipídeos.</li> <li>- Discussão coletiva sobre a leitura do texto e construção de mapa conceitual.</li> <li>- Formação de grupos para realização de cálculos na aula seguinte, sobre carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.</li> </ul>	2 aulas
Quantificando carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada grupo deverá ter trazido um alimento industrializado que seja de consumo comum.</li> <li>- Utilizando a tabela nutricional contida no alimento o grupo deverá anotar quanto de carboidrato e lipídeo existe em cada porção do alimento.</li> <li>- O grupo deve calcular a quantidade total de carboidrato e lipídeo existente no alimento.</li> <li>- Após os cálculos, os valores devem ser anotados e comparados com as quantidades diárias que devem ser consumidas.</li> </ul>	2 aulas
Produzindo e postando fotos digitalizadas com informações sobre carboidratos e lipídeos contidos em alimentos industrializados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medindo a massa de carboidratos e lipídeos contidos no alimento em uma balança e adicionando em saquinho plástico transparente, tipo sacolé.</li> <li>- Medindo a massa de carboidratos e lipídeos que deve ser consumido diariamente por uma pessoa e adicionando em saquinho plástico transparente, tipo sacolé.</li> <li>- Organizando em uma banca o alimento que foi</li> </ul>	2 aulas

	utilizado para calcular os valores de carboidratos e lipídeos, e colocando ao lado os saquinhos com o carboidrato e a gordura para fotografar. - Digitalizando na fotografia os valores que foram calculados e postando nas redes sociais,	
--	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

## 5) Aplicação das atividades:

### Atividade 1 – **Concepção sobre carboidratos.**

**Momento 1** – O professor propõe as seguintes perguntas: O que são carboidratos? O que isso tem a ver com açúcar? Qual sua importância para a saúde humana? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno suas respostas.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem suas respostas para o grupo. Nesse momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo, em seguida cada grupo deve construir apenas uma resposta que todos concordem e em seguida deverá expor essa resposta para todos em sala.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre carboidratos e pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo carboidratos e ao final do texto devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre o tema proposto no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre carboidratos e sua relação com o açúcar, tipos de carboidratos e importância para a saúde, além de comentar o que mudou até aquele momento em sua concepção inicial, mas sem a participação direta do professor.

### Atividade 2 – **Concepção sobre lipídeos.**

**Momento 1** – Utilizando duas imagens distintas (figura 6), mas que se relaciona com a proposta de estudo, o professor faz o seguinte questionamento: Sabendo que ambas as imagens representam lipídeos ou gorduras, o que os tornam diferentes? E pede para que cada um pense rapidamente em sua resposta.

**Momento 2** – O professor propõe que individualmente o aluno registre em uma folha do caderno sua resposta.

**Momento 3** – Após as respostas todas registradas, o professor propõe que os alunos formem pequenos grupos e socializem sua resposta para o grupo. Nesse momento os alunos oralmente poderão expor a resposta construída no **Momento 2** e também entrará em contato com as ideias dos outros colegas do grupo, em seguida cada grupo deve construir apenas uma resposta que todos concordem e em seguida deverá expor essa resposta para todos em sala.

**Momento 4** – Ainda em grupos o professor propõe a leitura do texto do livro didático sobre os lipídeos e pede para que eles respondam por escrito, algumas perguntas sobre o que eles entenderam (perguntas propostas do livro didático). Observação: caso a turma não possua livro didático o professor pode utilizar um texto de apoio com o conteúdo proposto e ao final do texto devem ser adicionados alguns questionamentos sobre o entendimento do aluno até esse momento.

**Momento 5** – Discussão coletiva. Com a orientação do professor os alunos se manifestam sobre as respostas feitas no texto, definindo seu entendimento, ideias sobre o conceito de lipídeos, classificação e importância para a saúde humana, mas agora nesse momento com a participação direta do professor, pedindo para que o aluno construa um mapa conceitual sobre o que foi estudado.

**Momento 6** – O professor pede que os alunos formem pequenos grupos e propõe que cada grupo traga na aula seguinte um alimento industrializado, que será utilizado para calcular o seu valor de carboidratos e lipídeos totais.

Figura 5– Tipos de gorduras (a) e (b).



(a) Óleo ou azeite de oliva

Fonte: <https://www.clickgratis.com.br/>

(b) Manteiga.

Fonte: <http://www.terraviva.com.br/>

### Atividade 3 – Quantificando carboidratos e lipídeos em alimentos industrializados.

**Momento 1** – Os alunos em grupos devem observar a tabela nutricional contida em seu alimento e buscar as seguintes informações: quantidade de carboidratos ou açúcares, quantidade de lipídeos ou gorduras, porção de alimento, e na frente da embalagem peso líquido. Esses valores devem ser anotados.

**Momento 2** - Com os valores anotados os grupos devem fazer um cálculo utilizando regra de três simples para calcular o valor total carboidratos e gorduras no alimento. Exemplo abaixo:

#### Cálculo para Carboidratos totais:

Valor de carboidrato — Valor da porção

Carboidrato total — Peso líquido

#### Cálculo para Lipídeos totais:

Valor de lipídeos — Valor da porção

Lipídeos totais — Peso líquido

**Momento 3** – Após a realização dos cálculos, os valores de carboidratos e lipídeos totais devem ser comparados com os valores de carboidratos e lipídeos que devem ser consumidos diariamente. O valor diário deve estar expresso no alimento em números inteiros ou porcentagem. Caso esteja em porcentagem o aluno deverá calcular para um número inteiro e fazer a comparação.

**Momento 4** – Com todos os dados em mãos, peça para o grupo anotar quais reflexões eles podem fazer sobre a quantidade de carboidratos e lipídeos no alimento, comparando ao consumo diário desses compostos e relacionando a saúde humana.

**Atividade 4 – Produzindo e postando fotos digitalizadas com informações sobre carboidratos e lipídeos contidos em alimentos industrializados.**

**Momento 1** – Em um laboratório ou em sala de aula o professor deve disponibilizar para o aluno uma balança, sacos plásticos tipo sacolé, açúcar e óleo de soja. O açúcar representará o carboidrato e o óleo representará a gordura. Esses alimentos podem ser trazidos pelos grupos.

**Momento 2** – Cada grupo deve medir a quantidade de carboidratos totais do alimento utilizando o açúcar e adicionar na sacolinha plástica e deve fazer o mesmo com a quantidade de carboidratos diários, medir na balança e adicionar na sacolinha plástica.

