



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

LUCIMAR DE ARAÚJO VIANA

**FLEXQUEST CIGARROS ELETRÔNICOS: Uma Abordagem Didático Pedagógica no
Ensino de Química**

Serra Talhada - PE
2024

LUCIMAR DE ARAÚJO VIANA

**FLEXQUEST CIGARROS ELETRÔNICOS: Uma Abordagem Didático Pedagógica no
Ensino de Química**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Giselle Barbosa Bezerra

Serra Talhada – PE
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecária: Suely Manzi – CRB/4 - 809

V614f Viana, Lucimar de Araújo
Flexquest cigarros eletrônicos: uma abordagem didática
pedagógica no ensino de química / Lucimar de Araújo Viana. – 2024.
92 f.: il.

Orientadora: Giselle Barbosa Bezerra.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em
Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade
Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, BR-PE, 2024.
Inclui bibliografia e apêndice(s).

1. Química – Estudo e ensino 2. Didática 3. Ensino – Meios
auxiliares 4. Aparelhos e materiais eletrônicos 5. Cigarros – Vício
I. Bezerra, Giselle Barbosa, orient. II. Título

CDD 540

LUCIMAR DE ARAÚJO VIANA

**FLEXQUEST CIGARROS ELETRÔNICOS: Uma Abordagem Didático Pedagógica no
Ensino de Química**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciada em Química.

Aprovado em: 30/ 09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Giselle Barbosa Bezerra
(Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Elayne Bessa Ferreira Pinheiro
(Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior
(Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

À Deus, com enorme gratidão.
À minha família, em especial aos meus
filhos com imenso carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero expressar minha profunda gratidão à Deus, que me concedeu a vida, a perseverança e a força necessárias para enfrentar todos os desafios em cumprir esta etapa ao longo desta jornada acadêmica. Embora tenha havido méritos e esforços meus, foi a orientação divina que me iluminou e me impediu de desistir.

Dedico um agradecimento especial *in memória* aos meus pais (Cícera Severina de Araújo e Luiz Geraldo Viana). À minha família, especialmente aos meus filhos Maria Cecília Viana de Sá, Artur Luiz Viana de Sá e Davi Lucas Viana de Sá, pois sempre estiveram comigo desde que iniciei a graduação, minha eterna gratidão. Sua presença constante e apoio incondicional foram fundamentais para que eu chegasse contribuindo de forma indireta para eu ter conquistado.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Dra. Giselle Barbosa Bezerra, por ter contribuído na minha formação acadêmica. Pela sua paciência e a troca de conversas que tivemos juntas, o mais importante foi a confiança de suas palavras em dizer que não desistisse. Espero poder retribuir de alguma forma todo o apoio e consideração pelo incentivo que recebi, obrigada por tudo!

Tenho enorme gratidão de ter estudado na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST –UFRPE). Sou muito grata também, por ter feito vários amigos na referida unidade, amigos de classe; amigos que sempre quero ter contato. Estou profundamente grato por todas as pessoas dessa instituição que estiveram ao meu lado, colegas, incentivando-me e apoiando-me em cada passo do processo, encorajando-me a não desistir. Em especial a esses amigos durante a graduação, pelo apoio e afeto da turma de Química: Afia Martins, Aline Alves, Cassiara Martins, Kátia Monisa, Lindaiany Mourato, Maria Leidiane Amaro, Maysa Joara, Marcos Paulo Barbosa, Joyce Samaria. Pois estiveram ao meu lado nos momentos de aprendizagem, compartilhando felicidades e angústias.

Agradeço também aos professores Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior e Dra. Flávia Cristiane Vieira da Silva, pela colaboração nas disciplinas que possibilitaram a coleta de dados para minha pesquisa. Contribuindo com a disponibilidade e o apoio de ambos que foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo, de maneira valiosa e enriquecedora para a pesquisa.

Expresso também minha gratidão à CAPES pela oportunidade de participar do Programa de Residência Pedagógica (PRP), e pelo apoio financeiro durante a graduação. Esta

experiência enriquecedora não apenas ampliou meus conhecimentos, mas também me proporcionou a oportunidade de crescer como educadora. Agradeço às colegas Manuela Rayane, Roberta Freitas, e aos coordenadores/supervisores Flávia Cristiane Vieira da Silva e Hemerson Henrique Ferreira do Nascimento pela colaboração ao longo do percurso da formação docente. Agradeço a todos os professores que estiveram presentes na minha caminhada de estudos.

Especialmente *in memória* do professor Dr. Renato Augusto da Silva, sua contribuição foi fundamental no início da minha trajetória, e seu apoio foi um pilar importante para mim e para meus filhos. À medida que avancei para novos desafios e oportunidades, levarei comigo os valores e lições que aprendi apesar dos momentos difíceis que enfrentei. E foi aprendendo com os erros, as dificuldades e os acertos que conseguimos ao longo deste caminho a continuar o que aprendi que o apoio e a colaboração são essenciais para o sucesso. Quero dizer que sou muito grata, pela banca de avaliadores, por suas considerações e contribuições durante a defesa, que foram essenciais para esta conquista, muito obrigado!

“Procure ser uma pessoa de valor, em vez de
procurar ser uma pessoa de sucesso.
O sucesso é consequência”.
(Albert Einstein)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar e analisar uma estratégia didática em uma plataforma virtual, com os princípios da Teoria de Flexibilidade Cognitiva, afim de promover uma abordagem dinâmica de aprendizagem sobre os cigarros eletrônicos na formação inicial de professores de química. A metodologia da pesquisa foi classificada exploratória e descritiva, com base na abordagem da Teoria de Flexibilidade Cognitiva tanto na construção do conteúdo quanto na análise das respostas dos questionários. Participaram do estudo 12 licenciados em Química, e a proposta foi dividida em duas etapas: a primeira envolveu a elaboração do projeto na plataforma FlexQuest, enquanto a segunda consistiu na aplicação de uma intervenção pedagógica em sala de aula, organizada em quatro aulas de 50 minutos. Durante as aulas, foram discutidos os riscos do uso de cigarros eletrônicos por meio de casos e minicasos, estimulando o pensamento crítico e a flexibilidade cognitiva dos participantes. A coleta de dados da pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica de artigos científicos publicados com o tema complementada pela aplicação de dois questionários, um antes e outro após o uso da plataforma FlexQuest. Os resultados obtidos foram a partir das análises de estudos que não existem anteriores que combinassem com o tema, e também analisar as respostas dos participantes através dos dois questionários aplicados, sobre o perfil da turma e o outro sobre a ferramenta FlexQuest. No primeiro questionário, aplicado antes da intervenção, os estudantes demonstraram possuir conhecimentos prévios sobre o uso de cigarros eletrônicos e suas diferenças em relação aos cigarros convencionais. Após a aplicação da intervenção percebeu-se que ao utilizarem a ferramenta FlexQuest, com o tema do projeto, os estudantes tiveram um entendimento mais amplo e flexível. No segundo questionário, a análise das respostas sobre a ferramenta FlexQuest, o conhecimento foi percebido que os estudantes compreenderam os conceitos de forma ampla e flexível pela sua construção e desconstrução do ensino-aprendizagem dos estudantes. Conclui-se então, que é importante discutir as temáticas a serem trabalhadas em sala de aula, pois facilita a contextualização de fenômenos abstratos e ainda incentiva a discussão do uso dos recursos digitais. O trabalho também permitiu contribuir para a conscientização e alerta dos participantes com o tema escolhido.

Palavras-chave: FlexQuest, Formação de Professores, Cigarros Eletrônicos.

ABSTRACT

This study aims to develop and analyze a teaching strategy on a virtual platform, based on the principles of the Cognitive Flexibility Theory, in order to promote a dynamic approach to learning about electronic cigarettes in the initial training of chemistry teachers. The research methodology was classified as exploratory and descriptive, based on the Cognitive Flexibility Theory approach both in the construction of the content and in the analysis of the questionnaire responses. Twelve Chemistry graduates participated in the study, and the proposal was divided into two stages: the first involved the development of the project on the FlexQuest platform, while the second consisted of the application of a pedagogical intervention in the classroom, organized into four 50-minute classes. During the classes, the risks of using electronic cigarettes were discussed through cases and mini-cases, stimulating critical thinking and cognitive flexibility of the participants. The research data collection was carried out through a bibliographic review of scientific articles published on the subject, complemented by the application of two questionnaires, one before and one after the use of the FlexQuest platform. The results obtained were based on the analysis of studies that did not previously exist that matched the theme, and also on the analysis of the participants' responses through the two questionnaires applied, one on the class profile and the other on the FlexQuest tool. In the first questionnaire, applied before the intervention, the students demonstrated that they had prior knowledge about the use of electronic cigarettes and their differences in relation to conventional cigarettes. After the intervention was applied, it was noticed that when using the FlexQuest tool, with the project theme, the students had a broader and more flexible understanding. In the second questionnaire, the analysis of the responses about the FlexQuest tool, it was perceived that the students understood the concepts in a broad and flexible way through their construction and deconstruction of the students' teaching-learning. It is therefore concluded that it is important to discuss the themes to be worked on in the classroom, as it facilitates the contextualization of abstract phenomena and also encourages the discussion of the use of digital resources. The work also helped to contribute to the awareness and alertness of the participants regarding the chosen theme.

Keywords: FlexQuest, Teacher Training, Electronic Cigarettes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Primeiro modelo de cigarro eletrônico.....	20
Figura 2: Modelo de cigarro eletrônico dos anos 2000	21
Figura 3: Modelos de comparação entre o cigarro convencional e eletrônico.....	23
Figura 4: Imagem de paciente apresentando língua preta pilosa após poucas semanas de uso do cigarro eletrônico.....	28
Figura 5: Dermatite de contato na mão direita do paciente relacionada ao uso do cigarro eletrônico.....	28
Figura 6: Compreensão visual da organização das seções na plataforma FlexQuest relacionadas a Teoria de Flexibilidade Cognitiva.....	38
Figura 7: Layout inicial da página FlexQuest com o projeto cigarros eletrônicos.....	45
Figura 8: Casos propostos na FlexQuest.....	46
Figura 9: Exemplo de minicasos propostos na FlexQuest.....	47
Figura 10: Layout inicial da página FlexQuest com o projeto cigarro eletrônico.....	51
Figura 11: Contexto da FlexQuest cigarro eletrônico.....	52
Figura 12: Nuvem de palavras elaborada a partir das respostas dos participantes na aba comentários FlexQuest cigarro eletrônico.....	54
Figura 13: Caso 1- “O que são cigarros eletrônicos?”.....	55
Figura 14: Caso 2- “Quais são as consequências imediatas e a longo prazo do uso de cigarros eletrônicos na saúde dos jovens?”	56
Figura 15: Caso 3- “A composição química das substâncias do cigarro eletrônico X cigarro convencional na FlexQuest cigarro eletrônico.....	57
Figura 16: Caso 4- “Alertar os jovens sobre o cigarro eletrônico”.....	59
Figura 17: Sequências especiais utilizadas na aba processo da FlexQuest cigarro eletrônico.....	66
Figura 18: Transferência da FlexQuest cigarro eletrônico.....	67

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 1,2 e 3.....	68
Gráfico 2: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 4,5,12, 13 e 14.....	69
Gráfico 3: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 15 e 16.....	70
Gráfico 4: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.....	76
Gráfico 5: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.....	77
Gráfico 6: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.....	78
Gráfico 7: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.....	79
Gráfico 8: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.....	80

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1: Momento da intervenção.....	48
Quadro 2: Algumas respostas dos participantes na aba comentários do Projeto FlexQuest Cigarro Eletrônico.....	53
Quadro 3: Minicasos do Caso 1- O que são cigarros eletrônicos?	55
Quadro 4: Minicasos do Caso 2-Quais são as consequências imediatas e a longo prazo.....	56
Quadro 5: Minicasos do Caso 3- A composição química das substâncias do cigarro eletrônico X cigarro convencional.....	58
Quadro 6: Minicasos do Caso 4- Alertar os jovens sobre o cigarro eletrônico.....	59
Quadro 7: Questões da FlexQuest cigarro eletrônico.....	60
Quadro 8: Comparação das respostas dos participantes referentes aos questionários pré-FlexQuest e pós- FlexQuest.....	80

LISTAS DE SIGLAS

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CE - Cigarros Eletrônicos

CNE/CP - Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno

DEF- Dispositivos Eletrônicos de Fumar

ENDS-Electronic Nicotine Delivery System

EVALI- Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico

INCA - Instituto Nacional de Câncer

PCNs -Parâmetros Curriculares Nacionais

RDC- Resolução de Diretoria Colegiada

TDICs - Tecnologias Digitais de Informações e Comunicações

TIC- Tecnologias da Informação e Comunicação

TFC-Teoria da Flexibilidade Cognitiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Objetivo Geral	19
1.2 Objetivos Específicos	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Cigarros Eletrônicos	20
2.1.1 Cigarro Eletrônico X Cigarro Convencional	24
2.1.2 Doenças Relacionadas ao Uso de Cigarros Eletrônicos	24
2.2 ENSINO DE QUÍMICA.....	28
2.2.1 O Ensino de Química na Formação de Professores	31
2.2.2 O Ensino de Química dos Cigarros Eletrônicos em Sala de Aula.....	33
2.3 A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)	35
2.4 Tecnologias da Informação e comunicação (TIC)	39
2.5 A Plataforma FlexQuest	41
3. METODOLOGIA.....	43
3.1 Tipologia da Pesquisa	43
3.1.1 Contexto da Pesquisa	44
3.1.2 Sujeito da Pesquisa	44
3.2 Proposição da FlexQuest	44
3.2.1 Primeira Etapa: Criação do Projeto na Plataforma FlexQuest	44
3.2.2 Segunda Etapa: Intervenção em Sala de Aula	45
3.3 APLICAÇÃO DA FLEXQUEST	45
3.3.1 Primeiro Momento	45
3.3.2 Segundo momento	45
3.3.3 terceiro Momento	46
3.4 CONSTRUÇÃO DE DADOS	48
3.4.1 Questionário de Perfil da Turma	49
3.4.2 Questionário de Investigação.....	49
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 Análise de dados.....	50
4.1.1 Revisão Bibliográfica	50
4.1.2 Análise das Respostas dos Sujeitos ao Primeiro Questionário.....	50
4.1.3 Análise das Respostas do segundo Questionário.....	50

4.2 DESCRIÇÃO DA ELABORAÇÃO DA FLEXQUEST.....	50
4.2.1 Informação Geral	51
4.2.2 Contexto	51
4.2.3 Casos e Minicasos	54
4.2.4 Questões	59
4.2.5 Processos	65
4.2.6 Transferência	66
4.3 PERFIL ALUNO ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO.....	67
4.4 VALIDAÇÃO DA FLEXQUEST	71
4.5 PROCESSO DE APRENDIZADO	75
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
6. PESPECTIVAS FUTURAS.....	83
7.REFERÊNCIAS	84
8. APÊNDECES	92

1. INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia tem sido uma inovação recente para quem é fumante, como por exemplo, as modificações do cigarro convencional para os cigarros eletrônicos, indicados, a priori, como alternativa ao uso excessivo de nicotina pelos usuários dos cigarros convencionais (Rezende, 2017). Desde 1963, iniciou-se uma crescente procura por esses dispositivos, mas a partir dos anos 2000 teve um aumento ainda mais significativo, principalmente pelo público jovem (Inca, 2016).

Os Cigarros Eletrônicos (CE), também conhecidos por vapings, e-cigs, Dispositivos Eletrônicos de Fumar (DEFs), contém diversas substâncias químicas em sua composição e podem se apresentar sob diferentes modelos, tais como: os mods, os pods, as canetas vapes, os vapores, e os cigarros de tanques (Santos, 2018).

De maneira geral, os CE funcionam com um líquido chamado e-líquido ou vape- jace, por meio de bateria, produzindo vapores que os usuários inalam a fumaça pela exposição dos fumantes. O funcionamento dos cigarros eletrônicos já é descrito na sua própria denominação, em que “Vape” vem da língua inglesa e traduz-se por “vaporizar”, em referência a vaporização do líquido contido nos cigarros eletrônicos transformando-o em aerossol. É constituído de uma bateria de lítio; um sensor; um micro processador; o módulo, ou atomizador, que regula o aquecimento; e o refil, ou cartucho, que armazena a nicotina diluída em solventes de trocar um modelo pelo outro através da solução líquida e um bocal para inalação (Anvisa, 2020).

A composição química desses dispositivos levanta preocupações devido a problemas que podem se tornar graves aos fumantes, e não fumantes que estejam expostos pela fumaça. O uso prolongado e excessivo, pode gerar sérios riscos à saúde, com surgimento de doenças cardiovasculares, respiratórias, afetando principalmente o desenvolvimento físico e mental (Cavalcanti, 2018). Diante disso, é previsto por leis as regulamentações de medidas de saúde pública que preserve o bem-estar dos jovens. O Estatuto da Criança e do Adolescente pela Lei Federal nº 8069/1990, proíbe a venda e comercialização de produtos derivados do tabaco para menores de 18 anos. Complementarmente, a Lei 10.702/2003 proíbe a venda dos CE para menores de idade, assim como a (Anvisa) Agência Nacional de Vigilância Sanitária que por meio de Resolução de Diretoria Colegiada RDC (nº 46/2009), que proíbe a comercialização, importação e uso de propaganda sobre os dispositivos eletrônicos para fumar (Anvisa, 2020).

Mesmo com toda essa proibição e todos os riscos à saúde que os CE oferecem, há uma enorme procura por esses dispositivos pelos jovens, por diferentes motivos, seja por

curiosidade, necessidade ou simplesmente a “popularidade” entre esse público. Diante disso, há uma grande necessidade de introduzir discussões sobre esse tema no meio em que os jovens se encontram inseridos, principalmente nas escolas, utilizando do espaço de aula para informá-los, alertá-los e conscientizá-los. Sendo assim, os professores responsáveis por essa tarefa, devem, a princípio, está bem informados sobre o assunto para que as informações sejam repassadas de forma significativa, bem como haver discussões bem mais completas sobre os CE.

Nesse contexto, a disciplina de Química é bastante promissora para trabalhar este assunto em sala de aula, uma vez que é uma disciplina que aborda conteúdos acessíveis a contextualização de fenômenos abstratos, o que pode facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes. Para tanto, a formação base do licenciando em Química deve ser considerada, pois é um processo construtivo e ao mesmo tempo asseverado para superar a estrutura tradicional do ensino e priorizar estratégias pedagógicas eficazes no ensino dos conteúdos em sala de aula (Lima, 2011).

A utilização e integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC nas aulas, pode se apresentar como uma ferramenta eficiente de estratégia didática para o ensino. Ademais, com o avanço e acessibilidade da internet, pode haver um equilíbrio entre as aulas instrucionistas, além de despertar o interesse dos estudantes pelos assuntos abordados (Oliveira, 2012). Contudo, os futuros professores, devem ter conhecimento sobre algumas tecnologias, para agregar em suas aulas de forma segura, consciente e promissora, buscando o principal objetivo, despertar a curiosidade dos alunos e gerar uma grande oportunidade para fortalecer o processo educativo. Dessa forma, a problemática da pesquisa é: Como uma formação no contexto da licenciatura em Química sobre cigarros eletrônicos a partir de uma FlexQuest pode ajudar na construção de conhecimentos sobre Química Orgânica?

Sendo assim, para responder essa questão, este trabalho tem por objetivo utilizar a ferramenta educativa digital FlexQuest para discutir com os licenciados em química as principais questões envolvidas aos CE, como: composição, diferentes tipos, riscos à saúde e contextualizar o tema com as principais funções orgânicas e reações químicas presentes na composição desses dispositivos, bem como o impacto que possuem na sociedade. Afim de que esses futuros professores possam integralizar essa ferramenta em suas aulas, para trabalhar esse ou outros assuntos de forma atrativa, contextualizada e tecnológica.

1.1 Objetivo Geral

Elaborar e analisar uma estratégia didática em uma plataforma virtual, com os princípios da Teoria de Flexibilidade Cognitiva, a fim de promover uma abordagem dinâmica de aprendizagem sobre Cigarros Eletrônicos na formação inicial de professores de Química.

1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma sequência de atividades em uma plataforma educativa virtual, FlexQuest, que promova um ensino-aprendizagem flexível cognitivo sobre cigarros eletrônicos.
- Utilizar a plataforma educativa FlexQuest como estratégia didática e objeto facilitador de aprendizagem de professores de química em formação.
- Avaliar as atividades desenvolvidas na FlexQuest para os professores de química em formação sobre o uso de cigarros eletrônicos.
- Promover, através do uso da FlexQuest, uma aprendizagem flexível cognitiva sobre cigarros eletrônicos, bem como os principais riscos de doenças, causas e consequências associados ao uso exagerado desses dispositivos e alertar sobre os potenciais riscos do uso desses dispositivos eletrônicos na sociedade.

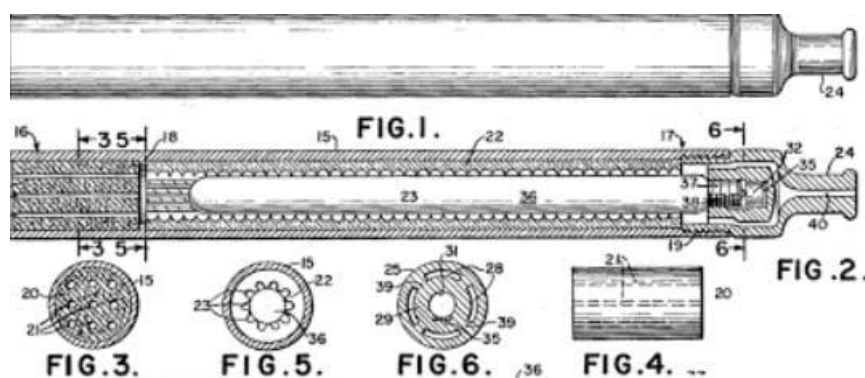
2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, apresentaremos a seção destinada a fundamentar e contextualizar as informações necessárias para o entendimento do presente trabalho, que explora o uso de cigarros eletrônicos e sua relevância no ensino de Química. A estrutura do referencial teórico é organizada em cinco tópicos de seções, nas quais cada uma aborda um tema.

2.1 Cigarros Eletrônicos

A história dos Dispositivos Eletrônicos de Fumar (DEF) teve sua origem em 1963, quando Herbert A. Gilbert criou o primeiro modelo, apesar de ter enfrentado problemas de limitações comerciais devido à pouca tecnologia existente na época. Iniciou-se uma verdadeira revolução no mercado comercial (Figura 1), por volta de 1965, esse avanço foi o pioneiro em patente onde culminou-se deixando de ser um modelo desprovido de fumaça e de tabaco, mas teve a obtenção como um eletrônico inovador. Esse dispositivo era uma alternativa aparentemente “seguro” para fumar, pois servia para a inalação de aplicações de medicamentos pulmonares, sob prescrição médica (Gilbert, 1965).