**Momento 3** – Cada grupo deve medir a quantidade de lipídeos totais do alimento utilizando o óleo de soja e adicionar na sacolinha plástica e deve fazer o mesmo com a quantidade de lipídeos totais diários, medir na balança e adicionar na sacolinha plástica

**Momento 4** – Em uma mesa o grupo deve adicionar o alimento e saquinhos com o açúcar e o óleo, um ao lado do outro e fotografar utilizando o seu smartphone. Em seguida deve ser adicionado digitalmente os valores calculados pelos grupos de carboidratos e lipídeos, criando um painel digital com o título: Quantidade de carboidratos e lipídeos totais comparado ao consumo diário do alimento X. Posteriormente esse painel deve ser postado nas redes sociais (Figura 6).

**Momento 5** – Após a finalização do painel peça que o aluno individualmente faça novamente uma reflexão sobre a quantidade de carboidratos e lipídeos no alimento, comparando ao consumo diário desses compostos e relacionando a saúde humana e anote se houve alguma mudança em sua concepção inicial.

Figura 6– Painel digitalizado com os valores comparativos entre carboidratos e lipídeos totais em um alimento e deve ser consumido diariamente.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término da construção de todas as etapas iniciais desse trabalho, a metodologia foi aplicada na Escola Estadual Ana Lins, que fica localizada na cidade de São Miguel dos Campos, Alagoas. Participaram da pesquisa um total de 110 alunos de ambos os sexos, com faixa etária entre 15 a 17 anos e que estudam nos horários matutino e vespertino.

Foram analisados os resultados obtidos na aplicação do questionário diagnóstico, na aplicação das SD e no questionário avaliativo, com a ideia de verificar a visão do aluno quanto a implantação de metodologias ativas no cotidiano da escola como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

### 4.1 Analisando a avaliação diagnóstica:

A avaliação diagnóstica (APENDICE 1) foi aplicada em três momentos distintos nas turmas escolhidas para participar da pesquisa. Os alunos foram orientados quanto aos objetivos do questionário de opiniões e sobre o que era metodologia ativa, e que ficassem muito à vontade para responder as perguntas pois eles não seriam identificados.

A 1ª questão tinha como objetivo buscar quais as principais dificuldades do aluno no aprendizado de Química, foram propostas 8 opções de opiniões e o aluno poderia escrever a sua opinião caso não concordasse com nenhuma delas. Apesar da aplicação do questionário ter sido realizado em momentos e turmas de anos diferentes os resultados são muito semelhantes. A tabela 4 demonstra isso claramente, apontando que em todas as turmas as três principais dificuldades são as mesmas e na mesma ordem. A principal dificuldade apontada por 46 alunos, foi que os assuntos são muito complexos e de difícil entendimento (41,82%), em seguida, foi apontado por 23 alunos, o tempo de aula semanal, apenas 120 minutos, é muito pequeno (20,91%) e por fim, o barulho e a bagunça na aula que impede o professor de ministrar suas aulas, foi apontado por 17 alunos (15,45%).

A questão pedia que o aluno escrevesse outro motivo que estivesse contemplada nas opções, mas nenhum aluno deu uma opinião diferente do texto, isso ocorreu em todas as questões posteriores.

**Tabela 4 - Resultado do teste diagnóstico para a 1ª pergunta com somatório de todas as turmas:**

<b>Opiniões</b>	<b>Frequência (F)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Opinião A	46	41,82
Opinião B	2	1,82
Opinião C	11	10,00
Opinião D	23	20,91
Opinião E	17	15,45
Opinião F	3	2,72
Opinião G	4	3,64
Opinião H	4	3,64
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

O que se pode observar é que a maioria dos alunos acham que os conteúdos de Química são muito complexos, somado ao pouco tempo de aula semanal, definido pela grade curricular do estado em apenas 120 minutos, e ao comportamento dos alunos em sala, seriam os principais motivos de suas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Química.

A 2ª questão tinha como ideia conhecer a visão dos alunos sobre o uso de metodologias ativas em outras disciplinas e como o uso dessas metodologias melhorariam o processo de ensino e aprendizagem. Nessa questão foram propostas 5 opções de opiniões e o aluno poderia escrever a sua opinião caso não concordasse com nenhuma delas. Também nessa questão os resultados foram semelhantes, e todas as turmas optaram em maior quantidade pela resposta C, definindo que atividades pedagógicas com uma proposta de metodologia ativa realmente ajudam a melhorar a aprendizagem, como também a relação professor-aluno, aproximando-os, (Tabela 5) e com uma frequência de 58 alunos (52,73%).

**Tabela 5- Resultado do teste diagnóstico para a 2ª pergunta realizado com todos os alunos**

<b>Opiniões</b>	<b>Frequência (F)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Opinião A	11	10,00
Opinião B	17	15,45
Opinião C	58	52,73
Opinião D	10	9,10
Opinião E	14	12,72
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Esse resultado demonstra que a grande maioria dos alunos acredita que metodologias ativas podem ajudar em seu processo de aprendizagem, pois as opções B, D e E fazem referência a isso. Apenas a opção A definia que esse tipo de metodologia seria como uma brincadeira e só servia para deixar as aulas mais divertidas, escolha apenas por 10% da turma.

A 3ª questão tinha o objetivo de relacionar a utilização de metodologias ativas e o processo de ensino em Química, buscando a visão do aluno no momento da aula, em uma perspectiva de uma aula ativa, como por exemplo, com a utilização de jogos, aplicativos, ensino híbrido etc. Essa relação foi explicada para o aluno antes deles responderem o questionário. Essa questão tinha 5 opções e mais uma vez todas as turmas optaram em sua maioria pela mesma opinião. (Tabela 6)

**Tabela 6 - Resultado do teste diagnóstico para a 3ª pergunta realizado com todos os alunos**

<b>Opiniões</b>	<b>Frequência (F)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Opinião A	20	18,18
Opinião B	5	4,54
Opinião C	35	31,82
Opinião D	48	43,64
Opinião E	2	1,82
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Com uma frequência de 48 a opinião D foi a mais escolhida, seguida da opinião C com uma frequência de 35. A opinião D (43,64%) demonstra que o aluno realmente acredita que aulas com metodologias ativas podem melhorar o seu aprendizado tornando as aulas de Química mais agradáveis, o que chamou a atenção é que um número grande de alunos que optaram pela opinião C (31,82%) acredita que esse tipo de metodologia é apenas uma forma diferente de responder exercícios, mas que mesmo assim podem ajudar na aprendizagem de conteúdos de Química. Outro dado interessante é que 20 alunos (18,18%), acreditam que o uso dessa metodologia serviria apenas como forma de brincadeira para tornar as aulas de Química mais agradáveis, sem relacionamento com o processo de aprendizagem. É importante perceber que a maioria acredita que uma mudança nas aulas de Química, com utilização de metodologias ativas, pode melhorar sua aprendizagem.

A última questão dessa avaliação diagnóstica tinha o objetivo conhecer a visão dos alunos sobre qual a principal dificuldade em aplicar atividades com metodologias ativas em suas turmas. Essa questão possuía 6 opiniões e o aluno poderia escrever outra qualquer que não estivesse contemplada nas opiniões proposta na questão.

Essa foi a única questão que não houve unanimidade na escolha da resposta, o 1º ano escolheu a opinião F com uma frequência de 15 (42,86%), enquanto o 2º e 3 anos tiveram a mesma resposta, a opinião D com uma frequência de 15 (42,86%) e 16 (40,00%) respectivamente. Quando são somados todos os valores da questão a opinião D prevalece com uma frequência de 38 (34,54%). (Tabela 7)

**Tabela 7 - Resultado do teste diagnóstico para a 4ª pergunta realizado com todos os alunos:**

<b>Opiniões</b>	<b>Frequência (F)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Opinião A	22	20,00
Opinião B	6	5,45
Opinião C	4	3,64
Opinião D	38	34,54
Opinião E	19	17,27
Opinião F	21	19,10
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Nesta questão a maioria dos alunos optaram pela opinião D, que define que a principal dificuldade na aplicação de metodologias ativas em sua turma seria o tempo da aula, que é pouco e normalmente não é possível terminar a aplicação da metodologia. Para tentar fazer com que isso não ocorra, é necessário um planejamento mais detalhado na aplicação do método na aula. É interessante perceber que nessa questão os alunos ficaram bem divididos, pois as opiniões A, E e F tiveram frequências bem semelhantes e elas fazem ligação com a indisciplina, iniciativa e interesse dos alunos respectivamente, deixando claro que isso é uma barreira a ser superada no momento de aplicação da metodologia.

#### **4.2 A aplicação das Sequências Didáticas:**

As aplicações das SD ocorreram em 8 aulas em cada turma, sendo 2 aulas semanais com 120 minutos. Cada SD seguiu o planejamento desenvolvido e tentou ser o mais fiel a proposta da pesquisa, seguindo na aplicação de todas as atividades e momentos o mais fidedigno possível.

O início da aplicação ocorreu com o 1º ano E matutino, uma turma bem complicada, com um histórico de indisciplina e alunos repetentes. As primeiras aulas foram bem difíceis pois os alunos têm grande dificuldade em escrever e expressar opiniões, eles relatam que tem vergonha de errar e servir de chacota para os colegas. Mesmo com todas as dificuldades o planejamento foi seguido o mais preciso possível e as 4 aulas, divididas em duas atividades, ocorreram no tempo planejado.

As duas últimas atividades foram as mais interessantes, pois agora os alunos iriam colocar a mão na massa literalmente, foi o momento da atividade Cultura Maker (Figura 7). Essas atividades também seguiram metodicamente o planejamento, e o tempo foi o suficiente para terminar as atividades. O desafio que era construir as estruturas moleculares, sendo o professor apenas um mediador do conhecimento, deu muito certo. No início os alunos ficaram muito desconfortáveis e pediam explicações de como fazer, mas era respondido que eles tinham que descobrir por si mesmos, que só poderia dizer se a estrutura estava correta ou errada.

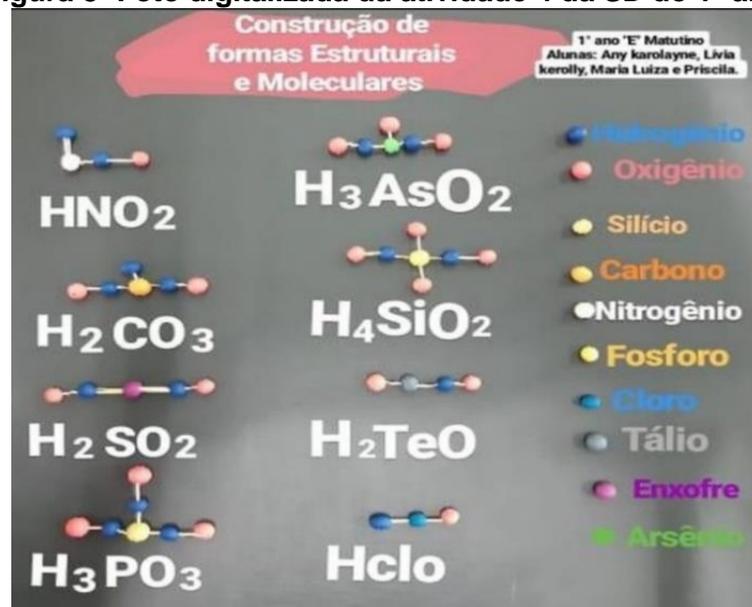
**Figura 7– Construção de estruturas moleculares com utilização de massa de modelar e palitos de dente.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Foram muitas tentativas até uma equipe conseguir acertar a primeira estrutura, nesse momento todos ficaram eufóricos e correram para a equipe que acertou tentando entender aquela estrutura, a partir daí todas as equipes conseguiram fazer todas as estruturas. Ficou claro que a proposta é totalmente viável, mas que precisa de muito planejamento e atenção para que os alunos não desistam do desafio, o incentivo psicológico foi muito importante para que todos conseguissem chegar até o fim do processo de construção. (Figura 8)

**Figura 8- Foto digitalizada da atividade 4 da SD do 1º ano.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

A aplicação da SD no 2º ano foi um pouco mais difícil que no 1º ano, provavelmente isso ocorreu devido as atividades que eram mais complexas e exigiam um pouco mais dos alunos, além das dificuldades naturais que os alunos possuíam na disciplina de Química. A primeira barreira a ser superada foi a mesma do 1º ano, a timidez, ou como eles falam “a vergonha”, mas nada que um pouco de incentivo não resolvesse. As duas primeiras atividades ocorreram sem muitos problemas, e a participação, apesar de não ser de todos, aconteceu da maioria dos alunos e os debates foram sempre bem proveitosos, sendo valorizado ao máximo o conhecimento prévio dos alunos. É importante destacar que o mais difícil é fazer com o que o aluno saia de uma visão do senso comum, muitas vezes totalmente errada e cheia de achismos, para uma visão científica, melhorando sua leitura de mundo, sem que eu pudesse participar ativamente desse processo.