Figura 1: Primeiro modelo de cigarro eletrônico.



Fonte: GILBERT, 1965.

Por volta dos anos 2000 o cigarro eletrônico surge com um modelo projetado de substituir o cigarro de fumo (Figura 2). Em 2003, houve um marco histórico na evolução dos DEFs, quando o farmacêutico Hon Lik desenvolveu um novo modelo do cigarro eletrônico. A importância é que foi criado esse modelo para que os fumantes deixassem de fumar o cigarro

convencional, como indicador por meio de uma alternativa que não produz fumaça através do processo de vaporização inalados pelos usuários. Os CEs são compostos por líquidos que produzem a fumaça, sendo assim, percebido como uma forma inovadora de produzir vapores. Depois de uma década, Hon Lik vendeu a patente para a Imperial Tobacco Group (Hon, 2003).

Em 2004, foi lançado o primeiro dispositivo chamado “Ruyan”, era semelhante ao modelo do cigarro eletrônico que deu início a uma revolução na indústria comercial do tabaco (Hayden; Mcrobbie, 2014). A modernidade não apenas influenciou a indústria, mas também incentivou o comércio com a venda dos novos produtos, oferecendo aos usuários uma opção potencialmente menos prejudicial à saúde. Com o aumento da comercialização do tabaco, foi necessário fazer uma comparação entre o cigarro eletrônico com outros tipos já existentes, no qual foram impulsionados a serem divulgados nas campanhas publicitárias como marketing para as vendas de consumo desses produtos como uma forma mais segura de aumentar a popularidade de uso entre os jovens. Sendo considerado uma alternativa para substituir os cigarros convencionais que contém tabaco, a fim de despertar a atenção das indústrias desde o seu lançamento no mercado (Brasil, 2016).

Figura 2: Modelo de cigarro eletrônico dos anos 2000.



Fonte: <https://blogdovapor.com/wp-content/uploads/2017/09/primeiro-cigarro-eletronico.jpg>

Esse tipo de dispositivo eletrônico (cigarro) é denominado vaping devido a falsa sensação de vapor de água na fumaça exalada, mas foi constatado que os produtos químicos contidos nos líquidos dos cigarros eletrônicos também são inalados como aerossol. Os cigarros eletrônicos são formados por uma bateria, um reservatório onde fica a substância a ser vaporizada além do elemento de aquecimento que vaporiza a substância. Assim, quando se utiliza esses aparelhos, ocorre um aquecimento da bateria transformando a fumaça do líquido em aerossol, sendo inalado para os pulmões e posteriormente expirado (Santos et al., 2021).

Segundo Anvisa (2020), atualmente, os dispositivos eletrônicos disponíveis no mercado possuem uma grande diversidade de modelos e designs, sendo conhecidos como (DEFs), e-cigs, os mods, os pods, os vaping, as canetas vapes, os vaporizadores, entre outros. Os cigarros eletrônicos são conhecidos também Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) são dispositivos com bateria que utilizam do aquecimento de um líquido contendo ou não nicotina e solventes para produzir o vapor que é inalado.

O cigarro tradicional é composto pela combustão, que precisa de papel e a substância do produto do fumo. Os cigarros eletrônicos possuem uma crescente popularidade entre os jovens, movidos pela curiosidade de experimentar, pois esse público-alvo está tendo um aumento no seu consumo pela atração de ser um modelo mais prático de uso. As inovações e modificações foram se agregando, pois, as demandas de seus usuários começaram procurar em empresas tabagistas para atender os clientes. As indústrias desses produtos buscavam satisfazer as preferências de seus consumidores. Com o aparecimento do uso das novas tecnologias o comércio teve que se adaptar aos tipos de vapes, por meio de seus sabores. Esses sabores são aromatizantes com diferentes sabores e pelas suas variedades, possui diferentes substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos. De acordo, na literatura ainda não há estudos que comprovem que o consumo do cigarro eletrônico em relação aos efeitos ao longo prazo dos malefícios da nicotina e outros compostos químicos no organismo. É importante ressaltar que o cigarro eletrônico produz menos substâncias tóxicas do que sendo comparada ao convencional (Goniewicz et al., 2014; Shahab et al., 2017; Silva, Moreira, 2019).

A diferença do cigarro convencional é que utiliza a combustão, e os dispositivos eletrônicos possuem a vaporização de líquidos. Essas diferenças entre os dois tipos existentes de cigarros, possuem características que vem do funcionamento, as substâncias químicas contidas, riscos à saúde, impactos ao meio ambiente e até mesmo o valor, o preço que pode ser comprado. O líquido contém umectantes e aromatizantes, onde a nicotina estar presente ou não, faz com que os usuários tenham uma falsa impressão de que esse tipo de cigarro não faz nenhum mal, ou as substâncias sejam menos tóxicas do que o cigarro convencional (Silva et al., 2021). O aquecimento desses líquidos é perigoso, pois a sua temperatura pode chegar a atingir cerca de 40-65°C. Na composição pode-se variar entre combinações das substâncias químicas de propilenoglicol e glicerina, nicotina e outras drogas psicoativas, como a cannabis.

Os dispositivos eletrônicos estão ganhando espaço no mercado, visto que substituem os cigarros tradicionais no comércio. Eles fornecem as substâncias químicas de nicotina em forma de aerossol, como uma alternativa ao cigarro tradicional, oferecendo aos usuários uma opção

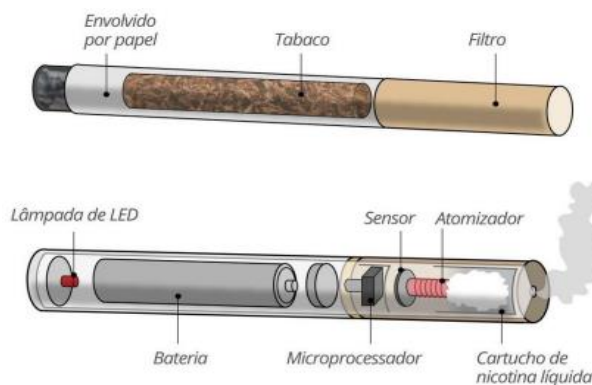
menos prejudicial à saúde. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca) 2016, afirma que uma das funções dos cigarros eletrônicos é filtrar as impurezas dos tabacos (Inca,2016).

Conforme evidenciado pelos cigarros eletrônicos que são dispositivos inovadores, funcionam por meio de uma bateria que esquentar o líquido que está presente no atomizador no processo de vaporização da fumaça. Aquecendo essa substância contida se transforma em vapor, que ao usuário dá uma tragada, recebendo a fumaça com um aerossol no bocal. Em seguida, faz a liberação expondo no ar, tornando um modelo pela natureza tecnológica um dispositivo avançado com sendo uma opção inovadora aos usuários (Grana *et al.*,2013).

E o dispositivo vape utiliza o processo de vaporização (Figura 3). Os cigarros eletrônicos possuem diversos componentes para o seu funcionamento como ponteiros, cartuchos com tanques de líquidos vaporizadores, microprocessadores e compartimentos de baterias, atomizadores, sensor, bocal. Sendo assim, modelos de cigarros são projetados com uma luz de LED na ponta, para simular o ato de acender um cigarro convencional (Silva; Moreira, 2019).

As substâncias químicas tóxicas apresentam tanto nos cigarros convencionais quanto nos eletrônicos contendo os mesmos compostos químicos que liberam vapores para os fumantes e não fumantes. Existem outros tipos de substâncias que acompanham essa aromatização como propilenoglicol, vapor de glicerol, diluído em água para produzir a fumaça no processo do aerossol (Boléo-Tomé *et al.*,2019).

Figura 3: Modelos de comparação entre o cigarro convencional e eletrônico.



Fonte: G1, 2019.

2.1.1 Cigarro Eletrônico X Cigarro Convencional

A partir do século XIX, o cigarro convencional, industrializado e produzido em larga escala em grandes fábricas, desencadeou uma revolução significativa, especialmente nos países como Inglaterra e Estados Unidos. A produção em massa de cigarros ganhou impulso durante a Revolução Industrial, devido a inovações tecnológicas. Uma dessas inovações notáveis foi a máquina de enrolar cigarros, desenvolvida em 1881 e aprimorada em 1884. Essa máquina inovadora conseguia produzir 200 cigarros por minuto (Rosemberg, 2006).

Os cigarros tradicionais contêm nicotina proveniente da queima do tabaco pelo processo de combustão. Eles têm de cinco a sete vezes mais nicotina em comparação com outras substâncias como o alcatrão. Existem vários tipos de cigarros convencionais, boa parte deles possuem compostos que contêm cerca de 70% de tabaco, e os outros 30% podem ser de outras substâncias que também, podem estar presentes em charutos, cachimbos e cigarrilhas. O cigarro convencional funciona através da queima da palha com a substância do tabaco, gerando fumaça. Já os cigarros eletrônicos utilizam uma solução líquida em cartuchos, sem combustão ou tabaco, mas contendo substâncias tóxicas como nicotina. Ambos apresentam riscos à saúde dos usuários. O uso de cigarros convencionais já trazia prejuízos aos usuários, e após a criação dos novos dispositivos eletrônicos que são comuns entre jovens-adultos, os “vapes”, trazem prevalências no aumento das pessoas com desencadeamento de problemas cardiovasculares e pulmonares. Os usuários de vaporizadores não se consideram fumantes, mas sim “*vapers*” (Inca, 2016).

Os estudos evidenciam que apesar dos níveis de substâncias tóxicas resultantes dos CEs serem menores, em comparação aos cigarros convencionais, consequências adversas como queimaduras, trocas e combinações químicas e gasosas os tornam perigosos, a ponto de causar danos sistêmicos ao usuário. Um dos argumentos para a troca dos cigarros convencionais para os CEs, é o fato de, por não funcionar a base de combustão, ou seja, não precisar de fogo para ser aceso, ele não iria expor o usuário ao monóxido de carbono. Porém, a falta de leis que regulamentam o uso dos CEs proporciona uma combinação que as substâncias químicas possam ser mais tóxicas do que os cigarros convencionais com base em combustão.

As substâncias que estão presentes nos cigarros eletrônicos, são eliminadas pelo processo de vaporização, quando o fumante traga e solta essa fumaça. Podemos comparar as semelhanças entre os cigarros convencionais e os cigarros eletrônicos a eliminação da liberação da nicotina pelos processos dos fatores nos padrões da combustão pelo fumo e o outro CEs sem combustão por vapores. As temperaturas nos cigarros convencionais podem atingir em média

de 800° a 900 °C, já nos cigarros eletrônicos podem atingir a 300 °C para liberarem as substâncias presentes em sua composição.

A exposição a esses componentes, como nicotina, alcatrão, formaldeído, acroleína, metais pesados e monóxido de carbono, presentes tanto nos cigarros convencionais quanto nos eletrônicos, pode acarretar diversas complicações no organismo humano como: doenças cardiovasculares, respiratórias e pulmonares. Embora a toxicidade dos cigarros eletrônicos seja, menos prejudicial em comparação ao convencional, e ainda provocar riscos à saúde (Silva; Moreira, 2019).

Conforme Ribeiro (2019) o surgimento dos cigarros eletrônicos vem com uma grande variedade de sabores e aromas que tornam a escolha dos consumidores mais atraente aos usos entre os jovens. Pela sua popularidade crescente em relação à alternativa do cigarro tradicional. Leva a um debate em torno dos potenciais impactos e malefícios para a saúde pública um pouco dificultoso, mas é necessário repensar em novas estratégias, de informações, de alertar os jovens. Na saúde pública, para lidar com essa nova realidade de garantir a sua população seja, devidamente, sobre os riscos associados pelo seu uso dos cigarros ou não.

A popularidade do cigarro tradicional passou a crescer com a proeminência do (CE), um dispositivo dispensador de nicotina, especialmente entre adultos e jovens. Atualmente, os jovens buscam alternativas ao cigarro convencional, resultando na emergência de uma forma mais moderna de fumar, que inclui sabores e aromas distintos, sendo utilizada de maneira recreativa em encontros entre jovens. Além disso, muitos usuários adotam os usos desses dispositivos eletrônicos em busca de novas experiências, sensações e diversão, abandonando o cigarro convencional em favor do (CE) com sabores aromatizantes que inalam por seus vapores presente nos e-líquidos (Ribeiro, 2019).

2.1.2 Doenças Relacionadas ao Uso de Cigarros Eletrônicos

O consumo excessivo de CE faz mal ao organismo humano, acarretando problemas graves, já que o sistema imunológico fica frágil e com isso podem surgir diversas doenças (Silva; Moreira, 2019). O uso de cigarros eletrônicos pode acarretar efeitos que causam intoxicações e irritações nas vias respiratórias, prejudicando o ser humano pela exposição do processo de vaporização (Cao et al., 2020; Menezes et al., 2021).

As doenças que são relacionadas ao uso dos cigarros eletrônicos estão sendo comparadas com os cigarros convencionais pela semelhança de riscos e efeitos que podem

afetar o sistema cardiovascular negativamente nos seus usuários. Entretanto, o uso de "vape" pode aumentar a ocasionalidade da dependência entre os jovens e adultos, trazendo como consequências e prejuízos pelas toxicidades dos potenciais a longo prazo se não forem tomados os devidos cuidados podem acarretar sérios problemas à saúde (Pinto et al., 2020).

Os fatores de riscos que podem ser incluídos no desenvolvimento de doenças que podem desencadear tornando-se grave aos fumantes como, por exemplo, arritmias cardíacas, aumento da pressão arterial e outros efeitos que podem impactar negativamente nos órgãos do sistema imunológicos pela afetação que o uso excessivo das substâncias dos cigarros (Eltorai; CHoi; Eltorai, 2019).

Segundo Oliveira et al. (2022) os efeitos adversos gerados em jovens e adultos usuários desses dispositivos podem ter algumas consequências como tosse, falta de ar, vômitos, dores abdominais, sintomas gastrointestinais devido a efeitos causados do "vape". Os usuários ao consumir 5 minutos dessas substâncias sendo tragadas, podem causar câncer, e outras doenças, dependendo da quantidade que o organismo já recebeu de substâncias (Silva; Moreira, 2019).

As doenças podem se desenvolver no organismo, tanto em fumantes, quanto não fumantes, dependendo do tempo de exposição ao qual a pessoa é submetida à fumaça. Essas doenças são cardiovasculares, respiratórias, pulmonares, relacionadas ao uso dos cigarros eletrônicos e podem acarretar riscos de alguns sintomas como tosse, febre e calafrio. No entanto, a prática de utilização desses cigarros eletrônicos aumenta os riscos entre os jovens tornando mais fumantes do que os cigarros convencionais em até 4 vezes mais, embora esses dispositivos, podem atrair jovens e os não fumantes aumentando os riscos de iniciação ao tabagismo (Silva; Moreira, 2019).

A preocupação está associada aos compostos orgânicos voláteis que podem causar danos à saúde, dependendo da concentração das substâncias como formaldeído e acroleína nos e-líquidos, componentes orgânicos voláteis, metais pesados, nitrosaminas, derivadas do tabaco são algumas substâncias identificadas nos cartuchos com a nicotina" (Knorst et al., 2014, p. 565). Os líquidos vaporizados que estão presentes nos cigarros eletrônicos podem se decompor em componentes altamente tóxicos, além de poder expor o corpo a metais pesados e cancerígenos. Estudos indicam que, a longo prazo, serão necessários mais dados na pesquisa para quantificar os danos causados à saúde do ser humano em ambos os cigarros.

Entre os riscos identificados, destacamos que o aumento da iniciação pelos adolescentes ao tabagismo, podendo resultar em consequências que prejudiquem à saúde com o surgimento de problemas em desencadear doença pulmonares, cardiovasculares, e neurológicas. Embora existam inúmeros estudos nacionais e internacionais demonstrando os malefícios desses

dispositivos, algumas pesquisas ainda sugerem o contrário, afirmando que o uso de cigarros eletrônicos podem diminuir os danos que causam à saúde (Almeida et al. 2023; Anvisa, 2022; Knorst et al., 2014).

O uso de cigarros eletrônicos aumenta a chance de iniciação do uso do cigarro convencional entre aqueles que nunca fumaram, devido aos diversos sabores e a quantidade de nicotina que pode ser aumentada gradativamente, levando a dependência e a busca de outros produtos que contenham tabaco. Sendo assim, os cigarros são drogas de fácil acesso (Filho *et al.*, 2021). As composições e misturas químicas presentes nos líquidos dos CEs podem causar danos à saúde bucal e sistêmica. Podemos citar como, por exemplo, a explosão nabateria que possa afetar a boca do usuário, causando lesões faciais no rosto e algumas fraturas nos dentes. Essas lesões podem levar a perda dos dentes, trazendo prejuízo e danos à saúde, pelas queimaduras dependendo da parte da pele afetada no rosto dos fumantes.

Além de ser possível notar uma alta influência no desenvolvimento de doenças, como o câncer e o surgimento da (*EVALI*) Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico, que é conhecida como uma síndrome pulmonar grave que pode levar à morte, tem sido amplamente reconhecida como uma consequência do uso desses dispositivos (Santos et al., 2021). Nesse contexto, sabe-se que o tabagismo, ou a vaporização de substâncias por meio dos cigarros eletrônicos, podemos levar a fatores de riscos evitáveis e os responsáveis por mortes, doenças além de demandas de alto custo para o sistema de saúde e a diminuição a qualidade de vida do cidadão dentro da sociedade (Inca, 2021).

Estão relacionadas algumas informações de relatos de casos que mostram a importância de discutir o uso do cigarro eletrônico e do cigarro convencional para a conscientização da população jovem. Além disso, podemos encontrar efeitos agudos que foram observados nos sistemas pulmonares, cardiovasculares e imunológicos, que sofrem alterações no organismo pelas consequências associadas ao uso dos cigarros eletrônicos a longo prazo, trazendo as causas dermatologicamente como exemplo, a língua negra de pilosa, candidíase oral, dermatite de contato e queimaduras de explosões decorrentes. É necessário estabelecer segurança e conhecimento afim de conscientizar a população desses acontecimentos principalmente os jovens (Eltorai et al, 2019).

Nos pacientes que são usuários desses dispositivos eletrônicos, podem ocorrer em poucas semanas de uso o início de uma pigmentação na língua negra pilosa. Isso pode acontecer pela má higienização oral do paciente, que incomoda o processo estético, podendo ser observado na figura 4. As dermatites também foram descritas que aparecem afetando as mãos de pacientes que são usuários dos cigarros eletrônicos. A mão afetada pela dermatite de contato,

é uma consequência do uso dos cigarros eletrônicos, que ocorre devido aos solventes encontrados no e-líquido vaporizado.

Segundo Williams *et al.* (2013), essa condição é evidenciada nos cigarros eletrônicos pela concentração da presença das substâncias químicas como níquel, ferro, sódio e alumínio, comparado com o cigarro convencional, o que pode agravar as reações adversas na pele. Na figura 5, observa o contato de uma mão do paciente com dermatite prejudicada pelo uso do cigarro eletrônico (Milpied, 2015). Assim, o consumo exacerbado dos cigarros eletrônicos, trazem prevalências no aumento de pessoas com problemas de doenças pulmonares, sendo um assunto de extrema importância a ser discutido entre a população e principalmente com o público jovem.

Figura 4: Imagem de paciente apresentando língua negra pilosa após poucas semanas de uso do eletrônico.



Fonte: Farinha H. Martins, 2015.

Figura 5: Dermatite de contato na mão direita do paciente relacionada ao uso do cigarro eletrônico



Fonte: Milpied, 2015.

2.2 Ensino de Química

A importância do ensino das ciências, especialmente na disciplina de Química, reside na oportunidade de proporcionar melhorias na formação dos professores, pois procura alcançar uma visão mais ampla sobre os conteúdos aplicados na educação (Rosa; Rossi, 2008). Para superar os desafios no ensino de Química, é essencial que adotemos abordagens criativas e inovadoras, fortalecendo o vínculo entre a universidade e a formação inicial dos professores. A palavra no ato inovar está associada ao significado de algo tornar-se novo, ou seja, renovar, conseguir trazer alguma novidade diferente (Ferreira, 2004). Eles devem ter a capacidade de construção dos seus conhecimentos de forma dialética, a fim de que os estudantes aprendam as percepções relevantes da vida cotidiana e que possam trazer exemplos que sejam aplicados na disciplina interagindo com o conteúdo.

A metodologia inovadora são ações que é preciso o professor em de sala de aula ficar atento como aplicar na sua prática cotidiana as estratégias de ensino, pois somente assim, ele consegue, contemplar atitudes inovadoras no ensino-aprendizagem para os estudantes (Melo,2021). É importante utilizarmos atividades que quebram o tradicionalismo das aulas, usando novas formas de aplicar os conteúdos, buscando implementar metodologias inovadoras que estejam ligadas à prática e a teoria (Fonfoca et al.,2018).

O ensino da disciplina de Química desempenha um papel fundamental na formação inicial dos professores, pois exige um grande aprendizado em seus conteúdos. É importante abordar temas atuais, como o uso dos cigarros eletrônicos, e discutir os riscos à saúde causados por eles em sala de aula. Isso permite que os alunos compreendam os perigos associados e façam escolhas informadas, promovendo uma educação mais consciente e responsável.

Na formação inicial de professores podendo vivenciar essas teorias agregadas às aulas, permitindo uma aprendizagem mais significativa nos estágios, ou participamos de alguns programas de iniciação à docência (Maldaner,2013). As suas práticas transformam os conhecimentos reconstruindo as identidades profissionais, permitindo que os professores reflitam sobre melhorias na qualidade do ensino, introduzindo exemplos e experiências reais nas aulas. Isso torna o conteúdo mais favorável e significativo para os alunos.

Corroborando com Santos e Schnetzler (2003), é importante discutir as questões na sociedade, reforçando o ensino de química, contextualizando o conteúdo em sala de aula com questões da atualidade. Consequentemente, ter uma formação mais didática a fim de conscientizar o cidadão, sobre os problemas que causam impactos que envolvam os conceitos químicos. Portanto, é importante que os alunos ampliem seus conhecimentos e contribuam com a formação dos saberes e da aprendizagem de uma forma mais significativa (Santos; Schnetzler, 2003).

A disciplina de Química é importante, por ser conteudista com muitos conceitos a serem aceitos para contextualizar em sala de aula. É relevante que o ensino, com as atividades, deve ter uma interação com os alunos, a fim de uma troca de conhecimentos entre os diálogos professor-aluno e aluno-aluno. Por isso, os professores do ensino das ciências, que conectem os conteúdos químicos do cotidiano dos estudantes. Para terem contribuição de engajamento, ampliando o interesse para o aprendizado e desenvolvimento cognitivo dos alunos (Moraes, 2020).

Giesbrecht (1994), destaca a importância de um olhar mais profundo diante desse cenário desafiador, é crucial repensar as metodologias de ensino, aproximando os contextos das experiências cotidianas dos estudantes. Os professores se dedicam a utilizar recursos tecnológicos que sejam disponíveis para implementarem em suas aulas, já que muitas vezes o conteúdo programático não acompanha plenamente a evolução dos tempos atuais. Isso acontece porque buscam inovar e se adaptarem às suas práticas pedagógicas para que o ensino se torne mais dinâmico e atrativo para os estudantes. Para diminuir os problemas de defasagem do ensino de química é preciso que os professores sejam preparados e atualizados, com acesso a informações adequadas sobre o conteúdo, recursos didáticos com o uso de tecnologias esteja alinhado com as transformações e inovações do mundo atual. Assim, permite uma troca de experiência mais rica entre alunos e professores, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e envolvente nas aulas compartilhadas entre aluno-aluno e professor-aluno (Moraes, 2020).

Os professores utilizam sequências didáticas, experimentações com materiais de baixo custo, resoluções de problemas, e os recursos digitais, deixando as aulas atrativas, e dinâmicas. Essas inovações no ensino, faz com que o aluno explore seu conhecimento, de maneira que seja significativamente, interessante para o aluno desenvolver suas competências e habilidades (Hartwig, 1985).

É necessário mudar as estratégias de ensino articulando novas formas de apoiar os alunos a investigar, questionar e refletir sobre as percepções ao seu redor. O aprendizado não deve se limitar aos livros didáticos ou aos slides que são passados nos computadores, pois existem outras maneiras de assimilar os conceitos discutidos em sala de aula (Silva; Novais, 2021). A Química não deve ser vista como uma disciplina isolada, mas sim conectada a outras áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem interdisciplinar que enriquece e amplia a compreensão dos estudantes. De acordo com Brasil (2000), afirma que seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os educadores de Química têm a oportunidade de preparar os estudantes não apenas como receptores, que apliquem seus conhecimentos de maneira

significativa. Embora, não apenas enriquece a experiência educacional, mas também capacita os estudantes a se tornarem cidadãos melhores. Os professores têm que ser engajados e competentes em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, e ensinar aos indivíduos capazes de pensar criticamente (Brasil, 2000).

2.2.1 O Ensino de Química na Formação de Professores

A licenciatura é o momento da graduação que dá ao discente a oportunidade de analisar e colocar em prática a teoria aprendida em sala de aula, através da ocasião de ir às escolas públicas, observar e/ou atuar em aulas de professores ativos. É importante refletir sobre o papel da universidade no desenvolvimento do profissional, uma vez que é nesse ambiente que os docentes recebem conhecimentos na teoria e, na prática, em sua formação inicial. Essa preparação de formar ou capacitar os professores durante as aulas na graduação possibilita a qualidade do ensino para a educação básica. Segundo Maldaner (2006), destaca que:

Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação de professores e com a sua autoformação pedagógica, deixando para um outro grupo, geralmente externo ao curso, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério. Embora o curso seja de formação de professores, não há compromisso nem social e pessoal com essa questão, principalmente nos cursos de Química da maioria das grandes universidades brasileira (Maldaner, 2006, p. 47).

Neste contexto, é necessário reavaliar o papel das universidades na preparação de professores de química, que irão exercer práticas adquiridas durante a sua formação e convergirem com a teoria em sala de aula. Uma vez que é necessário superar os desafios enfrentados pelas licenciaturas em Ciências, superando a estrutura tradicional de bacharelado, que priorizem as estratégias pedagógicas eficazes no ensino dos conteúdos. É importante analisar suas experiências nas práticas docentes e buscar inovações no processo de formação de professores no ensino de química (Gatti, 2010).

Destaca-se ainda a necessidade de mudanças na preparação dos educadores para lidar com os desafios enfrentados em sala de aula. Portanto, entende-se que para isso deve-se contribuir na construção de novas formas de capacitação dos professores e, por consequência, melhorar o contexto da qualidade na educação. Assim, as licenciaturas continuariam, em muitos casos, correlacionando e planejando teorias e práticas que comprometam a qualidade do ensino,

principalmente de professores de química que necessitam transformar o abstrato da disciplina em algo próximo da realidade dos alunos.

A teoria e a prática são importantes para garantirem uma formação sólida e eficiente dos conhecimentos teóricos dos licenciados em química, com as vivências profissionais. Corroborando, com Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 14), afirmam que os saberes teóricos, podem impactar negativamente no desenvolvimento do professor executar o exercício profissional, por tender a simplificar o entendimento do ensino, embora exige apenas um domínio da matéria, na sua prática e conhecimentos pedagógicos. Sendo assim, é necessário reavaliar as abordagens pedagógicas nos cursos de professores, visando uma integração mais equilibrada entre teoria e prática, situações próprias do cotidiano escolar.

O curso de licenciatura em química está enfrentando o desafio de estruturar novos modelos didáticos, refere-se a uma caracterização para que os sujeitos em sua formação inicial possam contribuir em fortalecer sua docência. O modelo didático é intimamente a prática do professor juntamente com as intencionalidades que abordam em suas aulas colocando recursos que permita auxiliar na proposta fundamentada de linha de investigação para sua formação (García Pérez, 2000). Podemos dizer que os tipos de modelos didáticos são: Tradicional, Tecnológico, Espontaneísta e Alternativo. Nos quais os professores em sua formação inicial utilizam como reflexão em seu processo formativo buscando um perfil específico recebendo na teoria nos cursos de licenciatura que atendam às necessidades de melhorias na formação docente, considerando as metodologias e estratégias de abordagens relacionadas aos conteúdos de química. No entanto, tem que garantir um ensino dinâmico, correspondente a ensinar, questionar, dialogar e conscientizar de maneira que o aluno a entender e refleti-la.

O objetivo dos cursos de licenciatura é formar profissionais capazes de refletir sobre questões sócio científicas relacionadas aos conceitos químicos, assegurando uma formação mais ampla e qualificada para os futuros professores (Santos; Schnetzler, 2010). Conforme Tardif (2000, p.7) afirma, na formação continuada para os professores, estes devem sempre buscar aprimorar as suas práticas pedagógicas ao longo da carreira. A atualização constante e o aprimoramento dos seus conhecimentos, teóricos e práticos na área do ensino de química, são fundamentais para assegurar uma educação adequada.

Por conseguinte, possibilita que os professores de Química em sua formação tenham acesso a metodologias, estratégias, abordagens que possam ser vivenciadas por teorias agregadas às aulas, possibilitando uma aprendizagem mais significativa. Muitos professores que não vivenciaram seus cursos de licenciatura no qual estão hoje se sentem subestimados para associar conteúdo específicos de suas áreas e práticas pedagógicas no ensino (Schnetzler,

2002). Então, podemos perceber a importância da formação docente para a educação básica, os estudantes trouxeram muitas dificuldades no ensino remoto, desafiando a escola a passar por um processo de reconstrução, fortalecendo o vínculo entre a universidade e as escolas.

O Parecer Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, nos cursos de licenciatura, nos níveis superiores (Brasil, 2001) destacam a importância da formação pessoal, a compreensão profunda da disciplina, e a busca por informação contínua, a comunicação eficiente e as habilidades tanto no ensino quanto, na prática, profissional. Assegura também que os professores devem ter conhecimento sólido na área, capacidade de contextualizar tópicos e integrá-los com outras áreas da ciência. Sendo essencial receberem treinamento em novas tecnologias para diversificar e poderem trabalhar em sala de aula. A formação deve estar alinhada com as demandas atuais, incorporando o uso das tecnologias e metodologias inovadoras para preparar os professores para os desafios da educação básica.

A formação de professores em sala de aula precisa incorporar concepções e identidade, aspectos políticos e sociais. Fazendo com que se tornem cidadãos críticos e contribuam para mudanças, na prática, docente, possibilitando estratégias de metodologias que conectem conceitos químicos à realidade dos alunos.

2.2.2 O Ensino da química dos cigarros eletrônicos em sala de aula

Os professores no ensino de química devem despertar a curiosidade e a interdisciplinaridade, relacionando os conceitos químicos, com outras áreas do conhecimento para tornarem o ensino mais significativo. Diante do desinteresse dos alunos pelo método tradicional de ensino, é preciso utilizar metodologias ativas, que estimulem a compreensão da prática, com os temas do dia a dia, afirmando o entendimento dos estudantes. Conforme, Santos e Schnetzler (1996), a abordagem dinâmica e interativa no ensino de química é essencial, e capacitam os alunos a tomarem decisões conscientes na sociedade

Nesse contexto, é importante discutir com os estudantes de ensino médio sobre os cigarros eletrônicos, incluindo a composição química e os riscos relacionados à saúde. Considerando estimula o pensamento em refletir o que está sendo discutidos sobre as implicações e consequências que podem causar no organismo. E assim, mostra que o professor pode desempenhar diferentes estratégias didáticas para trabalhar o tema em sala de aula, bem como apresenta os conceitos. Podendo ainda contextualizar a estrutura molecular dos líquidos que estão no processo de vaporização da fumaça, de seus efeitos no organismo humano, e a

discussão de como esses dispositivos estão cada dia entrando na vida dos jovens (Abreu; Maia, 2016).

A disciplina de Química é considerada muito desinteressante pelos alunos, o que pode ser atribuído à falta de compreensão dos conceitos apresentados. Para despertar o interesse do assunto em sala de aula, uma vez que é uma disciplina que aborda conteúdos acessíveis a contextualização de fenômenos abstratos, é necessário o uso de novas estratégias pedagógicas inovadoras, que apliquem as tecnologias digitais aos conteúdos químicos, e que possam contribuir com informações importantes para o aprendizado (Mortimer, 1994).

A importância de estudar os CEs por meio desta disciplina é bastante promissora em trabalhar o assunto em sala de aula, como por exemplo, as funções orgânicas, as nomenclaturas, as isomerias, as reatividades e a síntese de compostos orgânicos, proporcionando aos estudantes uma base sólida para uma compreensão dos processos químicos abstrato que são envolvidos na vida cotidiana. A química orgânica trabalhará nos seus conteúdos as principais funções orgânicas das substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos, bem como as principais reações orgânicas encontradas nos processos de fabricação desses dispositivos relacionados aos conceitos que serão aprendidos em sala de aula, assim engajando os estudantes.

Segundo Feltre (2004), Friedrich August Kekulé propôs o conceito de química orgânica em 1858. A química orgânica é o ramo da ciência que estuda os compostos orgânicos, tendo como elemento principal o elemento químico carbono. Esses compostos são investigados em termos de estrutura, propriedades e reações, e estão presentes em diversos objetos industriais.

É necessário que no ensino da química dos cigarros eletrônicos em sala de aula, seja discutidos com os estudantes as principais questões envolvidas aos CE, como: composição, diferentes tipos, riscos à saúde e contextualizar o tema com as principais funções orgânicas e reações químicas presentes na composição desses dispositivos, bem como o impacto que possuem na sociedade.

A composição química desses dispositivos levanta preocupações devido a problemas que podem se tornar graves aos fumantes, e não fumantes que estejam expostos à fumaça. Entretanto, permite que abordem os conteúdos das funções orgânicas e reações químicas que estão presentes na composição por meio de um líquido de nicotina, aromatizantes e outros componentes como propilenoglicol e glicerina (Solomons; Fruhle, 2012). É fundamental discutir as reações químicas presentes na composição dos líquidos utilizados em cigarros eletrônicos, uma vez que essas reações influenciam diretamente nas propriedades físicas e químicas dessas substâncias.

Além disso, é pertinente abordar, no contexto da disciplina de Química, a formação dos subprodutos como, por exemplo, formaldeído e acroleína que podem resultar na geração de compostos que pelo processo de decomposição de suas substâncias que estão presentes nos líquidos. Essas substâncias são glicerol e propilenoglicol que pertence ao grupo funcional dos álcoois. A nicotina pertence à classe do alcaloide de compostos nitrogenados encontrados nas plantas. Mas, o grupo funcional é aminas. No Ensino de Química, é relevante que seja discutido os processos de formação de diferentes tipos de compostos orgânicos, promovendo um entendimento mais seguro e consciente sobre os efeitos dessas substâncias (Souto, 2006). Essa abordagem pode despertar o interesse dos estudantes, ao integrar os conteúdos de forma mais atrativa, contextualizada e com o uso de tecnologias, enriquecendo as aulas e o processo de aprendizado (Andrade; Simões, 2018).

2.3 A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) tem a importância de ser representada na aprendizagem pelos conhecimentos do integrante, a partir da escolha de como será o papel em documentos exercido no processo educacional, por meio de representações (Carvalho, 2000).

Conforme Spiro et al. (1992), afirma que a (TFC) nos conteúdos de seus contextos uma inadequação nas estruturas e simplificações de estudo, que limitam o conhecimento dos estudantes. Essa teoria menciona em argumentos que se baseia na ideia das perspectivas que podem ser apresentadas nos conteúdos como “possíveis causas dos obstáculos enfrentados pelos alunos em níveis avançados no domínio da complexidade conceitual e na habilidade de usar independentemente o conhecimento estruturado com novas situações” (Rezende, 2002, p.9).

Conforme Freitag (2009), afirma que a aprendizagem pode ser construída de maneira frágil, e que os indivíduos podem construir um conhecimento significativo, mas também pode ser desconstruído, sendo necessário oferecer ferramentas neste processo. Essas representações, considera que o objetivo é encontrar informações, que o assunto pretendido mostre as referências cruzadas, numa hierarquia. A Teoria de Flexibilidade Cognitiva é a interação da aprendizagem por meio de uma representação mental que busca abranger o conhecimento com novas conexões diferentes para desenvolver o aprendizado do aluno pelo entendimento de aprender (Spiro et al., 1992).

Pode-se dizer que a TFC consegue adaptar-se ao pensamento, com habilidades de ajuste nos diferentes contextos e mudar as estratégias cognitivas quando necessário. Enfatiza a construção do conhecimento e incorpora elementos do construtivismo pós-piagetiano. Conforme Bruner (1999), afirma que essa teoria defende a flexibilidade de possuir um desenvolvimento nas informações, que serão necessários para uma representação mental.

É através do conhecimento que podemos colocar em representação três formas distintas, sendo necessária a importância do processo de aprendizagem nessas representações: ATFC, de acordo com Neri de Souza, Leão e Moreira (2006), é uma alternativa diferente para compreender e estruturar os indivíduos através das possibilidades de conseguir resolver as novas situações que surgiram. O aprendiz tem que expor seu conhecimento pela teoria de flexibilidade cognitiva usando esquemas para diferentes situações fazendo um cruzamento nas paisagens conceituais, nas quais interagem com metáforas e analogias mostrando que é possível ter uma aprendizagem mais ampla. Os autores argumentam que o ensino através da TFC tem a proporcionalidade de acesso nos hipertextos/hipermídia e repetições, mas não deve replicar, assim terá o processo de ensino aprendizagem, aleatório (Neri de Souza; Leão; Moreira, 2006).

Conforme Bruner (2006, p.60), destaca a forma na ordem em que “o conteúdo apresentado ao aluno influencia a exploração de alternativas na aprendizagem”. A flexibilidade do conhecimento do aprendiz, agrega uma compreensão significativa para lidar com as situações ou problemas adaptáveis. O conteúdo pode ser abordado pelo aluno com diferentes maneiras, explorando os casos e que seja possível compreender. Assim requer uma adaptação que trabalhe o desenvolvimento da construção e que interligue com a interdisciplinaridade situações do cotidiano que o aluno vivenciar. A partir da exploração dos conceitos, que será ensinado ao aprendiz, por meio dos mediadores que selecionam o material conforme o assunto a ser abordado. A TFC, mostra a sua importância na desconstrução de diferentes direções em suas paisagens cognitivas enfatizadas (Carvalho, 2000).

Acredita-se que para a aprendizagem ocorrer é preciso “*atravessar as paisagens conceituais*”, a fim de ensinar o tema específico, que permitam uma exploração multidimensional pelos aprendizes. Quando estiverem resolvendo sob orientações que facilitarão o aprendizado de maneira aprofundada (Carvalho, 2000, pág.162).

Para ter entendimento nos esclarecimentos nos esboços de cada caso, é preciso ter uma compreensão dos aspectos que contemplem o conhecimento nas situações. É através do processo de desconstrução compartilhado por Jacques Derrida, que explica como o desenvolvimento de entender a construção flexível nos esboços dos casos. Essa teoria tem suas

contribuições no processo de desconstrução que tem a interação de muitas interpretações diferentes, sejam em textos, nos seus conceitos e diversas leituras.

Spiro e seus colaboradores (1988), enfatizam que “interpretar e interagir com um texto não se trata de dar um único sentido, mas sim de atribuir múltiplos significados.” Eles fazem essas considerações, por discutirem como as interpretações são importantes para promover uma visão mais ampla e flexível ao aprendiz na construção de seus casos, trazendo significado na aprendizagem e adaptabilidade (SPIRO *et al.*, 1988).

A proposta de Rand, Spiro *et al.* (1988), no final da década dos anos 80, propõe que a TFC busca que o conhecimento do sujeito que esteja aprendendo a teoria do conteúdo em que possa aprender de maneira que avance o nível da aprendizagem. Essa desconstrução com a paisagem, permitindo a navegação em diferentes contextos com direções aos níveis que podem ter um progresso através da abordagem dos casos em diversas perspectivas interligadas com os minicasos relacionados às situações do dia a dia. Para facilitar esse processo, é necessário que se obtenha uma adaptabilidade no conhecimento, categorizando em três níveis: introdutório, avançado e a especialização, promovendo a progressão sequencial na aquisição de conhecimento de aprendizagem do sujeito (SPIRO *et al.*, 1988). Esses níveis são para que o estudante comece a ter uma compreensão amplamente capaz de colocar a aprendizagem de seus conhecimentos adquiridos através das travessias.

O primeiro nível introdutório é o processo, onde cada caso a ser desdobrado na etapa em minicasos com a desconstrução. O segundo nível é o avançado, é onde o estudante apropria-se de todo conteúdo prévio, aplicando em conhecimento científico, e terceiro nível é a compreensão que o estudante depara com o contexto e reflete colocando em prática o cotidiano.

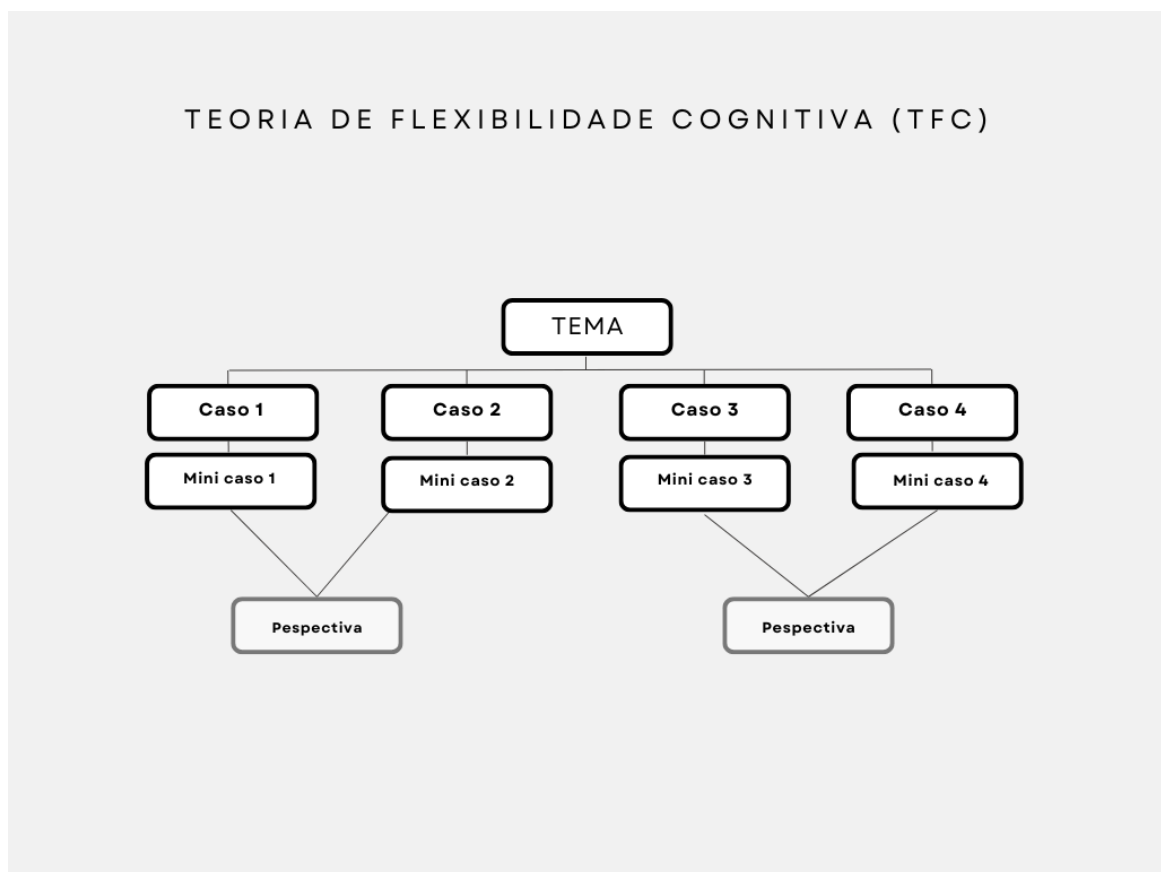
A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) é importante porque permite que o conhecimento seja explorado e aplicado de forma significativa sendo identificado as informações extraídas de vídeos do YouTube, textos, notícias do Google, artigos científicos e imagens do Google. Esses materiais são apresentados nesses contextos usados para criarem os casos e mini-casos que promovem uma aprendizagem interligada e flexível, permitindo o desenvolvimento construído e desconstruído que os alunos apliquem o aprendido para novas situações.

Nos mini-casos ocorre uma aprendizagem interligada as etapas dos desdobramentos dos conceitos específicos abordados pela transferência de aprendizado para novas situações que aparecem nos contextos dos casos, promovendo uma flexibilidade na aplicação flexível dos conhecimentos adquiridos pelas travessias. Não há regras fixas para a sequência de casos, mas é importante interligar as etapas dos desdobramentos dos mini-casos, e promover a transmissão

significativa do aprendizado do estudante. A abordagem dessas travessias com as temáticas dos conceitos ajuda a auxiliar os contextos e a reestruturação dos casos. A interação com mini-casos permite explorar e conectar os contextos em diferentes situações do assunto abordado, contribuindo para a compreensão do conhecimento. (Carvalho, 2000; Spiro et al, 1988).

Na figura 6, é possível compreender o mapa hierárquico conceitual o que aborda em cada seção/aba proposta na plataforma FlexQuest, onde será fornecida a organização das seções de conceitos que estarão interligados aos desdobramentos da Teoria de Flexibilidade Cognitiva seguindo as etapas explorando temas como casos e mini-casos.

Figura 6: Compreensão visual da organização das seções na plataforma FlexQuest relacionadas a Teoria de Flexibilidade Cognitiva



Fonte: Autora, 2024.