As duas últimas atividades foram as mais interessantes, mas também as mais difíceis para aplicar. A terceira atividade, onde os grupos deveriam apresentar e explicar experimento que tivessem relação com os fatores que influenciam a velocidade das reações (Figura 9) ocorreu no laboratório da escola e foi bem proveitoso, pois o aluno foi capaz de fazer o experimento e visualizar a variação da velocidade. O debate foi bastante proveitoso e os alunos puderam fazer uma boa reflexão sobre tema estudado.

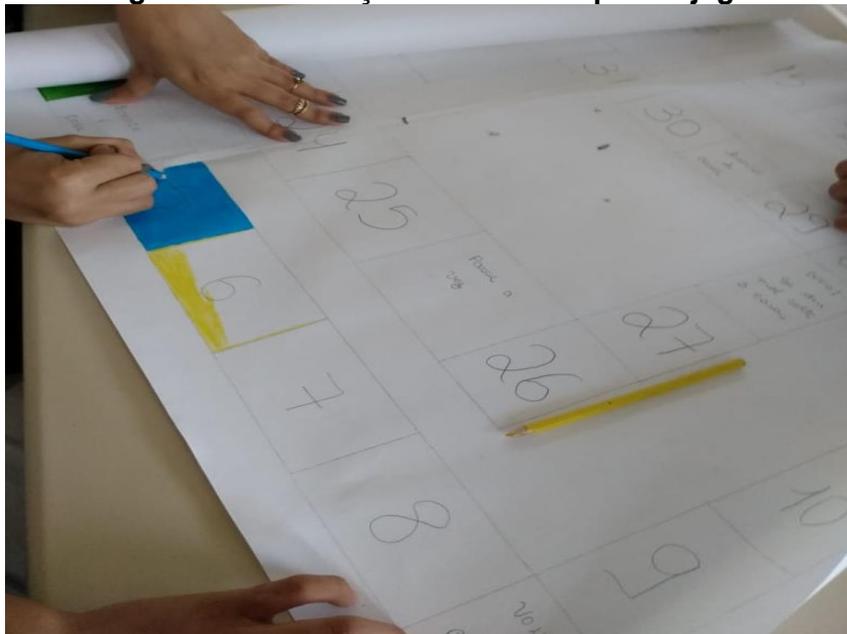
**Figura 9– Apresentação de um experimento sobre a variação da velocidade da reação pela variação da concentração.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

A atividade 4 foi a mais divertida, nela os alunos tiveram que construir um jogo de tabuleiro. A aplicação dessa atividade também foi necessário seguir o planejamento minuciosamente para que sua realização ocorresse no tempo programado. Foram formados 5 grupos para a construção das etapas do jogo: a elaboração das perguntas (Apêndice 3), a determinação das regras do jogo (Apêndice 4) e a confecção do tabuleiro (Figura 10).

**Figura 10– Confecção do tabuleiro para o jogo.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Após o término da construção de todo o jogo, tabuleiro, regras e perguntas (figura 11 e 12), foi dado início a primeira partida. O grupo que construiu o tabuleiro e as regras expos aos grupos as regras e se iniciou a primeira partida. O ficou claro é que foi um momento de total descontração, eles ao mesmo tempo em que se divertiam, também estavam exercitando a sua capacidade de trabalho em grupo, os seus conhecimentos dos conceitos de cinética e sendo construtor do seu aprendizado. Essa experiência foi muito rica e com um resultado promissor na mudança de postura tanto do aluno quanto do professor.

Figura 11– Tabuleiro pronto para o jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Figura 12– Perguntas construídas pelos alunos para serem utilizadas no jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

A aplicação da SD do terceiro ano que tinha como proposta o estudo de carboidratos e lipídeos, teve suas 2 primeiras atividades realizadas sem muitos problemas, afinal os alunos do 3º ano já são mais confiantes quando é pedido que opinem sobre algum assunto, e não foi diferente quando se tratava de um tema que está diretamente relacionado as suas vidas pois fizeram relações bem interessantes com a questão do aumento peso, doenças cardíacas e atividade física.

A terceira atividade foi a mais complicada, mesmo conhecendo as tabelas com informações nutricionais dos alimentos, muitos nunca tinham se preocupado em observar e analisar as informações ali contidas, muito menos utilizá-la para fazer algum cálculo. Era necessário que eles descobrissem por si mesmos como poderiam calcular os valores de carboidrato e lipídeos totais no alimento que eles trouxeram, para ajuda-los foi adicionado ao quadro apenas as informações básicas para a construção da regra de três simples e depois de algum tempo todos conseguiram.

Partindo para a atividade quatro, todos foram ao laboratório da escola e lá eles receberam saquinhos plásticos, açúcar e óleo vegetal. Muitos nunca tinham manipulado uma balança, não sabiam nem o que era tara e por isso houve um momento de explicação do uso do equipamento e de algumas vidrarias, mas o restante da atividade seguiu como planejado. Ao final da atividade todos já tinham medido a quantidade de carboidratos e lipídeos do seu alimento e estavam fazendo seus painéis digitais (Figura 13), quando foi questionado sobre o que mudou com relação a sua visão comparando o cálculo com o material que foi medido a sua massa. As respostas foram muito interessantes, a maioria mesmo tendo feito o cálculo, só se dava conta da quantidade de carboidratos e gordura no alimento, depois que eles mediam na balança.

Figura 13– Painel digital construído por uma equipe na aplicação da SD do 3º ano.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

#### 4.3 Analisando a avaliação final da pesquisa:

Como avaliação final, foi aplicado um questionário com 10 perguntas (Apêndice 2). As perguntas buscavam informações sobre a visão do aluno após a aplicação da SD, com relação a sua aprendizagem, objetivos alcançados, perspectivas futuras, relacionamento professor-aluno, compreensão da linguagem, participação na atividade e melhoria no interesse pela disciplina.

Para cada questão o aluno poderia marcar um número de 1 a 10. Os números 1 e 2 significam improvável, 3 e 4 muito pouco provável, 5 e 6 pouco provável, 7 e 8 provável e 9 e 10 muito provável.

As duas primeiras questões buscavam analisar a visão do aluno sobre a sua aprendizagem, no primeiro questionamento 83,64% dos alunos consideram provável e muito provável que o uso de metodologias ativas ajude em sua aprendizagem como um todo, já 86,36% considera provável e muito provável que esse tipo de metodologia ajude no aprendizado de conteúdos de Química. É interessante

observar que antes da aplicação da SD, apenas 43,64% dos alunos acreditavam que metodologias ativas melhorariam sua aprendizagem em conteúdos de Química.

Na terceira questão 69,99% dos alunos acreditam que é provável e muito provável que os objetivos propostos pela SD tenham sido alcançados. Esse valor demonstra que apesar dos problemas que ocorreram na aplicação da Sequência, principalmente com relação ao tempo, os alunos em sua maioria conseguiram perceber que os objetivos foram alcançados.

A quarta questão tem como objetivo saber se os alunos desejam que hajam mais aulas de Química com esse tipo de metodologia, e 93,63% dos alunos gostariam. Isso demonstra que os alunos estão abertos a novas metodologias e isso é importante para a implantação do novo ensino médio.

Para o aluno a nota é um fator muito importante, a avaliação quantitativa ainda é, na visão do aluno e de muitos professores, o parâmetro mais importante para sua aprovação, e a quinta questão está objetivada nesse contexto. Como resposta 84,54% dos alunos acredita que é provável e muito provável que metodologias ativas possam ajudá-lo a melhorar o seu rendimento na disciplina de Química.

Um fator importante para que o aluno possa ter sucesso no aprendizado dos conteúdos de uma disciplina, é a sua relação com o professor, e a sexta questão busca saber se o uso de metodologias ativas pode melhorar essa relação. Nesse contexto 81,82% dos alunos acreditam que seja provável e muito provável uma melhora na relação professor-aluno.

A avaliação diagnóstica mostrou que 41,82% dos alunos apontaram que sua maior dificuldade em aprender os conteúdos de Química se deve a complexidade dos assuntos. A sétima questão mostrou que 89,09% dos alunos, acreditam que é provável e muito provável que aulas com metodologias ativas melhorem o seu entendimento dos conteúdos de Química. É possível perceber que o uso desse tipo de metodologia poderia ajudar a sanar um dos fatores que mais dificulta a aprendizagem do aluno.

Quando é realizado algum seminário em sala, há uma relutância dos alunos em realizar as apresentações. Nessa SD a participação do aluno foi total, visto em se tratar de uma metodologia ativa. Na oitava questão foi pedido que o aluno se avalie quanto a sua participação nesse tipo de atividade. Para 78,18% dos alunos é

provável e muito provável que sua participação será maior em atividades com esse tipo de metodologia.

As questões 9 e 10, fazem relação a melhoria do interesse do aluno pelos conteúdos e aulas de Química respectivamente. Para 83,63% e 84,55% dos alunos afirmaram que é provável e muito provável que o seu interesse pela aula e consequentemente pelos conteúdos de química será melhorado com o uso de metodologias ativas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O uso de diferentes técnicas de metodologias ativas, podem melhorar o interesse, participação, aprendizagem e autonomia de alunos do ensino médio, no estudo de conteúdos de Química, tornando esses conteúdos mais significativos e melhorando sua leitura do mundo científico? Esse foi o problema que norteou essa pesquisa e diante dos resultados obtidos posso concluir que é possível atender a essas expectativas desde que essa prática pedagógica seja bem planejada.

Acredito que a utilização de metodologias ativas é mais uma ferramenta que somada a outras abordagens pedagógicas podem transformar a realidade atual de alunos do ensino médio, melhorando seu interesse, pois o ensino ativo atua com a participação total do aluno, fazendo com ele seja o verdadeiro protagonista da sua aprendizagem, essa ação o leva a uma percepção da importância do ser autônomo e nessa construção pessoal houve uma melhora no seu interesse pelos conteúdos de Química trabalhados nessa pesquisa.

Ficou claro a importância de um planejamento minucioso e detalhado na aplicação de metodologias ativas através de sequências didáticas. Esse método precisa ser pensado e organizado para que essa ação não se torne apenas um ativismo comum quando surgem novas metodologias. Essa talvez seja a principal dificuldade de sua aplicação, pois tanto o professor como o aluno se não forem preparados para utilizar esse método, o processo de aprendizagem pode não ocorrer como esperado.

Ainda na discussão dos entraves do uso dessa metodologia, ficou perceptível a grande dificuldade minha e do aluno no início da aplicação da sequência didática. Tanto para mim, como para o aluno, era algo novo e foi necessário desconstruir ideia e atitudes que estão enraizadas em minhas ações. Mas a persistência e o desafio foram o estímulo necessário para uma mudança de atitude, levando o aluno para uma construção mais efetiva e verdadeiramente autônoma do conhecimento.

Espero que esse trabalho possa contribuir no debate sobre o uso de metodologias ativas na implementação do novo ensino médio, e que as sequências didáticas propostas na pesquisa, possa inspirar outros professores de Química na construção de sua caminhada profissional.

## REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, A. Ludicidade como instrumento pedagógico. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>.

ANASTASIOU, L. das G. Camargo; ALVES, L. Pessate (orgs). Processos de Ensino na Universidade. 6ª ed. - Joinville SC: Univille, 2006.

BECK, C. (2018). Metodologias Ativas: conceito e aplicação. Andragogia Brasil. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/metodologias-ativas/>

BLINKSTEIN, Paulo. Educação mão na massa. São Paulo, USP - Universidade de São Paulo, setembro de 2016. Entrevista para o site porvir durante a Conferência FabLearn Brasil. Disponível em: [http://porvir.org/especiais/maonamassa/?gclid=Cj0KCQjwnNvaBRCmARIsAOfZq-3osMD1fal72ktl-caMXwySkVQsMnq3EBpDwHCJOg5Fa187ZpYkk8aApqIEALw\\_wcB](http://porvir.org/especiais/maonamassa/?gclid=Cj0KCQjwnNvaBRCmARIsAOfZq-3osMD1fal72ktl-caMXwySkVQsMnq3EBpDwHCJOg5Fa187ZpYkk8aApqIEALw_wcB).