Conforme Rezende (2002) e Marchionini (1988), destacam que essa teoria é comparada como um modelo instrucional que representa o conteúdo multidimensional. Embora os sistemas hipermídios promovam uma aprendizagem, esses sistemas simulam os espaços com a navegação não linear.

A Teoria de Flexibilidade Cognitiva, em conjunto com o uso de Tecnologias Digitais proporciona uma aprendizagem para os estudantes por meio da interação mais significativa. O emprego dessas ferramentas digitais reforça a ideia de que o conhecimento é construído através da reflexão sobre o que é observado ao redor, permitindo que os aprendizados sejam transmitidos permitindo que os aprendizados sejam transmitidos e expressos por meio de representações e esquemas em seus respectivos contextos (segundo Coll e Monereo, 2010).

2.4 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Nos últimos anos, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (*TIC*) tem se desenvolvido de forma significativa, impactando diversos setores da sociedade, incluindo o trabalho, o entretenimento e, de maneira especial, a educação. No ensino as (*TIC*) têm desempenhado um papel fundamental na modernização das práticas pedagógicas, tanto no ensino remoto quanto presencial, e sua inserção nas salas de aula tem promovido uma transformação nas dinâmicas de ensino-aprendizagem. Essas tecnologias, ao serem integradas ao contexto escolar, podem incentivar os estudantes a assumirem a responsabilidade pelo próprio aprendizado, desde que o uso das ferramentas seja mediado de forma adequada pelos professores (Carvalho, 2006).

Embora as *TIC* permitam capturar, armazenar, organizar e recuperar informações com eficácia, isso não garante que essas informações sejam compreendidas de forma crítica e transformadas em conhecimento útil para a tomada de decisões ou ações práticas. Portanto, o uso adequado dessas ferramentas exige habilidades específicas e uma mediação eficaz no processo ensino-aprendizagem (Santos, 2016).

Os professores do ensino de Química, precisa integrar a internet em sala de aula envolvendo os estudantes no mundo virtual e explorando os contextos diversos. Segundo Monereo (2005), destaca a integração das (*TICs*) nos currículos do ensino das ciências, com a utilização da internet. Nas práticas pedagógicas, o digital estimula uma troca de experiência, promovendo discussões, conscientizando a serem responsáveis.

De acordo Moran (2003), aponta que vídeos são excelentes recursos de (*TIC*) para o ensino, pois oferecem informações de forma resumida, rápida e atraente, facilitando as relações entre teoria e prática. No entanto, é necessário assistir vídeos, simulações e plataformas interativas são exemplos, que podem servir como uma estratégia para favorecer aos

estudantes uma forma de revisar os conteúdos, permitindo uma compreensão dos fenômenos abstratos que pertence na área das Ciências da Natureza.

Nesse sentido, as tecnologias digitais são ferramentas poderosas para tornar o ensino mais atrativo e interativo, transformando o papel do professor em sala de aula. Ele passa a atuar como mediador, orientando os estudantes a fazerem uso dos recursos digitais para acessarem os conteúdos disponíveis na internet (Leite, 2015).

Conforme Fey (2011, p.5) reforça essa ideia ao destacar que:

“As (TICs) devem servir como apoio, como ferramenta, para as atividades de ensino do professor. Elas não dm ser um fim em si, mas um meio para que o objetivo do processo de ensino e aprendizagem ocorra, ou seja, que constituição do aluno se dê num contexto sócio-histórico-cultural (Fey,2011, p.5).”

Conforme Carvalho (2006), destaca o papel transformador das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino, possibilitando que nos laboratórios de informática, contribuam na formação dos professores. Diante disso, é emergente que sabemos que muitos professores em sua formação inicial do ensino superior compreendam a importância das tecnologias digitais nas atividades, permitindo utilizar das diversas formas de transmissão da informação (escrita, visual, sonora, etc.). Além disso, são importantes ferramentas ao utilizar as TIC, os professores conseguem transformar informações em novos saberes, criando um ambiente de aprendizado mais flexível e aberto à construção do conhecimento (Leão, 2008).

Segundo os autores Cachapuz, Praia e Jorge (2004), afirmam que é importante conectar os conhecimentos prévios dos alunos aos conceitos científicos como forma de promove o desenvolvimento crítico e as habilidades dos mesmos. Eles argumentam que a combinação de abordagens interdisciplinares, integração de (TICs) e a contextualização no ensino, enriquecem os conhecimentos dos alunos, proporcionando uma compreensão abrangente sobre determinados assuntos, como, por exemplo, os cigarros eletrônicos. Além disso, essa abordagem prepara os futuros professores de química para uma participação significativa e informada na sociedade.

Assim, o uso das Tecnologias Digitais no ensino de Química, quando planejado e mediado adequadamente, torna-se um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem. Ao atuar como facilitadoras, essas ferramentas contribuem para a execução eficiente do

planejamento educacional, além de prepararem os alunos para enfrentar desafios cotidianos imersos em uma sociedade cada vez mais influenciada pela tecnologia.

2.5 A Plataforma FlexQuest:

A plataforma FlexQuest é uma ferramenta constituída como uma estratégia didática utilizada em ambientes virtuais para poder capacitar os professores e estudantes, disponibilizando uma nova metodologia inovadora. Foi desenvolvida no ensino superior por meio de professores que foram responsáveis por entender e trabalhar os temas e contextos vivenciados no dia a dia. Esta estratégia didática destaca a sua adaptabilidade com foco na aprendizagem na construção baseada em casos reais retirados da internet aos contextos que serão adicionados.

A implementação da FlexQuest envolve desafios e oportunidades numa nova reabilitação de ensino nas práticas pedagógicas, e coloca novas demandas tecnológicas a serem utilizadas para formação de professores. Essa estratégia tem como base de princípios a adaptabilidade e a flexibilidade, atendendo às necessidades do ensino superior, proporcionando uma construção baseada nos casos: “A FlexQuest é uma estratégia didática formada para ser utilizada em ambientes virtuais, para ensinar os estudantes uma nova adaptação de construção de um conhecimento amplamente flexível, a partir de contextos baseados nos casos de realidade virtual. É uma ferramenta que apresenta a estrutura da (TFC), que objetiva avanços de uma flexibilização da aprendizagem colaborativa com o uso das (TICs), no processo de ensino e aprendizagem (Vasconcelos; Leão,2012).”

O papel da plataforma FlexQuest é dar suporte aos futuros professores de Química que serão capacitados a utilizarem o ambiente virtual, sendo encorajados a solucionar e adaptar os casos da internet para criarem uma interligação entre os mini casos que serão explorados pelos estudantes. Os desafios da construção serão implementados a fazer “*travessias de paisagem*” cognitivas, ligando os diferentes casos com o tema de estudo, o uso dos cigarros eletrônicos. Segundo Santos (2016), afirma que a educação pode ser dinamizada em sala de aula por meios virtuais (*online*), para buscar informações transformando as (TICs).

A FlexQuest é um programa virtual que capacitará os futuros professores de química a compreender o uso dos cigarros eletrônicos por uma abordagem abrangente que ensina os benefícios de conscientizar sobre as doenças, causas e consequências dos seus efeitos. Essa abordagem prática é para os participantes terem a oportunidade de vivenciar, na sua formação inicial, como aplicar o tema do uso dos cigarros eletrônicos, transmitindo as informações

eficazmente, promovendo uma junção no desenvolvimento da tecnologia. Para garantir a contextualização dessa aprendizagem flexível, teremos que atingir o conhecimento teórico que será aplicado aos contextos. A estratégia da FlexQuest revela-se quando faz a ligação da realidade com o conteúdo científico (Aleixo, Leão, Neri de Souza: 2008, p. 131).

“A estratégia FlexQuest revelou-se uma ferramenta muito interessante para estudantes avançados. Isso ocorreu porque os alunos reconheceram a estreita ligação entre o mundo real e o conteúdo alvo. [...] A contextualização garante uma aprendizagem flexível, dinâmica e interessante” (Aleixo, Leão, Neri de Souza: 2008, p. 131).

Ela oferece uma abordagem amplamente flexível e inovadora para desenvolver o processo de aprendizagem cognitivo. Permitindo um aproveitamento de interagir com os recursos tecnológicos tanto os alunos quanto os professores. A estrutura da plataforma FlexQuest está dividida em seções: informação geral, contextos, casos, questões, processos e transferências. A plataforma pode ser acessada através do site: <http://flexquest.ufrpe.br>.

Na plataforma o professor ao registrar-se tem o acesso e pode construir a sua própria FlexQuest. Como também pode haver a participação de outros autores e convidados. É uma plataforma que pode ser utilizada em sala de aula de forma online e contém as seguintes etapas:

Informação Geral: Essa seção fornece informações de como os desenvolvedores/colaboradores da FlexQuest utilizaram o seu contexto original oferecendo o título e os principais objetivos a serem alcançados pelos estudantes.

Contexto: A escolha inicia-se por uma situação problema que partirão dos questionamentos, que estão sendo analisados e a partir daí será ilustrado o contexto como casos desconstruídos. Pode-se utilizar texto, vídeos, figuras de imagem para serem ilustrados. Essa questão deve ser inserida para fazer com que os alunos se conectem com os conhecimentos prévios e assim façam seus comentários.

Casos: Os casos se baseiam em fatos de contextos que estão presentes na realidade do dia a dia. Estão associados às situações de problemas expostos no contexto disponível por meio da internet. Cada caso pode ser composto com áudios, textos e vídeos. A escolha do caso deve ser

com calma, pensando nos objetivos do projeto e como ele deve ser trabalhado em sala de aula, lembrando-se de que os casos serão desconstruídos pelos mini casos.

Mini casos: Os mini casos serão trabalhados conceitos, enquanto o caso deve ser desconstruído. Sugerimos que a utilização de links para auxiliar a exploração dos mini casos. Os mini casos estão ligados ao caso.

Questões: A formulação das questões é por meio de uma etapa na qual a estratégia didática, em vez de uma pergunta, estimula o desenvolvimento do pensamento. As questões devem servir para guiar os desenvolvedores a utilizarem, explorarem e atingirem os objetivos do projeto.

Processos: Em cada sequência especial, deverá descrever os mini casos com atenção voltada ao tema inicial a ser explorado no processo de construção do conceito.

Transferência: Sugere atividades que serão seus produtos finais. Deve-se estimular o indivíduo deste projeto a explorar casos que estão sendo apresentados ou até mesmo um novo caso. Pode ser desconstruída por um grupo.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi estruturada em várias seções definidas por: (pesquisa exploratória sobre o assunto), **tipologia da pesquisa, contexto da pesquisa e sujeitos de pesquisa e proposição da FlexQuest, aplicação da FlexQuest** (desenvolvimento e aplicação), **construção de dados** (sobre o questionário do perfil da turma e o questionário de investigação).

3.1 Tipologia da Pesquisa

A pesquisa foi classificada em exploratória e descritiva. Conforme explica, Andrade (2005) a pesquisa exploratória proporciona informações iniciais sobre o tema, a descritiva registra e analisa os fatos observados em uma pesquisa de campo que é efetuada no ambiente onde ocorrem os fatos. Já para coleta e análise dos dados, utilizamos os métodos de procedimentos observacionais e comparativos, *“para verificar semelhanças e explicar divergências”* (Andrade, 2005, p.132). Como também, utilizamos da abordagem Teoria Flexibilidade Cognitiva (TFC), tanto na construção da estratégia didática, como na análise dos

dados que foram analisados também por esse método nos processos de resposta dos questionários.

3.1.1 Contexto da Pesquisa

A pesquisa foi realizada nos dias 26 de abril e 11 de setembro de 2024, com 4 alunos do terceiro período e 8 alunos do sétimo período, do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), localizada na cidade de Serra Talhada, estado de Pernambuco.

3.1.2 Sujeitos de Pesquisa

Participaram da pesquisa ao total 12 alunos, sendo 4 alunos do terceiro período e 8 alunos do sétimo período, de disciplinas diferentes. A escolha das turmas ocorreu pelo fato de os estudantes cursarem as disciplinas de Tecnologias Digitais para o Ensino da Química A e a Instrumentação para o Ensino da Química, disciplinas que trabalham o conteúdo FlexQuest em suas aulas. A participação desses sujeitos foi voluntária, e essencial para a coleta de informações sobre a aplicação do método de ensino utilizando a flexibilidade cognitiva e essa estratégia didática, com foco da aprendizagem sobre cigarros eletrônicos e suas implicações químicas.

3.2 Proposição da FlexQuest

A pesquisa foi dividida em duas etapas com diferentes momentos: criação do projeto na plataforma FlexQuest e intervenção em sala de aula.

3.2.1 Primeira Etapa: Criação do projeto na plataforma FlexQuest

Foi utilizado a *homepage* (<http://flexquest.ufrpe.br/>) para criação do projeto de abordagem didática na plataforma FlexQuest, onde a pesquisadora criou uma conta com *login* e senha, para acessar e gerenciar as abas propostas com a temática a ser trabalhada (Figura 7).

Figura7: Layout inicial da página FlexQuest com o projeto cigarros eletrônicos.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

3.2.2 Segunda Etapa: Intervenção em sala de aula

Para a intervenção em sala de aula foram utilizadas quatro aulas de 50 minutos, totalizando 120 minutos. As aulas ocorreram no Laboratório de Simulações da UAST e contou com computadores com acesso à internet, o que facilitou o acesso à plataforma.

3.3 Aplicação da Flexquest

3.3.1 Primeiro Momento

Inicialmente, foi realizada a apresentação sobre a intervenção, explicando que se tratava de uma pesquisa acadêmica de graduação e que os discentes seriam os participantes voluntários. Foram expostos os principais objetivos da pesquisa, bem como a justificativa da escolha do tema. Em seguida, foi aplicado um questionário de sondagem do perfil da turma e para investigação dos conhecimentos prévios dos discentes sobre os cigarros eletrônicos.

3.3.2 Segundo Momento

Foi apresentado a plataforma educativa FlexQuest aos discentes, em que através de seu *login*, pôde explicar o objetivo da plataforma e como os discentes poderiam ter acesso de forma gratuita aos projetos publicados. Em seguida, foi orientado como operacionalizar cada tópico da FlexQuest, desde a apresentação, casos, minicasos, o processo, questões, até a transferência. Este foi um momento de aprendizagem e troca de conhecimentos entre os discentes e a pesquisadora, que respondeu às dúvidas dos estudantes em cada etapa da apresentação da FlexQuest.

3.3.3 Terceiro Momento

Após os discentes navegarem por toda a plataforma, através da explicação, eles puderam acessar o projeto Cigarros Eletrônicos. Cada discente, de forma individual, utilizando o *login* e senha fornecidos, iniciaram as leituras no ambiente educativo. Inicialmente, eles tiveram acesso ao contexto do projeto para que pudessem entender melhor sobre a temática que iria ser trabalhada, para em seguida ter acesso aos casos e minicasos e assim estimular a flexibilidade cognitiva dos estudantes.

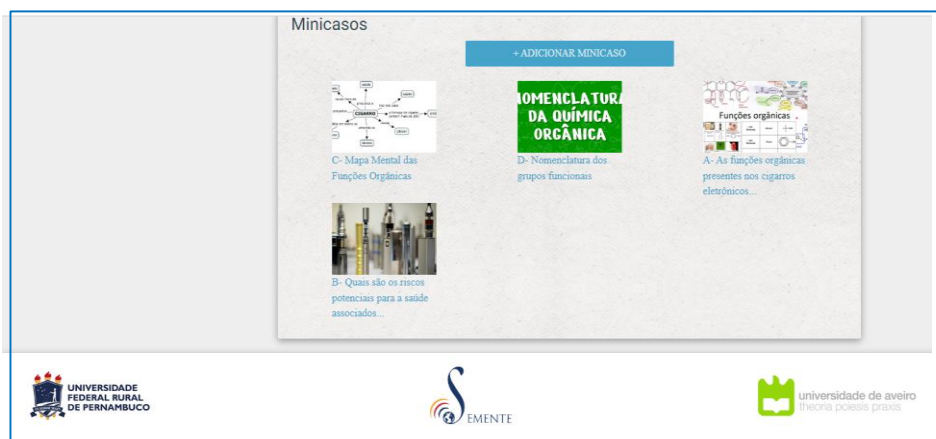
Os casos e minicasos foram elaborados a partir de notícias e informações retiradas do Google Notícias e da pesquisa nos artigos científicos, já as figuras foram extraídas do Google Imagens (Figura 8). Foram elaborados quatro casos e em cada um deles foram inseridos quatro minicasos, para propor uma discussão mais sólida sobre os tópicos debatidos em cada caso. Em alguns minicasos foram utilizados vídeos retirados do Youtube com o objetivo de enfatizar as informações e dinamizar o assunto do projeto (Figura 9). De acordo com a literatura, é recomendado que sejam criados projetos com no mínimo quatro casos e estes, contenham quatro minicasos cada (Silva, Leão e de Souza, 2015).

Figura 8: Casos propostos na FlexQuest.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso>

Figura 9: Exemplo de minicasos propostos na FlexQuest.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14408>

Durante a realização da FlexQuest, os discentes também tiveram que responder algumas indagações que estavam dentro da aba “Questões”, com o objetivo de estimular o pensamento crítico sobre os cigarros eletrônicos, uma vez que para fornecer as respostas, os discentes deveriam utilizar de argumentos formulados através das leituras dos casos e minicasos. As questões foram:

- 1- Qual a diferença entre as substâncias tóxicas do cigarro eletrônico X cigarros convencionais?
- 2- Quais são as principais substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos? E qual o impacto dessas substâncias no organismo dos jovens?
- 3- Qual função orgânica está presente na estrutura química da nicotina?
- 4- Qual a importância das funções nitrogenadas em nosso cotidiano?

Na aba “Processo” havia dois tipos de desafios, onde os discentes foram desafiados a utilizarem os conhecimentos sobre os diferentes tipos de funções orgânicas, e também sobre: *como a prática de hábitos saudáveis pode influenciar a decisão dos jovens sobre o uso de cigarros eletrônicos?* Momento ao qual foi necessário que os discentes revisitassem alguns casos e minicaos para observá-los com mais atenção e consequentemente terem mais clareza em suas respostas.

Considerando que os participantes da pesquisa, foram os licenciandos em química, na aba “Transferência” foi exposto uma questão discursiva sobre *“Como a educação nas escolas pode desempenhar um papel importante de alerta, conscientização e prevenção do uso de cigarros*

eletrônicos entre os jovens?” Essa pergunta estimula o pensamento pedagógico dos licenciandos a proporem diferentes estratégias didáticas para trabalhar o tema em sala de aula, bem como também pode ser apresentada e discutida entre os alunos de ensino médio, e assim gerar discussões significativas e ajudá-los no processo de ensino-aprendizagem.

A atividade de intervenção foi dividida em quatro momentos de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Momento da intervenção

Momentos	Intervenção em sala	Tempo
Primeiro Momento	Explanação da pesquisa e aplicação do questionário de perfil da turma.	20 minutos
Segundo Momento	Instruções sobre uso e etapas da plataforma FlexQuest.	25 minutos
Terceiro Momento	Acesso a plataforma com os casos, minicasos, processo, questões e transferência.	60 minutos
Quarto Momento	Aplicação do questionário investigativo	15 minutos

Fonte: Dados da pesquisa.

3.4 Construção de Dados

Foram aplicados dois questionários, um para a coleta de dados sobre o perfil da turma e outro para investigar as percepções dos futuros professores de química, e uso da plataforma FlexQuest. E o tema dos cigarros eletrônicos foi abordado como um pré-teste e pós-teste. Os dois questionários foram compostos por questões objetivas e subjetivas.

O questionário, instrumento de pesquisa, foi formado por um conjunto de questões pessoais e questões sobre a utilização da plataforma FlexQuest, ao qual foi avaliado o impacto dos riscos do cigarro eletrônico na saúde humana, e como os futuros professores de química avaliaram esse tema no ensino. A combinação abrangente facilita a análise qualitativa dos dados (Oliveira, 2003).

Durante o desenvolvimento da pesquisa várias questões éticas foram levadas em consideração, tais como:

- 1- Toda e qualquer informação divulgada dos questionários foi feita de forma anônima;
- 2- Os participantes da pesquisa responderam aos questionários de forma voluntária;
- 3- Houve proteção do banco de dados pela discente-pesquisadora e sua orientadora.

3.4.1 Questionário do Perfil da Turma

Foi aplicado um questionário elaborado para a coleta de informações sobre o perfil da turma (*Apêndice 1*), incluindo idade, gênero, contexto familiar, estudam na universidade, hábitos cotidianos, entre outros. Esse questionário foi realizado para a coleta de dados, informações sobre o perfil dos estudantes das turmas e sobre o uso dos cigarros eletrônicos. Considerado um instrumento de investigação, o questionário continha 20 perguntas de múltiplas escolhas (objetivas) e outras discursivas, o qual foi aplicado no início da pesquisa/intervenção.

3.4.2 Questionário de Investigação

Foi aplicado um questionário com as duas turmas, ao final da intervenção didática (aplicação da FlexQuest) (*Apêndice 2*). O questionário continha 19 perguntas, sendo 12 discursivas e 7 objetivas. As perguntas procuraram analisar o conhecimento sobre o tema dos cigarros eletrônicos, a partir da utilização da plataforma FlexQuest, com opiniões e sugestões dos participantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico apresentaremos os resultados alcançados, com objetivo de analisar as percepções de licenciandos em química acerca do uso da ferramenta FlexQuest Cigarros Eletrônicos, por meio da aplicação das intervenções. Os dados foram obtidos através de dois questionários respondidos pelos participantes. A pesquisa foi estruturada em várias seções:

4.1 Análise de dados

4.1.1 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica destaca que não há relatos de trabalhos utilizando a ferramenta FlexQuest com o tema “Cigarros Eletrônicos” no ensino de química.

4.1.2 Análise das Respostas dos Sujeitos ao Primeiro Questionário

Os dados foram analisados com base em critérios qualitativos, observando-se as mudanças nas respostas dos discentes antes da aplicação da FlexQuest.

No primeiro questionário, foram analisadas as falas descritas dos participantes, permitindo a compreensão das informações dos conhecimentos prévios sobre o uso dos cigarros eletrônicos comparação na diferença entre os dois tipos (convencional e cigarros eletrônicos) suas substâncias químicas e os riscos associados destes dispositivos.

4.1.3 Análise das Respostas do Segundo Questionário

A análise do segundo questionário foi realizada com base nos critérios qualitativos utilizando o método de ensino da Teoria de Flexibilidade Cognitiva, com foco nas mudanças das respostas dos participantes após a aplicação da FlexQuest.

Os resultados obtidos foram discutidos analisando a descrição do processo de coleta de dados, na qual incluem a observação dos comentários deixados pelos discentes na plataforma. Em análise, com relação às respostas do segundo questionário descritas das falas dos participantes as informações a eficácia da ferramenta no processo de engajamento e desenvolvimento das habilidades pelo uso das tecnologias bem como descreve quanto ao uso da ferramenta FlexQuest e ao conhecimento adquirido por meio da Teoria de Flexibilidade Cognitiva sobre os Cigarro Eletrônicos e de que forma essa ferramenta pode influenciar no ensino de química.

4.2 Descrição da elaboração da FlexQuest

Na plataforma virtual FlexQuest foi desenvolvido o produto educacional “Cigarros Eletrônicos” (Figura 10) que pode ser acessado pela homepage: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>. Nela, podem ter acesso e utilizar, qualquer pessoa através de login e senha criadas pelo próprio usuário no ato do cadastramento.

Os principais objetivos da FlexQuest são promover uma autonomia no processo de aprendizagem, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e flexível do estudante. Permitindo assim, a personalização do conhecimento conforme suas necessidades individuais. Cada seção da FlexQuest possui uma importância no desenvolvimento do conhecimento do usuário pela sua construção e desconstrução, desde a contextualização do tema até a transferência (Leão et al., 2006).

Figura 10: Layout inicial da página FlexQuest com o projeto cigarros eletrônicos.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

4.2.2 Informação Geral

Na aba informação geral, encontra-se o título do projeto: “Cigarros Eletrônicos”, a temática “Funções Orgânicas”, os nomes dos desenvolvedores do projeto e os principais objetivos a serem alcançados pelos estudantes, como pode ser observado na figura acima (Figura 10).

4.2.3 Contexto

Na aba contexto, a problemática inicial sobre a questão do cigarro eletrônico foi apresentado aos estudantes, com um texto elaborado pela professora-pesquisadora, então os estudantes puderam se familiarizar com o que seria apresentado nos casos e minicasos, a partir desta seção foi adicionado um vídeo falando sobre os males do cigarro eletrônico na juventude e suas consequências à saúde humana, como pode ser observado na figura abaixo (Figura 11).

Figura 11: Contexto da FlexQuest Cigarro Eletrônico.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Nessa seção, a proposta ainda foi que após a leitura do contexto, os estudantes assistisse (<https://youtu.be/KgHbgsSWuk?si=R0zQ19HjgFS1D8y9>), relacionado com a problemática do “Cigarro Eletrônico”, onde o vídeo aponta um problema bastante atual e propõe uma conscientização de alerta sobre os males do cigarro na saúde dos jovens e os efeitos que as substâncias químicas podem causar no organismo do ser humano trazendo as consequências de gerar possíveis doenças. Após a exibição do vídeo, foi solicitado aos estudantes que deixassem na caixa de texto um comentário que ficasse disponível na aba contexto, com a seguinte pergunta: “*O que a juventude pensa sobre o uso do cigarro eletrônico?*” E assim suas respostas seriam articuladas em análise. As respostas dos participantes tiveram os códigos definidos P1 a P6, e alguns comentários serão apresentadas no (Quadro 2) abaixo:

Quadro 2: Algumas respostas dos participantes na aba comentários do projeto FlexQuest cigarro eletrônico

Respostas dos participantes na aba comentários:	
P1	<i>“Por possuir uma propaganda muito forte ao seu favor, além de alta disponibilidade e facilidade de compartilhar, uma variedade muito grande de sabores atrativos e a ideia errônea de que não possuem ou muito pouco efeitos colaterais, o que já foi provado cientificamente que é incorreto”.</i>
P2	<i>“Os jovens, considera o cigarro eletrônico como algo divertido. O cigarro convencional foi considerado como prejudicial, há muito tempo atrás, logo alguns pensam que o eletrônico não faz mal à saúde, por não ser igual ao convencional. Outra relação que pode ser destacada é a popularidade que está tendo. Antigamente, o convencional seguia a mesma lógica onde fumar era algo normal”.</i>
P3	<i>“A febre do cigarro eletrônico aumentou com o passar dos anos, pôde ser visto nos últimos quatro anos (durante e após a pandemia do covid-19) a moda do uso destes produtos principalmente em ambientes sociais como: bares, festas de rua e baladas. Atualmente vêm se mostrando como um ícone de poder social, que quem possui ou faz uso, ganha mais valor na sua imagem pública perante outros jovens, logo, acarreta em uma publicidade positiva para um produto tão maléfico”.</i>
P4	<i>“A população que usa o cigarro eletrônico no geral pensa que está utilizando apenas por fazer parte de uma "modinha", porém, o cigarro oferece aos seus usuários uma gama de problemas a saúde que podem levar a morte. Contudo, o jovem não pensa nesses problemas e acaba viciando-se nos cigarros eletrônicos”.</i>
P5	<i>“Acredito que os jovens, por influência do meio em que eles estão inseridos, pensam que utilizar cigarro eletrônico é apenas uma forma de parecer mais "adulto" e também de entrar em algum "grupinho" de amigos para ficarem mais populares. A maioria dos jovens se sentem mais isolados durante a adolescência e esse sentimento de "pertencimento" e de não se sentir sozinho pode acabar fazendo com que eles decidam usar substâncias, ou usar cigarros eletrônicos por conta dos amigos em volta que também usam. Além de tentar de alguma forma ser uma pessoa mais "independente", que pode tomar decisões sobre si mesmo sem se preocupar com que os outros, ou os pais, pensam”.</i>
P6	<i>“Os jovens considera o cigarro eletrônico algo "descolado", por acreditar que o cigarro eletrônico tem menos risco a saúde do que o cigarro convencional, acredito que a maioria dos jovens acaba utilizando os cigarros eletrônicos por curiosidade, influência dos amigos entre outros, e por não saberem os riscos à saúde que o cigarro eletrônico trás, acabam utilizando pela primeira vez e não parando mais”.</i>

Fonte: Própria Autora, 2024.

Com base nas respostas obtidas, foi criado uma “nuvem de palavras” no site (<https://www.wordclouds.com/>) (Figura 12), onde foi possível verificar que a maioria dos

Figura 13: Caso 1- O que é Cigarro Eletrônico?

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Quadro 3: Minicaseos do caso 1- “O que são cigarros eletrônicos?”

Minicaseo A: Como funcionam?	Minicaseo B: Os diferentes tipos de cigarros eletrônicos disponíveis	Minicaseo C: Quais fatores contribuem para a iniciação ao uso de cigarro eletrônico por parte dos jovens?	Mini caseo D: Mitos e fatos sobre cigarros eletrônicos
http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14398/minicaseo/14399	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14398/minicaseo/14400	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14398/minicaseo/14401	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14398/minicaseo/14402

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Os casos e minicaseos propostos possibilitaram aos estudantes familiarizar-se com a temática que estava sendo proposta, e a expandirem seus conhecimentos sobre os impactos dos efeitos sobre o uso dos cigarros eletrônicos.

Caso 2: Quais são as consequências imediatas e a longo prazo do uso de cigarros eletrônicos na saúde dos jovens?

Neste caso foi abordado de modo geral as consequências imediatas e a longo prazo do uso dos dispositivos eletrônicos, onde podemos enfatizar as consequências e danos à saúde de forma imediatas como: irritação respiratória, aumento de pressão sanguínea, problemas cardiovasculares, secura na boca, tonturas e náuseas. Foi também apresentado as consequências ao longo prazo em que podem ocorrer dependência de nicotina, problemas respiratórios, danos pulmonares, riscos cardiovasculares e prejuízos ao desenvolvimento do cérebro (Figura 14). Os

minicaseos apresentados também possibilitaram uma maior reflexão em sala de aula, a partir de todas as consequências que estes dispositivos eletrônicos podem causar à saúde (Quadro 4).

Figura 14: Caso 2 - Quais são as consequências imediatas e a longo prazo do uso de cigarros eletrônicos na saúde dos jovens?



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Quadro 4: Minicaseos do caso 2- Quais são as consequências imediatas e a longo prazo do uso de cigarros eletrônicos na saúde dos jovens?

Mini caso A: Como o consumo de cigarros eletrônicos pode afetar o desenvolvimento físico e mental dos jovens?	Mini caso B: Existem diferenças nas consequências para a saúde entre o cigarro eletrônico e o cigarro convencional?	Mini caso C: Quais são as consequências que as doenças específicas associadas ao uso de cigarro eletrônico no sistema cardiovascular?	Mini caso D: Em que medida o cigarro eletrônico contribui para o aumento de condições respiratórias e na saúde mental nessa faixa etária?
http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14403/minicaso/14404	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14403/minicaso/14405	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14403/minicaso/14406	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14403/minicaso/14407

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Caso 3: A composição química das substâncias do cigarro eletrônico X cigarro convencional

Nesta seção, foi proposta a comparação entre os dois tipos de cigarros, com direcionamento no foco sobre a questão da composição química que está presente nesses produtos. Trazendo a importância principalmente, para conscientizar os estudantes com conhecimentos sobre os efeitos que as substâncias podem causar no organismo, além dos danos à saúde dos jovens (Figura 15).

É possível entender que nos desdobramentos dos minicasos estão interligados ao caso (Quadro 5), onde se deparam com a problemática em questão sobre as funções orgânicas, que se apresentam nos líquidos dos cigarros eletrônicos e assim os potenciais riscos que estão associados as substâncias químicas presentes nestes dispositivos.

Os estudantes puderam refletir sobre o tema dos minicasos, a partir das leituras, visualização de mapas mentais e assistindo aos vídeos. O objetivo foi alertar sobre as consequências negativas que o hábito de fumar pode causar na qualidade de vida dos jovens e assim, conscientizá-los sobre os perigos desses dispositivos. Ressaltamos que é preciso debater sobre os impactos negativos, buscando reforçar a importância de revisitação aos minicasos propostos, e sensibilizar os estudantes sobre a problemática.

Figura 15: Caso 3- A composição química das substâncias do cigarro eletrônico X cigarro convencional na FlexQuest cigarro eletrônico.

Projeto Publicados Saber mais Quem Somos FAQ Contatos A minha conta Mensagens Encerrar sessão

Inicio » Cigarros Eletrônicos » Casos » A composição Química das...

Informação Geral
Contexto
Casos
Questões
Processo
Transferência

A composição Química das Substâncias do Cigarro Eletrônico X Cigarro Convencional

Editar
Não publicado

O cigarro eletrônico tornou-se uma presença proeminente no cenário do tabagismo, apresentando-se como uma alternativa aparentemente menos prejudicial em comparação com os cigarros convencionais. Essa inovação trouxe consigo uma série de substâncias químicas cuja composição e impactos na saúde são fundamentais para compreendermos as funções orgânicas presentes.

1. Nicotina:

- Composição: A nicotina é uma substância altamente viciante encontrada nos cigarros eletrônicos, sendo responsável pelo hábito de fumar.

2. Propilenoglicol e Glicerina Vegetal:

Consequências: Vício, dependência química, aumento do risco de doenças cardiovasculares.

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Quadro 5: Minicaseos do caso 3- A composição química das substâncias do cigarro eletrônico X cigarro convencional

Mini caso A: As funções orgânicas presentes nos cigarros eletrônicos estão relacionadas à química orgânica	Mini caso B: Quais são os riscos potenciais para a saúde associados as funções orgânicas presentes nos cigarros eletrônicos?	Mini caso C: Mapa mental das funções orgânicas	Mini caso D: Nomenclatura dos grupos funcionais
http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14408/minicaso/14409	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14408/minicaso/14410	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14408/minicaso/14411	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14408/minicaso/14412

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Caso 4: Alertar os jovens sobre o cigarro eletrônico.

Neste último caso (Figura 16), os estudantes depararam-se com as informações voltadas para a conscientização e risco que as substâncias químicas podem trazer como consequência à saúde de muitos jovens. Então, ao direcionar a atenção para essa problemática, pretendeu-se fornecer informações e evidências que ajudassem a desmistificar a percepção que é associada ao vape.

Dessa maneira foram destacados e reforçados mais uma vez os riscos à saúde dos jovens causados pelo uso dos cigarros eletrônicos, assim como os perigos, as leis e regulamentações que proíbem as vendas e comercialização desses produtos e alerta sobre as propagandas de marketing. Em seus minicaseos (Quadro 6) encontrou-se medidas de controle e proibição em locais de vendas e as consequências dos riscos e efeitos adversos que estão relacionados ao seu uso. O objetivo foi conscientizar os jovens sobre os perigos e riscos à saúde causados por esses dispositivos.

Figura 16: Caso 4- Alertar os jovens sobre o cigarro eletrônico.

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

Quadro 6: Minicaseos do caso 4- Alertar os jovens sobre o cigarro eletrônico.

Mini caso A: Riscos à saúde dos jovens pelo uso do cigarro eletrônico	Mini caso B: Regulamentação e proibição da venda do cigarro eletrônico	Mini caso C: Marketing direcionado aos jovens no contexto de cigarro eletrônico	Mini caso D: Perigos que o cigarro eletrônico causa nos jovens.
http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14413/minicaso/14414	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14413/minicaso/14415	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14413/minicaso/14416	http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/caso/14413/minicaso/14417

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

4.2.5 Questões

A FlexQuest cigarro eletrônico como plataforma educativa estimula o conhecimento da flexibilização aos estudantes, após estudarem os conteúdos disponíveis nos casos e minicaseos, e possibilita a compreensão da temática trabalhada e assim demonstrar que integralizaram os conhecimentos adquiridos, o que propõe a flexibilidade cognitiva. Nesse âmbito, foram elaboradas questões na plataforma (Quadro 7), com o intuito de desenvolver o pensamento crítico do aluno, “de forma que esse pensamento racional, reflexivo, seja focado no que devem acreditar, fazer ou decidir” na hora de responder as questões (Neri de Souza; Leão e Moreira, 2006).

A discussão entre os alunos permitiu que eles respondessem os questionamentos de forma independentemente, o que torna essa ferramenta bastante flexível, pois o aluno pode realizar as atividades em qualquer ambiente, seja no ambiente escolar, ou em qualquer outro que assegure acesso à internet e essa flexibilidade dá ao estudante possibilidades de aprender em qualquer lugar de forma assíncrona. Os estudantes responderam aos questionários na própria

plataforma e assim possibilitar fazer o acompanhamento observando as respostas dos alunos, momento em que o estudante também pôde expressar suas ideias, concepções, esquemas mentais e os conflitos cognitivos, contribuindo que puderam estar relacionados a construção dos novos conceitos. Por isso, de acordo com Bruner (1999) deve-se priorizar os questionamentos de níveis avançados que estimulem o pensamento cognitivo tornando o aluno crítico e não com as respostas de perguntas prontas e acabadas.

Durante a realização da FlexQuest, os discentes também tiveram que responder algumas indagações que estavam dentro da aba “Questões” (Quadro 7), com o objetivo de estimular o pensamento crítico sobre os cigarros eletrônicos, uma vez que para fornecer as respostas, os discentes deveriam utilizar de argumentos formulados através das leituras dos casos e minicasos. As questões foram:

Quadro 7: Questões da FlexQuest Cigarro Eletrônico.

Questão 1 Qual a diferença das substâncias tóxicas do cigarro eletrônico X cigarro convencional?
Questão 2 Qual a importância das funções orgânicas nitrogenada no nosso cotidiano?
Questão 3 Qual função orgânica está presente na estrutura da nicotina?
Questão 4 Quais são as principais substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos? E qual o impacto dessas substâncias no organismo dos jovens?

Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

A argumentação dos estudantes iniciou-se ao responderem às questões, o que contribuiu com informações e aprimoramento do conhecimento do aluno. As respostas variaram com diferentes detalhamentos, evidenciados os níveis de compreensão sobre o tema, no qual destacamos as seguintes respostas para a primeira questão: “*Qual a diferença das substâncias tóxicas do cigarro eletrônico X cigarro convencional?*”

P1- Respondeu: “*No cigarro eletrônico, possui a nicotina, porém, em pequena quantidade em relação ao cigarro convencional. Possui uma composição de substâncias usadas na solução líquida (e-líquido). O sabor, onde esses cigarros possui uma variedade de*

sabores, que são utilizadas mais compostos químicos para que esse cigarros tenham sabor. Por fim, existe a geração de compostos como, formaldeído e acetaldeído durante o processo de vaporização”. Ou seja, compreendeu que o cigarro eletrônico possui uma menor quantidade de nicotina do que o cigarro convencional, além disso, menciona a formação de compostos como formaldeído e acetaldeído durante o processo de vaporização. O estudante ainda destaca a diversidade de sabores que estão presentes nos e-líquidos.

P2- Respondeu: “No cigarro eletrônico, pode-se encontrar substancias químicas bastante ofencivas assim com, aldeídos, hidrocarbonetos aromáticos, estéres e aldeídos que são responsável pela aromatização e nicotina em pequena quantidade, porém viciante a logo prazo. Além disso, o cigarro eletrônico é composto por uma baterias responsável por aquecer o líquido e evaporizar essas substancias químicas. Já o cigarro convencional além de apresenta nicotina em grande quantidade é responsável por vários tipos de câncer que atinge os órgãos e a presente os alcaloides (amidas) que são um dos compostos da nicotina. Existe uma diferença também no odor liberado, quanto cigarro eletrônico tem um aroma mais agradável o cigarro convencional não tem um odor agradável”. O estudante trouxe uma compreensão mais profundada em sua resposta, percebendo e destacando a presença das substâncias químicas em ambos os tipos de cigarros, o que mostra que o mesmo soube diferenciar de forma mais consistente as composições químicas dos dois tipos de cigarros.

Já o participante 3, indaga sua resposta sobre a importância do impacto da fumaça gerada pelos diferentes tipos de cigarro, no qual se refere que **P3- Respondeu:** “A principal diferença entre estas substâncias tóxicas está no fato de que quem consome o cigarro convencional prejudica-se a si mesmo e a quem inale seus vapores (fumaça) já no eletrônico a pessoal que está ao seu lado tão pouco é prejudicado”. Podemos perceber, que o estudante se detém a resposta da inalação da fumaça, tanto pelos usuários ou até mesmo pessoas que estão expostos ao redor. Mas soube relacionar as diferenças nas substâncias químicas presentes nos dois tipos de cigarro e ainda correlacionar as causas que estes podem acarretar à saúde dos usuários ou não usuários pelo contanto com seus vapores.

As respostas do estudante faz uma comparação em relação à composição química das substâncias como mencionando os dois tipos de cigarros refere-se que **P4- Respondeu:** “o cigarro eletrônico possui uma quantidade menor de substâncias químicas quando comparado ao cigarro tradicional, como, por exemplo, o tabaco que possui diversos compostos que fazem mal à saúde humana, entretanto, no processo de degradação dos ingredientes do e-líquido

quando aquecido, substâncias como o formaldeído, acroleína são introduzidas no organismo do indivíduo. A presença da nicotina, substância de alto potencial viciante, é menor nos cigarros eletrônicos em comparação aos tradicionais, mas ainda possui uma quantidade suficiente para causar alterações e uma potencial dependência”. De acordo com essa resposta, podemos notar que o estudante sabe que existe diferenças entre os tipos de cigarros, mas ainda causa confusão em relatar em diferença, principalmente em alegar que o cigarro eletrônico possui menos substâncias do que o cigarro convencional.

Já P5- Respondeu: *“O uso de cigarro eletrônico faz mal à saúde, pois, muitos deles nem são supervisionados pela ANVISA, então muitas substâncias prejudiciais estão presentes nesses cigarros eletrônicos, substâncias que as pessoas não sabem nem o que são e nem os riscos. No entanto, a nicotina está presente nos cigarros eletrônicos em menor quantidade, contudo é mais atrativo para os jovens, pois o odor do cigarro comum não está presente nos cigarros eletrônicos, além dos aromatizantes que contém”.* Sendo assim, o estudante compreendeu que a falta de leis e regulamentações supervisionados pela ANVISA, estão sendo uma preocupação para a comercialização desses produtos. O participante apontou uma preocupação regulamentária, mostrando a importância que deve ter em leis mais severas com a venda e o uso de produtos com as substâncias contidas nos cigarros eletrônicos, principalmente a jovens.

Todos os demais participantes (**P6 a P12**) souberam correlacionar as diferenças entre os tipos de cigarros, eletrônico e tradicional, principalmente quando relatam a quantidade de nicotina, pois todos souberam que está presente em menor quantidade nos cigarros eletrônicos, mas que mesmo em pequenas quantidades, e associadas a outras substâncias, podem causar uma dependência química e o consumo a longo prazo pode trazer vários riscos à saúde do consumidor.

Para a questão 2, *“Qual a importância das funções orgânicas nitrogenadas no nosso cotidiano?”* podemos destacar algumas respostas dos alunos:

P1- Respondeu: *A química orgânica é responsável por explicar alguns compostos nitrogenado específicos. Graças a essa área, é possível destacar determinados grupos que estão presentes nos cigarros eletrônicos e conseguir explicar cada utilidade dos composto químico específico e o que cada um pode causar na vida de quem consome esse aparelho”.* É possível perceber que o estudante tem um domínio na sua resposta de argumentação sobre a

referida questão, quando de fato aponta que a química orgânica é de grande importância para o entendimento de certos compostos nitrogenados que estão presentes no nosso cotidiano. Compreendeu que o cigarro eletrônico possui esses compostos químicos.

Os participantes P3 e P6 responderam, respectivamente, **P3- Respondeu:** *“A partir do conhecimento sobre as funções orgânicas, em especial as nitrogenadas, é possível observar como essas substâncias estão presentes em nosso dia-a-dia e quais os efeitos elas tem sobre o nosso organismo; como, por exemplo, a partir do conhecimento desses compostos, podemos enxergar os danos (ou benefícios) que eles podem causar ao ser humano e como lidar com eles”*. **P6-Respondeu:** *“As funções nitrogenadas estão presente de vários formas, em compostos orgânicas, em substâncias, nas nossas vivências”*. Percebe-se, que os estudantes compreendem que as funções orgânicas estão presentes no dia a dia, e que P3 conseguiu relacionar as substâncias químicas, como exemplo, a nicotina, intensificando os danos que podem causar ao ser humano pelos efeitos no organismo, mas ambos não souberam citar exemplos das substâncias em nosso dia a dia.

Enquanto aos demais participantes P5, P7, P8, P9, P10 e P11, conseguiram claramente exemplificar produtos/substâncias que possuem o nitrogênio em sua constituição e a importância da química orgânica no dia a dia. Como podemos observar em algumas das respostas dadas pelos participantes: **P5- Respondeu:** *“As substâncias nitrogenadas estão presentes em nosso cotidiano em produtos de limpeza, em substâncias aromáticas, nos flavonoides e muito mais”*. **P7- Respondeu:** *“As substâncias nitrogenadas estão sempre presentes no nosso dia a dia desde das coisas mais simples como sabão, até produtos fármacos”*. **P8- Respondeu:** *“Em medicamentos, fabricação de fertilizantes, produtos de limpeza”*. **P9- Respondeu:** *“As funções nitrogenadas estão presentes em vários aspectos do cotidiano, como os compostos nitrogenados presentes em plantas, como, por exemplo, a morfina é um medicamento que é utilizado minimizar as dores, como uma forma de analgesia. Além de outros compostos como a cafeína, que tem em sua composição funções nitrogenadas, e além de estar presente no café que é consumido diariamente, também possui aplicação farmacológica, como sendo um adjuvante, que é combinado com alguns medicamentos para ajudar no processo de analgesia”*. Já os participantes **P2** e **P12** não responderam à questão.