BRANCO, Anne Karynne Almeida Castelo, KALHIL, Josefina Diosdada Barrera.A Educomunicação e suas contribuições na formação do professor de ciências. Revista Tecnologias na Educação, Ano 7, número 12, julho 2015. Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. *Episteme*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-145, 1996.

\_\_\_\_\_, Attico (2003). "Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social". Em *Revista Brasileira de Educação* v. 8, nº 22, p. 89-100. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4<sup>o</sup> Edição. São Paulo, Atlas, 2002. *Revista entre ideias*, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://rigs.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/9168/8976>

LUCKESI, Cipriano. Ludicidade e formação do educador. *Revista entreideias*, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/9168/8976>

MARTINS JUNIOR, J. Como escrever trabalhos de conclusão de curso. 9<sup>a</sup> edição. Petrópolis, RJ: Editora vozes, 2015.

MAZUR, E. *Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa*. Penso, Porto Alegre, 1<sup>a</sup>ed., 2015.

MEDEIROS, J. B. *Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas*. 8<sup>a</sup> edição, São Paulo: Atlas, 2006.

MICHAEL, Joel. Onde está a evidência de que o aprendizado ativo funciona? 2006. Disponível em: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00053.2006>

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (MEC/SENTEC, Brasília, 1999)*.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015 Disponível em [http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)

MOREIRA M.A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. Conferência do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madri, Espanha, setembro 2006 e do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, Tandil, Argentina, abril 2007.

MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C. e RODRIGUEZ, M.,L.(1997). Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44. Revisado em 2011.

NETO, H. S.M.; MORADILLO, E.F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. *Quím. Nova esc.* – São Paulo - SP, BR. Vol. 38, N° 4, p. 360-368, 2016.

OLIVEIRA, Marta Kohl. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico*. São Paulo, Scipione, 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SANTOS, Julio Cesar Furtado dos. *Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor*. 1ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para Tornar o Ensino de Química Mais Atraente. *Revista de química Industrial – RQI*. pag. 07-12. 2º trimestre 2011.

SOARES, Ismar de Oliveira. O que é educomunicação? 2020. Disponível em: <http://www.abpeducom.org.br/educom/conceito/>

SOUZA, Ludimilla. Cultura do "Faça Você Mesmo" ganha espaço nas salas de aula. 2018. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-08/cultura-do-faca-voce-mesmo-ganha-espaco-nas-salas-de-aula>.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZABALLA, Vidiella Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto alegre: Artmed. 1998.

## APÊNDICE 1

### QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

1º) Quais as suas dificuldades no entendimento e aprendizagem dos conteúdos de química?

- a) (    ) Os assuntos são muito complexos e de difícil entendimento.
- b) (    ) A linguagem do professor não é clara, dificultando mais ainda entender os assuntos.
- c) (    ) A quantidade de conteúdo por unidade que é muito grande.
- d) (    ) O tempo de aula semanal (2 aulas) que é muito pequeno.
- e) (    ) O barulho e a bagunça na aula, que impede o professor de ministrar suas aulas.
- f) (    ) Minha relação com o professor, dificultando fazer perguntas ou conversar sobre minhas dificuldades.
- g) (    ) Não gosto da disciplina.
- h) (    ) Não me dedico suficiente aos estudos.
- i) outros: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

2º) Como você vê a utilização de metodologias ativas, em sala de aula para melhorar a aprendizagem de conteúdos nas disciplinas?

- a) (    ) Apenas brincadeiras que só servem para deixar as aulas mais divertidas.
- b) (    ) Atividades pedagógicas que realmente ajudam a melhorar a aprendizagem.
- c) (    ) Atividades pedagógicas que realmente ajudam a melhorar a aprendizagem, como também a relação professor-aluno, aproximando-os.
- d) (    ) Que é apenas uma ferramenta pedagógica que auxiliam na aprendizagem, mas que deve ser utilizada com outras atividades.
- e) (    ) Que é uma ferramenta importante na aprendizagem que deve ser utilizada em todas as aulas.

f) Outros: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3º) Com relação a utilização de metodologias pedagógicas ativas no ensino de Química, em sua opinião serão:

- a) (    ) Uma forma de brincar em sala de aula para tornar as aulas de química mais agradáveis.
- b) (    ) Apenas uma forma diferente, mas agradável, de resolver exercícios mas que não melhorará a aprendizagem.
- c) (    ) Apenas uma forma diferente, mas agradável, de resolver exercícios que podem melhorar a aprendizagem.
- d) (    ) Uma forma realmente mais agradável de estudar e que me ajudará na aprendizagem de química.
- e) (    ) É a única forma de aprender os conteúdos de química.
- f) Outras: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4º) Que dificuldade você observa quando o professor propõe uma atividade com uma metodologia ativa em sala de aula?

- a) (    ) Os alunos são muito indisciplinados dificultando a aplicação da atividade.
- b) (    ) O espaço físico ou o mobiliário não ajudam na aplicação da atividade.
- c) (    ) A quantidade de aluno, por muito grande.
- d) (    ) O tempo da aula que é muito pouco para aplicar a atividade completamente.
- e) (    ) A iniciativa dos alunos em querer participar da atividade.
- f) (    ) O interesse da turma em participar, mesmo sendo algo novo.
- g) Outros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

## APÊNDICE 2

### Questionário Avaliativo final

Nas questões abaixo marque como resposta apenas números de 0 a 10, sendo 0 muito pouco provável e 10 muito provável.

1º) Em sua visão, após a realização das atividades com metodologias ativas, você sente que essa metodologia lhe ajudou em sua aprendizagem?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

2º) Você acredita que metodologias ativas, poderiam ajudar na sua aprendizagem dos conteúdos de Química orgânica (3º ano), Cinética Química (2º ano), Ligações Químicas (1º ano)?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

3º) As atividades com metodologias ativas realizadas pelos professor, conseguiram atingir os objetivos propostos?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

4º) Você gostaria que houvessem mais atividades com metodologias ativas nas aulas de Química?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

5º) As atividades com metodologias ativas ajudaram você a melhorar o seu rendimento na disciplina?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

6º) As atividades com metodologias ativas ajudaram a melhorar sua relação com o professor?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

7º) As atividades de metodologias ativas ajudaram você a entender melhor o conteúdo de Química proposto?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

8º) Você avalia que sua participação foi significativa nas atividades de metodologias ativas?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

9º) As atividades metodologias ativas podem melhorar o seu interesse para estudar mais os conteúdos de Química?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

10º) As atividades metodologias ativas podem melhorar o seu interesse pelas aulas de Químicas?

1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

### APÊNDECE 3

#### PERGUNTAS CRIADAS PELOS ALUNOS DO 2º ANO PARA SEREM UTILIZADAS NO JOGO DE TABULEIRO.

- 1) Qual mecanismo que acelera a velocidade de uma reação sem ser consumido por ela?
  - a) Catalisador
  - b) Proteína
  - c) Oxigênio
  - d) Força gravitacional
  - e) Lipídeos
- 2) Qual o fenômeno que apresenta velocidade média maior?
  - a) Combustão de um palito de fósforo
  - b) Transformação de rochas em solo
  - c) Digestão de carboidratos na boca.
  - d) Explosão de uma bomba.
  - e) Crescimento de uma planta
- 3) Quando queimamos uma palha de aço amassada, ela tende a queimar de forma mais rápida, porque será maior sua superfície de contato com o ar.
  - 1) verdadeiro
  - 2) falso
- 4) Quanto maior a concentração dos reagentes, maior será a velocidade da reação.
  - 1) verdadeiro
  - 2) falso
- 5) Qual ramo da química que estuda os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas?
  - a) Termoquímica
  - b) Eletroquímica
  - c) Química inorgânica
  - d) Cinética química
  - e) Equilíbrio químico
- 6) Qual nome se dá a energia mínima necessária para que a reação possa ocorrer?

- a) Energia elétrica
  - b) Energia eólica
  - c) Energia de ativação
  - d) Energia Térmica
  - e) Energia de Combustão
- 7) Quanto maior a energia de ativação de uma reação, ela acontecerá de forma:
- 1) Mais Lenta
  - 2) Mais rápida
- 8) Em qual das alternativas apresenta um fator que acelera a reação sem ser consumido por ela?
- a) Pressão
  - b) Calor
  - c) Superfície de contato
  - d) Concentração
  - e) Catalisador
- 9) Queimadas se alastrando rapidamente quando está ventando é um exemplo de que?
- a) Concentração
  - b) Temperatura
  - c) Superfície de contato
  - d) Catalisador
  - e) Oxirredução
- 10) Toda reação é produzida por colisões, Mas nem toda colisão gera uma reação.
- 1) verdadeiro
  - 2) falso
- 11) A energia mínima para que ocorra uma colisão efetiva é denominada energia da reação
- 1) verdadeiro
  - 2) falso
- 12) Em uma reação a energia do complexo ativado é:
- a) Maior que a dos reagentes apenas
  - b) Maior que a dos produtos apenas
  - c) Maior que reagentes e produtos
  - d) Menor que a dos reagentes apenas
  - e) Menor que a dos produtos apenas
- 13) A conservação dos alimentos no refrigerador é um exemplo de QUAL FATOR CINÉTICO:

- a) Catalisador
  - b) Concentração
  - c) Temperatura
  - d) Superfície de contato
  - e) Oxidação
- 14) O que determina a velocidade de uma reação química é o tempo em que os reagentes são consumidos para formar produtos
- 1) verdadeiro
  - 2) falso
- 15) Por que o catalisador altera a velocidade de uma reação?
- a) Porque diminui a energia de ativação dos reagentes
  - b) Porque aumenta a energia de ativação dos reagentes
  - c) Porque aumenta sua temperatura
  - d) Porque aumenta sua pressão.
  - e) Porque diminui seu  $\Delta H$ .
- 16) A reação química é formada por colisões entre moléculas dos reagentes. Qual o nome que explica essa teoria?
- a) Teoria do complexo ativado
  - b) Teoria dos compostos
  - c) Teoria das colisões
  - d) Teoria da relatividade
  - e) Teoria de Avogadro
- 17) A transformação do leite é mais rápida quando aquecida. Qual o fator atua sobre esse sistema?
- a) Catalisador
  - b) Concentração
  - c) Temperatura
  - d) Superfície de contato
  - e) Oxidação
- 18) Quando é aumentada a temperatura de um sistema a velocidade da reação:
- 1) é aumentada
  - 2) é diminuída
- 19) Um comprimido efervescente reage mais rapidamente com a água quando triturado; que fator seria esse, que está influenciando a velocidade dessa reação?
- a) Catalisador
  - b) Superfície de contato

- c) Concentração
- d) Temperatura
- e) Pressão

20) Quando o carvão está iniciando a sua queima as pessoas ventilam o sistema para que a queima se propague mais rapidamente. Que fator cinético está atuando na reação?

- a) Catalisador
- b) Concentração
- c) Temperatura
- d) Superfície de contato
- e) Pressão

21) Para que uma reação química ocorra, é necessário que haja uma colisão entre as moléculas de reagentes e produtos.

- 1) verdadeiro      2) falso

22) A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos a refrigeração. Esse procedimento condiz com o fator cinético temperatura.

- 1) verdadeiro      2) falso

23) Uma colisão altamente energética pode produzir uma reação química.

- 1) verdadeiro      2) falso

24) Lascas de madeira queimando mais rapidamente que uma tora de madeira. Qual é esse fator cinético?

- a) Temperatura
- b) Catalisador
- c) Superfície de contato
- d) Concentração
- e) Pressão

25) Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária. É o Corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, isso se trata de?

- a) Superfície de contato
- b) Temperatura

- c) Concentração
- d) Catalisador
- e) Pressão

26) Batatinha inglesa acelera a decomposição da água oxigenada. Qual fator cinético seria responsável por esse fenômeno?

- a) Temperatura
- b) Catalisador
- c) Superfície De Contato
- d) Concentração
- e) Pressão

27) A carne em peça demora 1 ano para se estragar no freezer, já a carne moída demora 6 meses que fator cinético explica esse fato?

- a) Catalisador
- b) Concentração
- c) Temperatura
- d) Superfície De Contato
- e) Pressão

28) Quanto maior a temperatura, maior o número de colisões porque maior é a energia cinética.

1) Verdadeiro    2) Falso

29) No freezer as moléculas diminuem sua energia cinética ao ponto de pararem seu movimento.

1) Verdadeiro    2) Falso

30) Dois materiais sólidos misturados a reação química não acontece por que não existe colisões efetivas entre eles.

1) Verdadeiro    2) Falso

31) Você comprou 2 marcas de água sanitária para clarear suas roupas, vc separou 2 peças de roupa para fazer o teste. Uma delas ficou bem clarinha e a outra não alvejou. De qual fator cinético está se referindo essa questão?