Podemos perceber que os estudantes, em sua maioria, sabem da importância das funções orgânicas em nosso cotidiano, principalmente as nitrogenadas, que foi a função em questão, mas em alguns casos não souberam ou não conseguiram exemplificar produtos/substâncias que

tenham a presença do nitrogênio e ainda alguns não demonstraram com muita clareza o riscos que essas substâncias podem causar a saúde.

Para a questão 3, “*Qual função orgânica está presente na estrutura da nicotina?*” destacamos as respostas dos alunos: **P1- Respondeu:** “*O grupo funcional presente na nicotina é a AMINA*”. **P3- Respondeu:** “*A nicotina se encontra no grupo dos alcaloides (aminas)*”. **P4- Respondeu:** “*Alcaloides (Aminas)*”. **P5- Respondeu:** “*Aminas*”. **P8- Respondeu:** “*Alcaloide (amina)*”. **P10- Respondeu:** “*A nicotina é baseada em aminas, funções orgânicas que apresentam NH₂*”. **P11- Respondeu:** “*A principal função orgânica é a amina, sendo a nicotina um alcaloide*”. Enquanto os participantes P2, P6, P7 e P9 responderam: **P2- Respondeu:** “*Aminas, Aldeídos, hidrocarbonetos aromáticos, ésteres e entre outras*”. **P6- Respondeu:** “*O álcool, amina, éter, hidrocarbonetos*”. **P7- Respondeu:** “*Amina, éteres, álcool*”. **P9- Respondeu:** “*Ésteres, álcoois, aminas, hidrocarbonetos e éteres*”. E o participante P12 não deixou nenhum comentário em sua resposta referente a pergunta.

De forma geral, ao analisar as respostas de todos os participantes podemos perceber que a maioria conseguiu identificar a presença correta da função orgânica amina na estrutura química da nicotina. Além disso, foi mencionado a classe alcaloide, um metabólito secundário, a qual a nicotina faz parte. Ainda, foi percebido que houveram algumas confusões incluindo outros tipos de grupos funcionais que não fazem parte da estrutura da nicotina, mostrando que talvez, alguns alunos não leram corretamente os minicasos ou não conseguiram associar a função amina a estrutura da nicotina.

Na última questão 04 com a seguinte pergunta “*Quais são as principais substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos? E qual o impacto dessas substâncias no organismo dos jovens?*” os participantes conseguiram relatar a maioria das substâncias e os principais riscos à saúde quando usuário dos cigarros, onde destacamos algumas das respostas: **P1- Respondeu:** “*Principais substâncias: Propilenoglicol/glicerina vegetal, nicotina, aromatizantes, subprodutos da vaporização impactos: dependência química, prejudicação a saúde pulmonar*”. **P2- Respondeu:** “*Nicotina, Propilenoglicol, Glicerina vegetal, aromatizantes (compostos orgânicos), Formaldeído e acetaldeído. Algumas dessas consequências são: dependência química, doenças cardiovasculares, irritação na garganta, irritação nos pulmões, inflamações, danos pulmonares e risco a saúde respiratória*”. **P3- Respondeu:** “*Propilenoglicol (PG) e Glicerina Vegetal (VG): Podem causar irritação na garganta e nos pulmões. Nicotina: Vício e dependência química Compostos orgânicos voláteis:*

Inalação desses compostos pode estar associada a danos pulmonares e riscos para a saúde respiratória. Aromatizantes: irritações e inflamações nos pulmões e garganta". **P4- Respondeu:** *"Propilenoglicol, nicotina, glicerina vegetal, aromatizantes diversos (que possuem variados compostos químicos), ao se decompor pode formar formaldeído e acroleína. Possui impactos no sistema cardiovascular (associado a doenças como pressão alta e vasculite), pulmonar (associado a EVALI), cerebral (altera o equilíbrio dos neurotransmissores do cérebro, causando ansiedade e depressão)"*. **P7- Respondeu:** *"O cigarro eletrônico possui glicerina vegetal, aromatizantes, nicotina, entre outros. Um dos grandes fatores que o impacto gera nos seus usuários é uma grande prejudicando a saúde por causa das suas dependências químicas a esse produto"*. Os participantes P9, P10 e P11 também conseguiram relatar todas as substâncias contidas nos dispositivos eletrônicos e os principais riscos que estes acometem à saúde das pessoas.

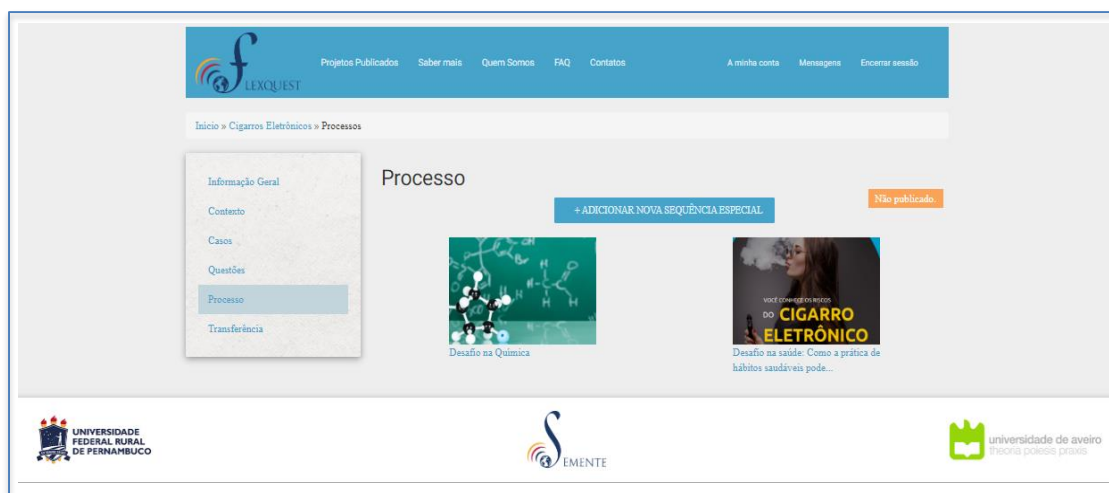
Os participantes P6 e P8, relataram somente a presença de nicotina nos cigarros eletrônicos e essa como sendo a principal causa de doenças atreladas aos cigarros, como podemos observar em suas respostas: **P6- Respondeu:** *"Uma das principais substâncias é a nicotina que trás a sessão de prazer, pode modificar as estruturas celebrais atingindo nosso sistema nervoso, trás mudanças no humor, etc"*. **P8- Respondeu:** *"A nicotina que pode apresentar: Vício, dependência química, aumento do risco de doenças cardiovasculares. Propilenoglicol, Glicerina vegetal, aromatizantes (compostos orgânicos)"*. Percebe-se que estes estudantes não realizaram revisitações nos minicasos propostos na FlexQuest, já que estes traziam informações suficientes para responder as perguntas. Os estudantes identificados como P5 e P12 não responderam à questão.

4.2.6 Processos

Na aba "Processo" haviam dois tipos de desafios, onde os discentes foram desafiados a utilizarem os conhecimentos sobre os diferentes tipos de funções orgânicas, e também sobre: *como a prática de hábitos saudáveis pode influenciar a decisão dos jovens sobre o uso de cigarros eletrônicos?* Momento no qual foi necessário que os discentes revisitassem alguns casos e minicaos para observá-los com mais atenção e consequentemente terem mais clareza em suas respostas (Figura 17).

Os estudantes puderam refletir em sala de aula sobre os conteúdos ligados a problemática e obtiveram facilidade em criar novas representações mentais quanto a construção de conhecimento e a trazerem soluções através de suas revisitações (Santos, 2016; Spiro, 1998).

Figura 17: Sequências especiais utilizadas na aba processo da FlexQuest cigarro eletrônico.



Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

4.2.7 Transferência

Na aba “Transferência” foi exposto uma questão discursiva (Figura 18) sobre “*Como a educação nas escolas pode desempenhar um papel importante de alerta, conscientização e prevenção do uso de cigarros eletrônicos entre os jovens?*” Considerando que os participantes da pesquisa, foram os licenciandos em química, essa pergunta pôde estimular o pensamento pedagógico os mesmos a proporem diferentes estratégias didáticas para trabalhar o tema em sala de aula, bem como ser apresentada e discutida entre os alunos de ensino médio, e assim gerar discussões significativas e ajudá-los no processo de ensino-aprendizagem e conscientização sobre o uso dos cigarros eletrônicos.

Figura 18: Transferência da FlexQuest Cigarros Eletrônicos



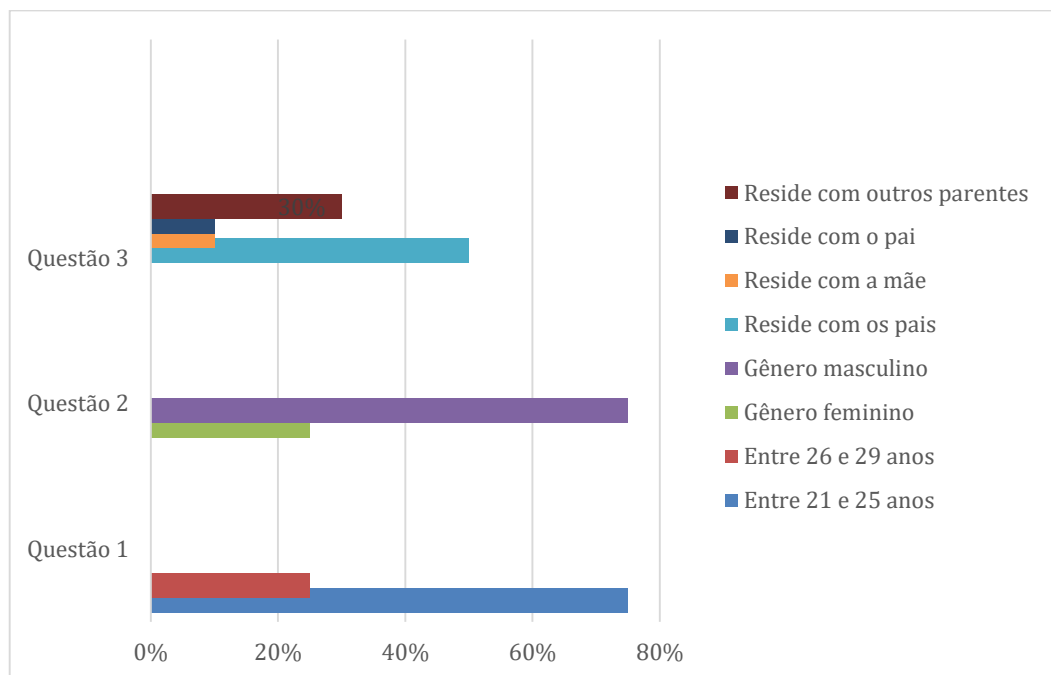
Fonte: <http://flexquest.ufrpe.br/projeto/14397/geral>

4.3 Perfil do Aluno através do Questionário Investigativo

Esta etapa foi de grande importância para identificar o perfil dos participantes da pesquisa, bem como sua relação e seus conhecimentos prévios sobre o uso dos cigarros eletrônicos. O que possibilitou uma análise sobre o perfil dos estudantes e o nível de conhecimento sobre o tema abordado. Visto que todos os alunos participantes da pesquisa (100%) afirmaram saber o que é cigarro eletrônico, destes, 75% possui idade entre 21 e 25 anos e 25% entre 26 e 29 anos. Sendo a maioria do gênero masculino (75%) e apenas 25% do gênero feminino. 50% dos estudantes residem com ambos os pais, 10% residem somente com a mãe, 10% residem apenas com o pai, e os outros 30% residem com outros parentes.

Conforme o gráfico 1 ilustrado, que representa as respostas do questionário do perfil dos participantes em (*apêndice 1*) com informações sobre do habito de vida correspondendo a idade, gênero, e onde residem, sendo assim mostrando a distribuição da porcentagem das questões 1,2 e 3 nas quais foram analisadas.

Gráfico 1: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 1,2 e 3.



Fonte: Autora, 2024.

Com base nessa análise, foi possível identificar padrões que facilitam a compreensão das respostas dos participantes observando o nível de conhecimento.

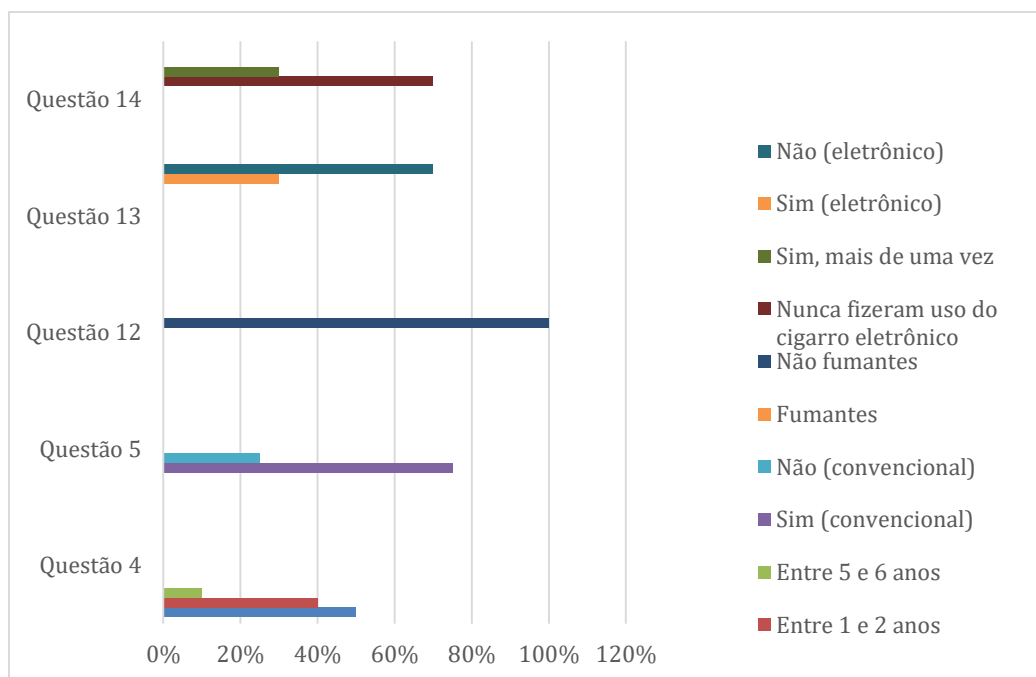
Metade dos participantes (50%) relatou estar cursando entre 3 e 4 anos na universidade, enquanto 40% indicaram estar matriculados entre 1 e 2 anos, e os 10% restantes afirmaram estudar entre 5 e 6 anos na unidade acadêmica. Em relação ao uso de cigarros convencionais, (75%) dos participantes mencionaram já ter experimentado, enquanto 25% nunca fumou esse tipo de cigarro. Todos os entrevistados (100%) declaram que não se consideram fumantes.

Quando questionados se já sentiram vontade de experimentar algum cigarro eletrônico 30% afirmaram que sim, enquanto 70% indicaram que não. Embora (70%) tenham respondido que nunca fizeram uso de cigarro eletrônico, enquanto 30% mencionaram que fizeram uso mais de uma vez. Ao serem questionados sobre se foram influenciados por alguém a utilizar cigarros eletrônicos ou se decidiram por conta própria, 50% dos participantes responderam que a questão não se aplicava a eles, enquanto 25% afirmaram não ter sido influenciados, e outros 25% indicaram ter sido influenciados por amigos próximos.

Conforme o gráfico 2 ilustrado, que representa as respostas do questionário do perfil dos participantes em (apêndice 1) com informações correspondendo a informações dos

conhecimentos prévios sobre o uso dos cigarros eletrônicos, sendo assim mostrando a distribuição da porcentagem das questões 4, 5, 12, 13 e 14 nas quais foram analisadas.

Gráfico 2: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 4,5,12, 13 e 14



Fonte: Autora, 2024.

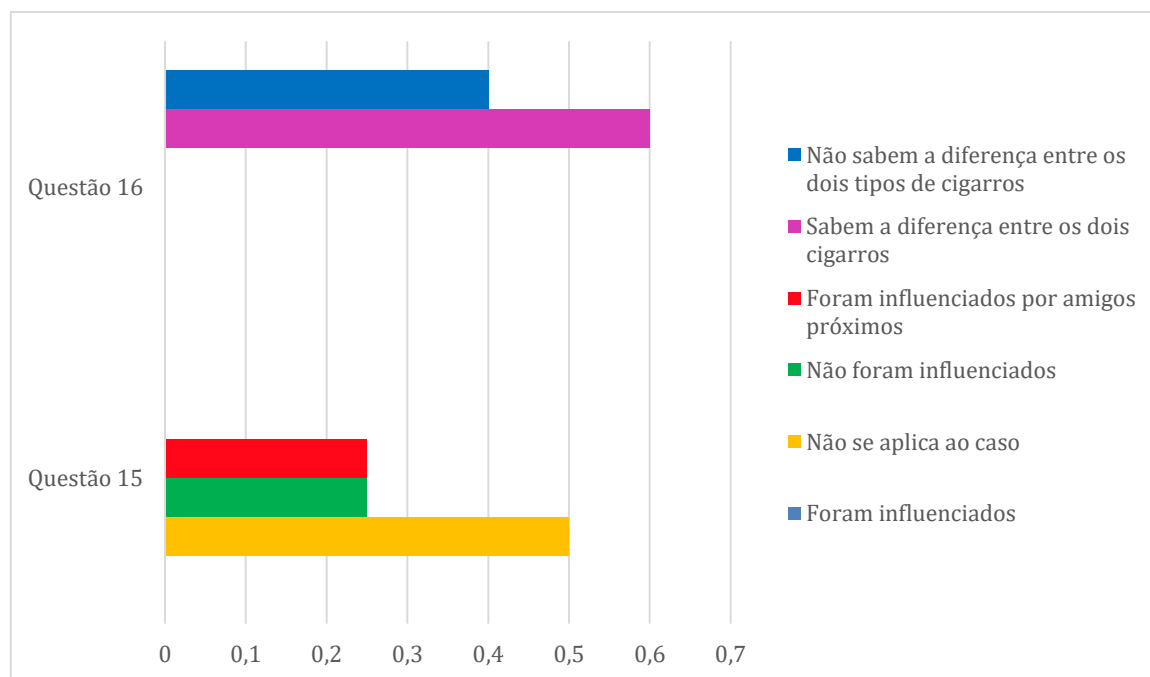
Com base nessa análise, foi possível identificar padrões que facilitam a compreensão das respostas dos participantes observando o nível de conhecimento com relação ao uso do cigarro eletrônico.

A análise das respostas enquanto o conhecimento dos estudantes sobre a diferença entre o cigarro convencional e o cigarro eletrônico, permitiu identificar que a maioria, 60% sabem a diferença enquanto 40% não sabem distinguir em termos de composição química os dois tipos de cigarros. Onde destacamos algumas das seguintes respostas: “*Nos cigarros convencionais há em sua composição compostos orgânicos*”, “*O eletrônico não tem os mesmos componentes que o convencional*”, “*Acho que o cigarro eletrônico tem menos nicotina*”, “*Talvez seja pelas diferenças de substâncias*”, “*Há diferenças na composição de ambos, mesmo que sejam prejudiciais*”, “*O convencional é feito diretamente do tabaco e o outro há diversos componentes tóxicos, além de serem sem filtro,*” “*O convencional contém nicotina e o eletrônico não*”.

Conforme o gráfico 3 ilustrado, que representa as respostas do questionário do perfil dos participantes em (apêndice 1) com informações correspondendo a informações dos

conhecimento prévios sobre a influência e a diferença do uso dos cigarro eletrônicos com o cigarro convencional, sendo assim mostrando a distribuição da porcentagem das questões 15 e 16 nas quais foram analisadas.

Gráfico 3: Respostas do questionário perfil dos participantes referentes as questões 15 e 16



Fonte: Autora, 2024.

Com base nessa análise, o gráfico mostra a distribuição do percentual evidenciando que as questões 15 e 16 foram cruciais para avaliar o conhecimento prévio e as percepções dos respondentes sobre o tema. Observando que as respostas foram possíveis identificar a compreensão do nível de conhecimento dos participantes em relação ao experimentarem o cigarro eletrônico e demonstraram compreensão na diferença entre o cigarro eletrônico e o convencional.

Desta forma, este primeiro relatório investigativo possibilitou analisar que mesmo que a maioria dos alunos alegaram saberem a diferença entre os dois tipos de cigarros, estes apresentam lacunas no conhecimento em relação às substâncias e suas relações com os efeitos que causam no organismo, até aqueles que já fizeram uso destes dispositivos, não souberam informar a composição química, fato que todos os estudantes (100%) sabem que estes dispositivos são mais prejudiciais a saúde do que os cigarros convencionais.

4.4 Validação da FlexQuest

A validação da ferramenta FlexQuest foi realizada através da análise das respostas dos futuros professores de química no segundo questionário aplicado após a utilização da plataforma. A pesquisa pretendeu avaliar a importância da ferramenta FlexQuest no processo de ensino e aprendizado desses estudantes. Os dados coletados foram analisados, na qual buscou verificar a eficácia da ferramenta no processo de engajamento e desenvolvimento das habilidades pelo uso das tecnologias, bem como descrever quanto ao uso da ferramenta FlexQuest e ao conhecimento adquirido através da Teoria de Flexibilidade Cognitiva sobre os cigarros eletrônicos e de que forma essa ferramenta didática pode influenciar no ensino de química.

O segundo questionário contava com 19 questões que foram respondidas por todos os participantes. Inicialmente, quando questionados sobre a facilidade de acesso em relação às funções da plataforma FlexQuest, 90% dos alunos relataram que não sentiram dificuldades, enquanto 10% tiveram um pouco de dificuldade, principalmente nas abas dos Casos e Minicasos. Esse dado pode estar relacionado a ideia de que a maioria dos estudantes, estão acostumados com o uso de artefatos tecnológicos, quer seja voltado ou não para uso em fins educativos. Estes resultados corroboram com a afirmativa de Oliveira, (2012) quando ele diz que a utilização de mídias digitais como recurso educacional, torna-se uma forma atrativa para o ensino e aprendizagem, pois os alunos tornam-se mais participativos e oportuniza o conhecimento de outras estratégias pedagógicas educativas.

Quando os alunos foram questionados sobre: **“A Flexquest apresentou desafios que você não conseguiu superar sozinho(a) enquanto fazia uso?”** 85% responderam que “*não*”, afirmando que o acesso foi fácil e que não precisaram de ajuda para navegar nas abas. 10% dos estudantes responderam que “*sim*”, pois precisaram de ajuda para realizar algumas das etapas da FlexQuest. Enquanto 5% responderam que sentiram dificuldades, mas conseguiram realizar todas as etapas sozinhos. Assim, percebe-se que a maioria dos estudantes possuíam domínio de uso da ferramenta FlexQuest apesar da dificuldade a ser enfrentado ao acessar cada etapa distribuída.