- a) Superfície De Contato

- b) Temperatura
- c) Catalisador
- d) Concentração
- e) Pressão

32) Jogadores que vão em um campeonato jogar em locais muito alto como por exemplo, lá na Bolívia, eles perdem rendimento muito mais rápido. Que fator cinético explica isso?

- a) Catalisador
- b) Concentração
- c) Temperatura
- d) Superfície De Contato
- e) Pressão

33) Toda Colisão quando efetiva produz uma reação química.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

34) Quando se faz pão pede-se para colocar a massa no forno desligado para que ela cresça mais rápido. Que fator é este?

- a) Temperatura
- b) Superfície de contato
- c) Concentração
- d) Catalisador
- e) Pressão

35) A água oxigenada é vendida comercialmente em vários volumes para clarear os pelos mais rápido. Qual seria o fator que está sendo falado?

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície De Contato
- e) Pressão

36) Alguns medicamentos vem em frascos escuros ou não devem ser colocados diretamente na luz. Que fator é este?

- a) Concentração

- b) Catalisador
- c) Superfície De Contato
- d) Temperatura
- e) Pressão

37) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: A transformação do leite em iogurte é rápida quando aquecida.

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

38) Toda colisão entre moléculas será efetiva quando a energia for igual a de ativação.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

39) A velocidade de uma reação depende exclusivamente da concentração do produto formado.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

40) Uma colisão efetiva é aquela que possui uma direção e um sentido adequado e uma energia suficiente.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

41) Uma colisão efetiva é aquela que possui uma direção e um sentido adequado e uma energia suficiente.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

42) Quanto maior o número de moléculas em um sistema, maior o número de colisões efetivas.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

43) Superfície de contato é a área do material que está exposto. Quanto maior sua área, maior a velocidade da reação.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

44) Em dois sistemas com duas soluções, o que possuir maior concentração ocorrerá um maior número de colisões efetivas.

1) Verdadeiro      2) Falso

45) Quanto menor a temperatura de um sistema, maior o número de colisões efetivas e maior será sua velocidade.

1) Verdadeiro      2) Falso

46) A superfície de contato é inversamente proporcional a velocidade de uma reação. Quanto maior a superfície de contato, menor a velocidade.

1) Verdadeiro      2) Falso

47) Em uma reação química, a velocidade é diretamente proporcional a temperatura, quanto maior a temperatura, maior a velocidade da reação.

1) Verdadeiro      2) Falso

48) Toda vez que é aumentada a superfície de contato de um reagente, menor será sua velocidade de reação.

1) Verdadeiro      2) Falso

49) A concentração é diretamente proporcional a velocidade da reação. Quanto maior a concentração, menor a velocidade da reação.

1) Verdadeiro      2) Falso

50) O aumento da concentração de um composto em uma reação química não altera sua velocidade.

1) Verdadeiro      2) Falso

51) Quando é adicionado um catalisador em uma reação, diminuímos sua energia de ativação.

1) Verdadeiro      2) Falso

52) Os catalisadores são sempre consumidos pela reação ao aumentar sua velocidade.

1) Verdadeiro      2) Falso

53) Quanto maior a energia de ativação de uma reação, maior será sua velocidade.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

54) Quanto menor a energia de ativação de uma reação, maior será sua velocidade.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

55) Em uma reação endotérmica, a adição de um catalizador diminui o valor de seu  $\Delta H$ .

- 1) Verdadeiro      2) Falso

56) Em uma reação exotérmica, a adição de um catalizador diminui o valor de seu  $\Delta H$ .

- 1) Verdadeiro      2) Falso

57) Em uma reação exotérmica, a adição de um catalizador não altera o valor de seu  $\Delta H$ .

- 1) Verdadeiro      2) Falso

58) Um catalizador pode ser uma proteína, nesse caso ele será chamado de enzima.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

60) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: Um comprimido efervescente reage mais rapidamente quando dissolvido em água do que acondicionado em lugares úmidos.

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

61) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: Grânulos de Mg reagem com HCl mais rapidamente do que em lâminas.

- a) Catalisador
- b) Temperatura

- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

62) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: A transformação do açúcar, contido na uva, em etanol ocorre mais rapidamente na presença de microrganismos.

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

63) Um catalisador normalmente está no estado gasoso, para facilitar sua retirada no final do processo.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

64) Em uma reação endotérmica, a adição de um catalisador não altera o valor de seu  $\Delta H$ .

- 1) Verdadeiro      2) Falso

65) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: Gravetos de madeira queimam mais rápido que toras de madeira.

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

66) Qual fator cinético está atuando no fenômeno: Água oxigenada 30 volumes clareia o pelo mais rápido que a de 10 volumes.

- a) Catalisador
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Pressão

67) A adição de um catalisador em uma reação diminui sua energia de ativação, sem alterar o valor de seu  $\Delta H$ .

- 1) Verdadeiro      2) Falso

68) Um catalisador normalmente está no estado sólido, para facilitar sua retirada no final do processo.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

69) Um catalisador normalmente está no estado líquido, para facilitar sua retirada no final do processo.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

70) Reações catalisadas possuem maior velocidade devido ao menor valor de sua energia de ativação.

- 1) Verdadeiro      2) Falso

## APÊNDICE 4

### Regras utilizadas no jogo:

Regra 1 – Iniciará o jogo a equipe que ao jogar o dado, conseguir o maior valor.

Regra 2 – Caso haja empate o dado deve ser jogado novamente até que todos tirem valores diferentes.

Regra 3 – A ordem dos jogadores será definida pelo número tirado no dado em ordem decrescente. O maior valor será o primeiro e o menor valor será o último.

Regra 4 – Para iniciar a partida o jogador pegará uma pergunta e se juntará com seu grupo para responder em 30 segundo, após o tempo limite decorrido, o jogador terá que responder, se a resposta for correta o jogador jogará o dado e número tirado será o número de casas que ele avançará no tabuleiro.

Regra 5 – Caso a resposta seja incorreta, o jogador jogará o dado também, mas o número que se, não será de casas avançadas e sim de casas retornadas.

Regra 6 – Caso o jogador e o seu grupo não souberem a resposta ele não se moverá no tabuleiro.

Regra 7 – Ganhará o jogo a equipe que chegar primeiro ao fim das casas.