Na quarta pergunta do questionário **“Você recebeu instruções adequadas sobre como usar a ferramenta FlexQuest? Foi suficiente para não gerar dúvidas sobre o uso?”** as instruções fornecidas para o uso da plataforma FlexQuest foram consideradas adequadas, com 100% dos discentes afirmando que foram suficientes para não gerar dúvidas. A integração de

recursos educacionais, como celulares e computadores, que fazem parte do cotidiano da maioria dos estudantes e incorporar essas tecnologias no processo educativo pode, portanto, fazer uma diferença significativa na aprendizagem e desenvolvimento flexível cognitivo dos estudantes.

Na quinta pergunta do questionário: “O recurso tecnológico disponibilizado pela FlexQuest foi suficiente para você aprender sobre cigarros eletrônicos?” 75% dos estudantes responderam que a partir do estudo no recurso tecnológico disponibilizado pela FlexQuest foi suficiente, como podemos destacar a resposta de **P1**: “*Sim, consegui aumentar meus conhecimentos sobre os cigarros eletrônicos*”. Enquanto, 25% afirmam que “*sim, uma vez que não tinha conhecimento sobre os cigarros eletrônicos*”. Ou seja, a maioria dos estudantes acreditam que aumentou o conhecimento específico sobre o tema deixando mais significativo na aprendizagem.

Com relação a sexta pergunta do questionário Ferramenta FlexQuest, se refere “Após a aplicação da FlexQuest, você sabe a diferença entre cigarro convencional e cigarro eletrônico? Qual?”, todos os participantes 100% afirmaram que “*sim*”, pois entenderam a diferença entre os dois tipos de cigarros, na qual a maioria das respostas foram justificadas com base na composição química do cigarro eletrônico ou riscos que afetam a saúde. Foi comparado com as repostas dadas no primeiro questionário a maioria não sabia diferenciar com clareza os dois tipos de cigarros e suas composições. Com relação à compreensão dos estudantes remete a percepção da composição da nicotina presente nos dois tipos de cigarro diferenciando apenas a quantidade.

Nas demais questões do questionário (7º a 10º) (Anexo 2) referentes ao conhecimento adquirido sobre os cigarros eletrônicos, todos os estudantes 100% conseguiram responder de forma satisfatória todas as questões, mostrando que houve entendimento e facilidade na compreensão do tema abordado.

As demais questões (11º a 19º) contidas no questionário, forma referentes a análise crítica da plataforma FlexQuest. Onde os estudantes quando são questionados sobre: “**Você está satisfeito (a) com a experiência que teve usando a FlexQuest trabalhando o tema do uso do cigarro eletrônico?**”, 95% responderam que “*Sim*”, pois a experiência que tiveram usando a FlexQuest pela primeira vez, possibilitou uma aprendizagem significativa sobre os cigarros eletrônicos. Apenas 5% dos participantes responderam “*Talvez*”. Neste caso, o estudante compreendeu que é possível utilizar essa ferramenta como didática pedagógica dentro da sala de aula, principalmente abordando essa temática.

Na questão doze refere-se a seguinte questão: “Você teve acesso a suporte técnico quando enfrentou os problemas com uso da FlexQuest na qual os participantes responderam e justificaram as suas respostas. Sendo assim, 80% afirmaram que sim, pois tiveram acesso do suporte técnico quando solicitado login para ter acesso a ferramenta, outros destacaram ter solicitado ajudado a pesquisadora no acesso as abas de casos e minicasos. Enquanto 20% dos participantes afirmaram que *“Não, não enfrentaram problemas”*. A dificuldade no acesso ao login, deveu-se em parte a erros de digitação no e-mail e/ou senha utilizados. Com relação aos casos as dificuldades encontradas pelos participantes foram em relação a que nestes processos o aluno precisa ter mais atenção em nas sequências dispostas durante o acesso.

Na questão treze referente a seguinte pergunta **“Você recomendaria a FlexQuest para outros professores do Ensino de Química se capacitarem com essa estratégia didática?”**, os estudantes responderam (100%) que *“Sim”*, justificando: *“Uma ferramenta de grande suporte”*, *“Achei interessante para apresentar essas questões do dia a dia”*, *“Uma plataforma bastante dinâmica e didática para trabalhar”*, *“É uma ferramenta muito útil e fácil de utilizar”*; *“Porque é uma ferramenta tecnológica”*; *“Ainda é bem difícil e pouco motivada pela proposta e possui vários componentes que se há para usar na ferramenta”*; *“Pois oferece informações e conscientização”*; *“Pois é uma ferramenta diferente e eficaz”*; *“A ferramenta apresenta qualidade significativa para o ensino”*. Podemos mencionar que o estudante compreendeu sobre a utilidade da ferramenta, e ainda que possa ser trabalhada em sala de aula pelos professores. Sendo assim abordado os problemas do cotidiano relacionando com o ensino de química (Gatti, 2010). Embora não tenha sido algo inesperado. Mesmo sendo algo surpreendente, que a maioria dos alunos utilize no seu dia-a-dia algumas TDICs, ainda assim é preciso de adaptação e sempre que possível utilizar/inserir esses objetos educacionais como facilitadores do processo de ensino/aprendizagem (Oliveira, 2012).

Na questão quatorze referente a seguinte pergunta **“Você usaria a FlexQuest novamente no futuro para trabalhar em sala de aula?”**, na qual tem que justificar sua resposta, 90% dos participantes afirmam que *“Sim”*, pois demonstram interesse na inserção da plataforma para trabalhar diferentes conteúdos em sala de aula. Como podemos observar nas seguintes justificativas: *“Nos possibilita um melhor aprendizado”*, *“Ajuda a contextualizar assuntos”*, *“Para trazer essa dinâmica de forma tecnológica”*, *“Muitas possibilidades de uso”*; *“Pela facilidade”*; *“É uma ferramenta muito boa”*. Enquanto, 10% dos estudantes afirmaram que *“Talvez”* utilizariam a ferramenta em sala de aula, justificando que: *“Dependendo dos recursos da escola”*. Sendo assim, a plataforma FlexQuest é uma boa estratégia tecnológica de promover

ensino-aprendizagem a estudantes em quaisquer níveis escolares, desde que haja possibilidades de acesso à internet, como observamos nas respostas da questão quinze: **“Você acredita que a Flexquest teve um impacto positivo no processo de ensino-aprendizado?”**, 100% dos participantes mencionaram que *“Sim”*.

Na questão dezesseis **“Você usaria o tema “cigarros eletrônicos” para trabalhar em sala de aula com os alunos de ensino médio? Justifique.”** Todos os estudantes 100% citaram em suas respostas que *“Sim”* usaria o tema “cigarros eletrônicos” para trabalhar em sala de aula com alunos de ensino médio, no qual trazem as seguintes respostas mencionadas em seus argumentos *“Uma boa ferramenta para ensinar química orgânica”, “Um ótimo tema”, “Traria o tema cigarro eletrônico para uma aula de orgânica, além do aluno, aprender orgânica ele também vai conhecer mais sobre o cigarro eletrônico”, “Tema de alta popularidade e conscientização muito pertinente”, “Para ajudar o combate contra”, “Pois é comum o uso deles principalmente em festas”, “É um tema bastante importante”, “Para conscientiza-los sobre o mal que ele provoca a saúde”, “É um tema recorrente”, “Pois isso é um assunto que chamaria a atenção e seria de suma importância de trabalhar as substâncias presentes aos jovens”*.

Arelada a questão dezessete: **“Você usaria o tema “cigarros eletrônicos” para trabalhar conteúdos de química orgânica em sala de aula com alunos de ensino médio? Justifique.”** 95% dos participantes afirmaram que *“Sim”*, Justificando *“Sim, possibilita uma variedade de formas de ensinar”, “Tem muita coisa sobre orgânica”, “Há muito com o que se trabalhar”, “Pois tem muitas funções orgânicas presente nos mesmos”, “Pois dá para falar sobre várias funções”, “Há diversas funções químicas que podem ser usadas”, “O contexto é importante”, “Para despertar a curiosidade das funções com relação as substâncias químicas”*. Diante disso, percebemos que os estudantes compreenderam que o tema é importante, para trabalhar com diferentes conteúdos da matéria, principalmente na disciplina de química orgânica com as funções orgânicas, estimulando o pensamento crítico sobre informações das substâncias químicas presentes nos líquidos dos dispositivos dos cigarros eletrônicos. Além disso o tema, propõe discutir informações relacionadas à saúde trazendo um importante papel de alertar e conscientização sobre o uso dos cigarros eletrônicos.

Na questão dezoito na qual refere-se a seguinte pergunta **“Com a aplicação da FlexQuest, você sentiu sensibilizado ao uso dos cigarros eletrônicos?”**, 100% dos participantes afirmaram que *“Sim”*, pois todos sentiram -se sensibilizados ao uso dos cigarros eletrônicos, e se sentiam aptos ou capazes em transmitir e divulgar os conhecimentos obtidos na plataforma.

Na questão dezenove **“Você acha que a discussão desse tema em sala de aula, pode influenciar, de forma positiva, os jovens a não usarem cigarros eletrônicos? Justifique.”**, 95% afirmaram que *“Sim”*, justificando que a discussão desse tema possibilita: *“Os mesmos podem sensibilizar e refletir sobre a temática”*; *“Conscientizando a partir da química diversa”*, *“É importante a conscientização por que não é muito feita na mídia”*; *“Porque se conscientizam”*; *“Para não criar uma dependência que prejudique a saúde”*; *“O conhecimento induz a utilização correta”*; *“Pode mudar a consciência e eles entenderem que faz muito mal”*; *“Explicando os contras”*; *“Pelas substâncias presentes acredito que eles não usariam”*. No entanto, 5% dos participantes afirmaram *“Talvez”*, justificando que *“Pois são jovens e alguns poderiam até entender as causas negativas do cigarro, mas poderia continuar fumando.”*. Podemos perceber que os estudantes compreenderam que a discussão desse tema em sala de aula, pode influenciar, de forma positiva, os jovens a não usarem cigarros eletrônicos deixando em destaque a importância de conscientização por parte da educação.

A validação da FlexQuest foi percebida pelas respostas de sondagem dos participantes que é uma ferramenta que deve ser trabalhada no ensino e aprendizado, proporcionando uma forma positiva para os estudantes e assim incentivando o uso de novas estratégias didáticas pedagógicas e tecnológicas. Pois, é uma ferramenta que possibilita no processo de ensino-aprendizado novas descobertas com relação ao tema trabalhado, trazendo informações significativa

4.5 Processo de aprendizado

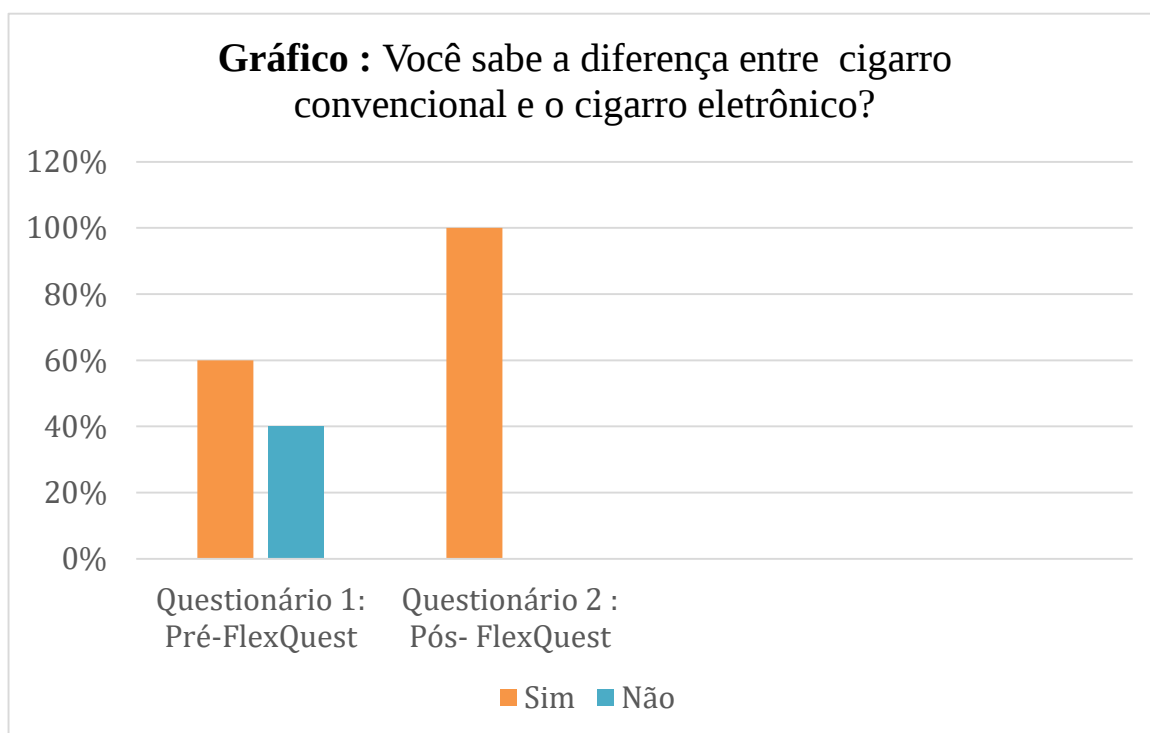
O processo de ensino e aprendizado foi avaliado por meio da comparação entre dois questionários aplicados antes e após da intervenção e aplicação da FlexQuest. Para a validação desta etapa, o foco foi enfatizar as diferenças nas respostas entre os dois questionários, com atenção especial ao conhecimento sobre o uso dos cigarros eletrônicos, substâncias químicas e seus efeitos adversos à saúde, além de compreender o nível de satisfação dos estudantes com a utilização das tecnologias digitais oferecida pela ferramenta.

Dessa forma, ao todo foram retiradas 10 questões para serem analisadas que correlacionam entre os dois questionários, embora tenha sido escolhidas 5 perguntas de cada um. No primeiro questionário contém um total de 20 questões, nas quais foram escolhidas as seguintes perguntas (16,17,18,19,20). No segundo questionário continha 19 questões, nas quais foram selecionadas (6,7,8,9,10). A escolha das perguntas foi baseado na Teoria de Flexibilidade Cognitiva busca que o conhecimento do sujeito que esteja aprendendo a teoria do conteúdo em que possa

aprender de maneira que avance o nível da aprendizagem, permitindo uma comparação eficaz das respostas dos estudantes, pois apresentam semelhança e tenha mais atenção e clareza (Spiro et al.1988).

A comparação do segundo questionário na qual refere-se a questão 6 e o primeiro questionário com a seguinte questão 16, embora evidencia que antes da aplicação da FlexQuest, sobre a diferença entre o cigarro convencional e o cigarro eletrônico, permitiu identificar que a maioria 60% sabem a diferença, enquanto, 40% não sabem distinguir em termos de composição química dos dois tipos de cigarros relacionados ao ilustrado (gráfico 4). Após a intervenção, todos os 100% dos estudantes afirmaram que conseguiram identificar a diferença entre os dois tipos de cigarros, e as respostas que foram fornecidas com justificativas mostram um conhecimento possível na composição química do cigarro eletrônico, e dos riscos que afetam a saúde.

Gráfico 4: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest

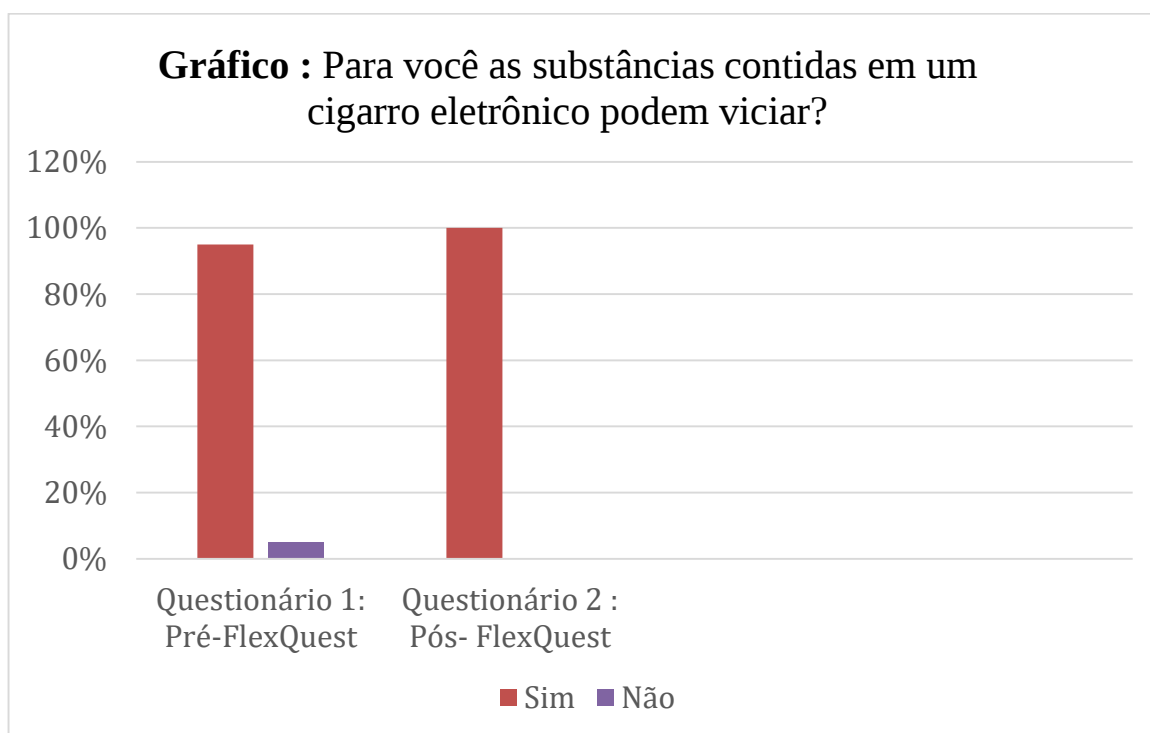


Fonte: Autora,2024.

A comparação das respostas do segundo questionário questões 7 e a questão 17 do primeiro questionário, com relação sobre as substâncias contidas em um cigarro eletrônico podem viciar. Em análise das respostas do primeiro questionário, 95% dos estudantes compreenderam que as substâncias contidas nos cigarros eletrônicos podem ser viciantes aos seus usuários e ainda justificam suas respostas. Apenas 5% dos participantes acreditam que as substâncias contidas

no cigarro eletrônico não viciam e não justificaram. Após a aplicação da ferramenta FlexQuest, no segundo questionário todos os estudantes 100% conseguiram de forma satisfatória responder à questão mostrando que houve um entendimento e facilidade na compreensão do tema abordado, com relação às substâncias químicas presentes nestes dispositivos. Além disso, a maioria dos estudantes reconhecem quais as substâncias químicas podem ser mais viciantes, tendo uma visão mais ampla das substâncias contidas nos cigarros, ainda mostrando que tinham o domínio das informações sobre as funções orgânicas. O que percebemos que no ensino de química juntamente com o uso da tecnologia facilitou a compreensão dos estudantes no processo de ensino aprendizagem. No gráfico 5 ilustra a comparação das respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.

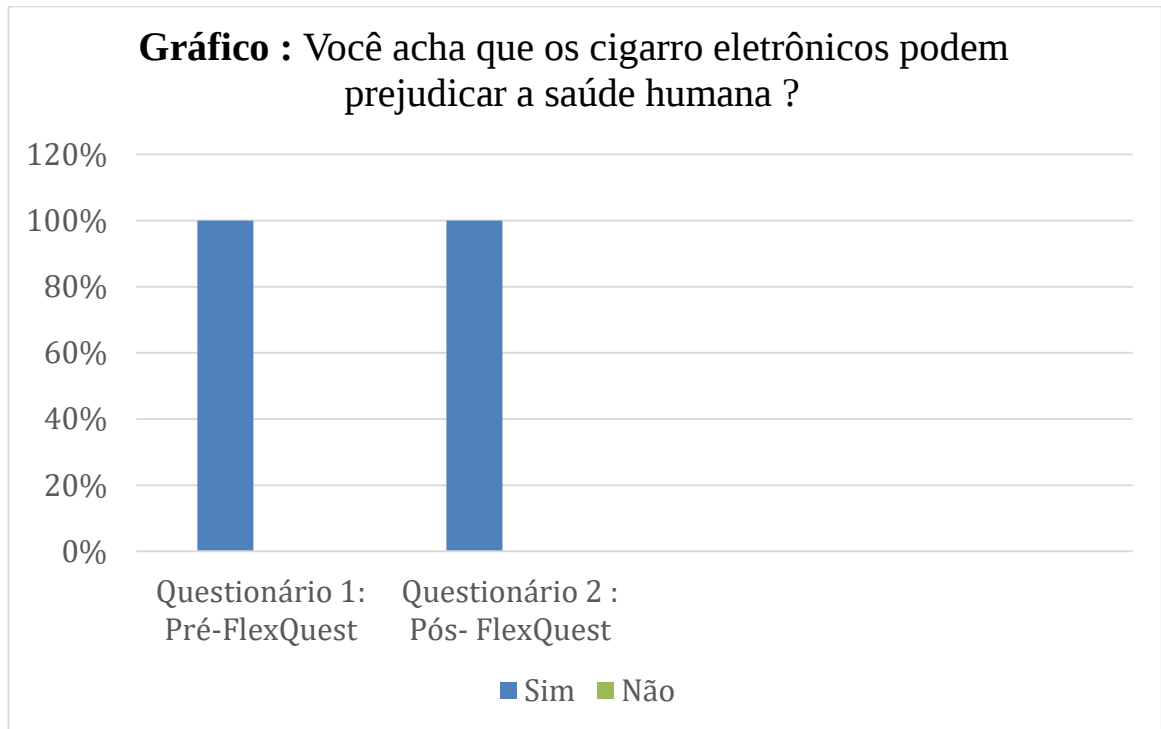
Gráfico 5: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest



Fonte: Autora, 2024.

Na análise das respostas da questão 18 do primeiro questionário e da questão 8 do segundo questionário, sobre: você acha que os cigarros eletrônicos podem prejudicar a saúde humana? Todos os participantes nos dois questionários responderam 100% que o cigarro eletrônico pode prejudicar a saúde. No gráfico 6 ilustra a comparação das respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.

Gráfico 6: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest

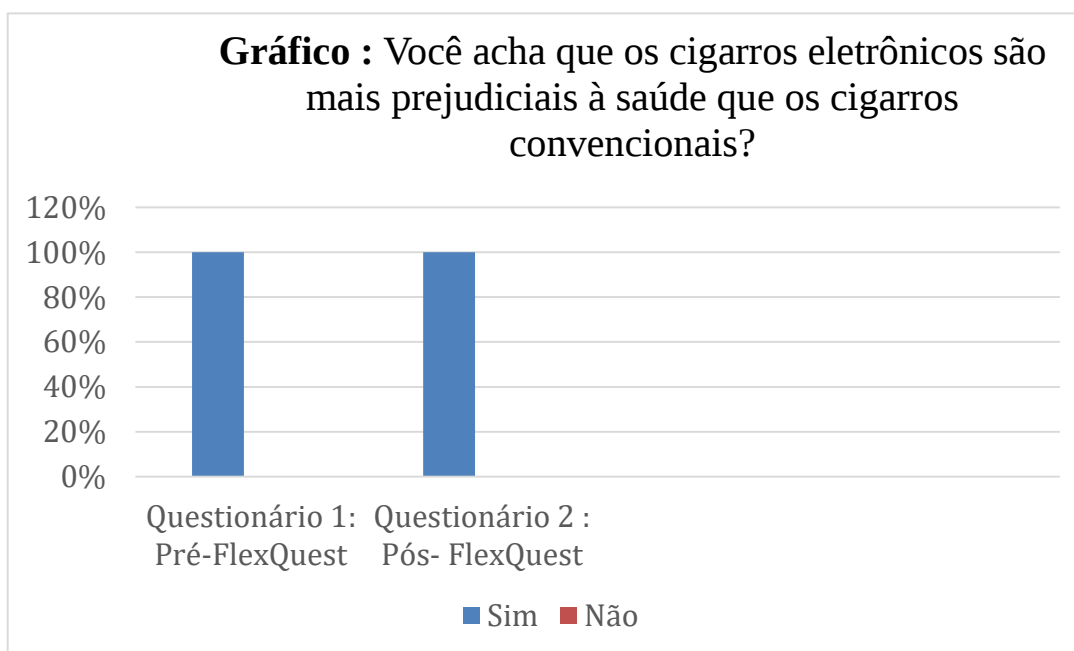


Fonte: Autora,2024.

Na questão 9 do segundo questionário e na questão 19 do primeiro questionário, podemos encontrar a semelhança na seguinte pergunta na qual refere-se sobre as informações que os cigarros eletrônicos são mais prejudiciais à saúde que os cigarros convencionais. Podemos analisar que nos dois questionários todos os 100% dos participantes responderam à questão com conhecimento que adquiriram sobre o cigarro eletrônico e a diferença entre o cigarro convencional. No gráfico 7 ilustra a comparação das respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.

Gráfico 7: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest

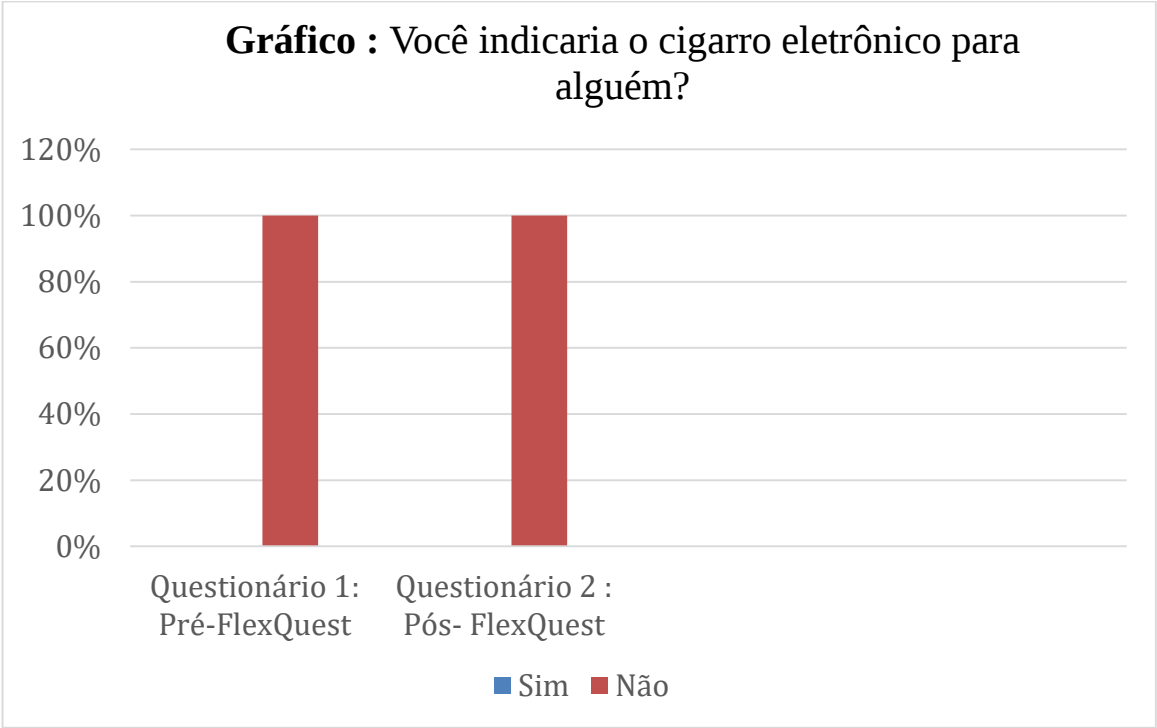
Pós-



Fonte: Autora,2024.

Para análise das respostas observa-se que a questão 10 do segundo questionário e a questão 20 do primeiro questionário na qual referiam-se a seguinte pergunta: Você indicaria o cigarro eletrônico para alguém? Em ambos os questionários todos os participantes (100%) mencionaram que não, indicariam o uso do cigarro eletrônico para alguém, mas forneceram justificativas em suas respostas. Possibilitou analisar que mesmo que a maioria dos alunos alegaram saberem a diferença entre os dois tipos de cigarros, estes apresentam lacunas no conhecimento em relação às substâncias e suas relações com os efeitos que causam no organismo. Mas, demonstrar que aqueles que já fizeram uso destes dispositivos, não recomendariam pelo fato sabem que estes dispositivos são mais prejudiciais a saúde do que os cigarros convencionais. No gráfico 8 ilustra a comparação das respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest.

Gráfico 8: Comparação das Respostas dos Questionários Pré-FlexQuest e Pós-FlexQuest



Fonte: Autora,2024.

Após a intervenção os estudantes demostram o conhecimento com informações mais detalhadas trazendo uma reflexão de maior qualidade no processo ensino-aprendizado, relacionando os riscos associados que podem ser provocados pelo tabagismo.

As respostas da análise dos gráficos mencionados, comparando os resultados dos questionários pré-FlexQuest e pós-FlexQuest, ilustrado no quadro 8.

Quadro 8: Comparação das respostas dos participantes referents aos questionários pré-FlexQuest e pós-FlexQuest

Questões	Primeiro Questionário: Pré- FlexQuest (%)	Segundo Questionário: Pós- FlexQuest (%)	Observações
Diferença entre cigarro eletrônico e convencional (Quetões 16 e 6)	60% sabem a diferença entre os dois tipos de cigarros.	100% sabem a diferença entre os dois tipos de cigarros.	A maioria antes sabiam a diferença, mas percebe-se que 40% desconheciam. Após a intervenção, todos os

			estudantes souberam diferenciar.
Cigarro eletrônico pode viciar? (Questões 17 e 7)	95% concordam que pode viciar.	100% concordam que pode viciar.	Pós-FlexQuest todos os estudantes souberam justificar o vício causado pelas substâncias químicas.
Cigarro eletrônico pode prejudicar a saúde? (Questões 18 e 8)	100% concordam que pode prejudicar a saúde.	100% concordam que pode prejudicar a saúde.	Nenhuma mudança nas respostas, pois todos reconheciam os riscos para a saúde.
Cigarro eletrônico é mais prejudicial que o convencional? (Questões 19 e 9)	100% concordam que é mais prejudicial que o convencional.	100% concordam que é mais prejudicial que o convencional.	Ambos os questionários mostram que o conhecimento prévio, mais o entendimento foi detalhado após a intervenção.
Você indicaria o cigarro eletrônico para alguém? (Questões 20 e 10)	100% não indicariam. O cigarro eletrônico.	100% não indicariam o cigarro eletrônico.	Todos continuam com a mesma opinião, mas pós-FlexQuest os estudantes justificaram com detalhes os motivos que não indicariam o cigarro eletrônico.

Fonte: Dados da pesquisa.

Esses dados ilustram a análise das respostas pelos participantes sendo comparadas nas quais demonstram que depois da intervenção com a FlexQuest o conhecimento impactou com melhoramento mais profundo dos estudantes sobre o cigarro eletrônico e seus riscos associados.

A validação do processo de ensino-aprendizado foi para avaliar as respostas dos estudantes para enfatizar as diferenças, enfatizando apenas as diferenças nas respostas entre um questionário e outro. Como sondagem dos participantes incentivando o uso de novas estratégias didáticas pedagógicas e tecnológicas, abordando trabalho no ensino com essa ferramenta. Pois, demonstrou um papel positivo para o estudante, que utilizou uma ferramenta digital que facilitou oferecendo acesso e suporte pela internet em novas estratégias de aprendizagem dentro de sala de aula, aliando ao incentivo de despertar o ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa e o desenvolvimento do projeto nessa plataforma foram relevantes para a construção de atendimento do problema da pesquisa promovendo a elaboração de uma sequência de atividades que facilitaram um ensino flexível e uma aprendizagem sobre cigarros eletrônicos. Essa abordagem se mostrou eficaz no processo de aprendizagem para a conscientização dos estudantes sobre os riscos associados a esses dispositivos. Essa estratégia também buscou proporcionar uma compreensão mais ampla sobre o tema, integrando conhecimentos da Química Orgânica. Através da utilização da plataforma, os participantes puderam desenvolver uma compreensão mais ampla do tema, contribuindo para a formação de professores de Química mais preparados e conscientes.

Desse modo, o objetivo geral da pesquisa foi alcançado com a elaboração e análise de uma estratégia didática em uma plataforma virtual, com os princípios da Teoria de Flexibilidade Cognitiva. A proposta promoveu uma abordagem dinâmica de aprendizagem sobre os Cigarros Eletrônicos na formação inicial de professores de Química, o que promoveu a capacitação dos participantes e a abordagem deste tema em sala de aula, de maneira consciente.

A FlexQuest é uma excelente opção de estratégia didática, a partir do uso das tecnologias de informação e comunicação para ensinar diferentes assuntos da química e de outras áreas, uma vez que é um instrumento inter, multi e transdisciplinar. O método de abordagem possibilitou ainda uma melhor forma de oferecer aos professores uma nova opção de introduzir essa estratégia didática por meio de metodologias para o ensino da química com alunos de ensino médio, enriquecendo o conhecimento e atendendo às necessidades em sua formação.

É importante destacar que essa ferramenta possibilitou trabalhar as principais funções orgânicas das substâncias químicas presentes nos cigarros eletrônicos, bem como as principais reações orgânicas encontradas nos processos de fabricação desses dispositivos. Bem como para discutir com os licenciados em Química as principais questões envolvidas nos cigarros eletrônicos como composição, diferentes tipos, riscos à saúde.

Os principais resultados obtidos a partir das análises das respostas dos participantes através dos dois questionários aplicados, sobre o perfil da turma e o outro sobre a ferramenta FlexQuest. No primeiro questionário, aplicado antes da intervenção, os estudantes demonstraram possuir conhecimentos prévios sobre o uso de cigarros eletrônicos e suas diferenças em relação aos cigarros convencionais. Após a aplicação da intervenção percebeu-se que ao utilizarem a ferramenta FlexQuest com o tema do projeto, os estudantes tiveram um entendimento mais

amplo e flexível. É importante trabalhar com essa ferramenta didática dentro de sala de aula, pois compreende-se a importância no desenvolvimento do conhecimento do usuário pela sua construção e desconstrução do conhecimento. Portanto, ao analisar as respostas do segundo questionário, podemos perceber que todos já tinham uma compreensão de aprendizagem com as informações necessárias.

Considerando-se que enquanto professor é necessário buscar novas práticas para acompanhar o ritmo evolutivo das tecnologias digitais, pois devem ser preparados na formação inicial e assim, lidarem com os problemas vistos em sala de aula. Pois, é um passo importante para os discentes que consigam transpor seus conhecimentos aos problemas do cotidiano. Conclui-se então, que é importante discutir as temáticas a serem trabalhadas em sala de aula, pois facilita a contextualização de fenômenos abstratos e ainda incentiva a discussão do uso dos recursos digitais. Contribuindo para os participantes uma conscientização e alerta com o tema escolhido.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

A intenção para além desta investigação na pesquisa, sugere-se a continuidade trabalhando no desenvolvimento do uso da FlexQuest como ferramenta didática em diferentes disciplinas do ensino de Química, com o intuito de explorar outros temas contemporâneos que possuam relevância de melhoramento. Além disso, recomenda-se o aprimoramento da plataforma, para torná-la ainda mais interativa e adaptável às diversas realidades educacionais, junto a professores avaliando a forma como constrói e propõe as atividades na FlexQuest.

A FlexQuest pode ser uma excelente aliada no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas que acompanhem a evolução das tecnologias digitais, promovendo uma formação docente inovadora e alinhada às demandas da sociedade atual. É fundamental que os professores em formação inicial se preparem para utilizar ferramentas digitais de forma crítica e consciente, contribuindo para o ensino dos alunos que possam enfrentar os desafios do cotidiano de maneira informada e responsável. A sala de aula continua sendo um local importante para as discussões de diversos assuntos e contextualização com temas do cotidiano.

7.REFERÊNCIAS

ABREU, NATHÁLIA SOUZA; MAIA, JEFFERSON LEITE. O Ensino de Química Usando Tema Baía de Guanabara: Uma Estratégia para Aprendizagem Significativa. **Química nova escola**. Vol. 38, Nº 3, p. 261-268. São Paulo - SP. 2016.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (2020). *Cigarro eletrônico*. [www.gov.br.
http://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico](http://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico).

ALEIXO, A. A. LEÃO, M. B. C. NERI DE SOUZA, F. FlexQuest: potencializando a WebQuest no Ensino de Química. **Revista FACED**. Salvador: n.14 p. 119 – 133, jul/dez, 2008.

ALMEIDA *et al.* Uso de cigarro eletrônico e EVALI: revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 6, n. 4, p.16383-16394, jul./aug. 2023.

ANDRADE, MARIA MARGARIDA DE. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos de graduação**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

ANDRADE, R. A.; SIMÕES, A. S. M. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no Ensino de Química. **Rev Thema**. v. 1, n. 15, p. 5-24, 2018. Disponível em: doi: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.5-24.573>. Acesso em: 20 dez. 2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Tabaco. Cigarro eletrônico. 2020. Disponível em:<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico>

ANVISA. Relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) aconteceu durante a 10ª Reunião Extraordinária Pública. 2022.

BOLÉO-TOMÉ, J. P.; PAMPLONA, P.; ROSA, P.; CORDEIRO.; C. (2019). **O Médico, o Doente Fumador e o Desafio dos Cigarros Eletrônicos**. Acta Médica Portuguesa.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos?** Rio de Janeiro, 2016. p. 122.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF: MEC/CNE, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf> Acesso em: 13 de novembro de 2017.

BRUNER, J.;S. Para uma Teoria da Educação. **Tradução de Manuela Vaz**. Lisboa: Relógio D' Água Editores, 1999. p. 207.

BRUNER, J. ;S. **Sobre a Teoria da Instrução**. 1ª edição brasileira. São Paulo: Ph Editora, 2006. p. 172.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M.; Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um Repensar Epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363–381, 2004.

CAO, D. J.; ALDY, K; HSU, SMCGETTRICK, M.; VERBECK, G.; DE SILVA; I. FENG, S. Y. (2020). Review of health consequences of electronic cigarettes and the outbreak of electronic cigarette, or vaping, product use-associated lung injury. **Journal of Medical Toxicology**, 16(3), 295-310.

CARVALHO *et al*. A representação do conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. **Revista Portuguesa de Educação**, 13, 1, 169-184, 2000.

CARVALHO, A.; A.; A.; **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2006.

CARVALHO, A.; M.; P.; GIL-PÉREZ, D.; **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAVALCANTI, T.; M.; (2018) *cigarro eletrônico: representações sociais entre os seus consumidores* [Tese Doutorado em Oncologia]. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.

COLL, C.; MONEREO, C.; **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**/ César Coll, Charles Monereo; tradução Naila Freitas. – Porto Alegre: Artmed, 2010. 365 p.

ELTORAI, A.; E.; M.; CHOI, A.; R.; ELTORAI, A.; S.; (2019) Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems. **Respiratory Care March**, 64 (3) 328-336.

FARINHA, H. MARTINS V. **Lingua Villosa Nigra Associated with the Use of Eletronic Cigaret-a Med Port**. 2015; 28 (3): 393).

FELTRE, RICARDO. Química Orgânica. 6ª ed. v. 3. São Paulo: **Moderna**, 2004.

FERREIRA, A.; B.; H.; **Novo dicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FEY, A.; F.; A linguagem na interação professor-aluno na era digital: considerações teóricas. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, 2011. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art-1-ano-3-vol-4-julho-2011.pdf>. Acesso em:02 out. 2021.

FILHO, A.; R.; S.; B.; ANA, L.; S.; B.; ANA, C.; N.; T.; LARA, C.; M.; J.; V.; N.; GIOVANA, G.; F.; JOÃO, V.; M.; S.; MARIA, L.; V.; MEIRA, D.; S.; F. (2021). Cigarro Eletrônico: Malefícios e Comparação com o Tabagismo Convencional. *E-Cigarette: Harmful Effects and comparison with Smoked Tobacco. Brazilian Journal of Health Review*. v.4, n.4, p.15898-15907. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-119>.

FOFONCA, E. Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior / Eduardo Fofonca (Coord.); Glaucia da Silva Brito, Marcelo Estevam, Nuria Pons Villardel Camas (Orgs.). Curitiba: **Editora IFPR**, 2018. 183 p. v. 2.

FREITAG.; B.; Aspectos Filosóficos e Sócio-Antropológicos do Construtivismo Pós Piagetiano – I. In: GROSSI, E.; P.; BORDIN, J.; **Construtivismo Pós-Piagetiano: um novo 114 paradigma sobre aprendizagem/ Esther Pillar Grossi e Jussara Bordin, orgs. 12. Ed.** – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. 26-34p.

G1, OMS alerta para danos dos cigarros eletrônicos à saúde. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/07/26/oms-alerta-para-danos-dos-cigarros-eletronicos-a-saude.ghtml>> Acesso em: 15 jun. 2024.

GARCÍA PÉREZ, F.; F.; Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Biblio3W: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales**, Barcelona, n. 207, feb. 2000.

GATTI, B.; A.; Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GIESBRECHET, E.; **O desenvolvimento do ensino de química (depoimentos)**. Estudos Avançados, v. 8, n. 22, p. 115-122, 1994.

GILBERT, H.; A.; **Smokeless non-tobacco cigarette**. USA, 1965.

GONIEWICZ, M.; L.; KNYSAK, J.; GAWRON, M.; KOSMIDER, L.; SOBCZAK, A.; KUREK, J.; *et al.* Levels of selected carcinogens and toxicants in vapour from electronic cigarettes. **Tobacco Control**, v.2.n.2,p:133. 2014.

GRANA, R.; BENOWITZ, N.; GLANTZ, S.; A.; Background Paper on E-cigarettes (Electronic Nicotine Delivery Systems). **Geneva: World Health Organization Tobacco Free Initiative**, 2013.

HARTWIG, D.; R.; DOMINGUES, S.; F.; Equilíbrio entre os pontos qualitativos e quantitativos no ensino de química. **Química Nova**, Campinas, v. 8, n. 2, p.116-119, 1985.

HAYDEN; MCROBBIE. **NCSCT e-cigarette briefing**. 2014.

HON, L.; **Electronic cigarette**. China, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência da nicotina**. Rio de Janeiro: INCA, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência da nicotina**. Rio de Janeiro: INCA, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; organização Stella Regina Martins. – Rio de Janeiro: INCA, 2016, p.120. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/cigarros_eletronicos.pdf

KNORST *et al.* The electronic cigarette: the new cigarette of the 21st century? **J Bras Pneumol**. V. 40, n.5, pp.564-573. 2014.

KNORST, M.; M.; BENEDETTO, I.; G.; HOFFMEISTER, M.; C.; GAZZANA, M.; B.; (2014). Cigarro eletrônico: o novo cigarro do século 21? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 40, 564-572.

LEÃO, M.; B.; C.; FLEXQUEST: una incorporación de la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva (TFC) en el modelo WebQuest. IX Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Universidad Metropolitana Caracas, Caracas, Venezuela, 2008.

LEITE, S. B.; **Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba, **Apris**, 2015.

LIMA, M.; V.; S.; **O uso de situações- problemas como estratégia didática para o ensino de ciência no nível fundamental**, 2011.

MALDANER, OTAVIO ALOISIO. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí, RS: Unijuí, 2006.

MALDANER, O.; A.; **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MARCHIONINI, G.; **Hypermedia and learning: freedom and chaos**. **Educational Technology**, 28, 110, 8-12, 1988.

MARIDET, C.; ATGE, B.; AMICI, J.; M.; TAIEB, A.; MILIPIED, B.; **The electronic cigarette: the new source of nickel contact allergy of the 21st century? Contact Dermatitis.** 2015; 73 (1): 49-50.

MELO, V.; P.; Metodologias Inovadoras Na Educação: O Uso Da Tecnologia Em Benefício Do Ensino. **Temas & Matizes**, v. 15, n. 26, p. 561-573. 2021.

MENEZES, I.; L.; SALES, J.; M.; AZEVEDO, J.; K.; N.; JUNIOR, E.; C.; F.; MARINHO, S.; A.; (2021). Cigarro Eletrônico: Mocinho ou Vilão? **Revista Estomatológica Herediana**, 31(1), 28-36.

MONEREO, C.; EDUCAWEB. Web Page. Disponível em: <<http://www.educaweb.com/noticia/2005/12/12/podemos-aprender-aprender-es-decirponer-marcha-estrategias-adquirir-898/>>. Acesso em: 3 jul. 2024.

MORAES, E.; A. *et al.* **Metodologias ativas no ensino de Álgebra Linear-um estado da arte.** 2020.

MORAN, J.; M.; Ensino aprendizagem inovadores com tecnologia. **Revista Informática na Educação: Teoria e Prática.** Porto Alegre, UFRGS, n.1, p. 137-144, 2000.

MORAN, J.; M. Contribuições para uma pedagogia de educação online. In: SILVA, Marco. Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: **Loyola**, p. 39-50, 2003.

MORTIMER, E.; F. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? **Química Nova.** v. 17, n. 2, p. 243-252, 1994.

NERI DE SOUZA, F.; LEÃO, M.; B.; C.; MOREIRA, A.; Elementos estruturadores de uma WebQuest flexível (FlexQuest). In: Encontro sobre Webquest. Braga, Portugal: Universidade de Minho, 2006.

OLIVEIRA, AMANDA TÁVORA *et al.* EVALI em adolescentes: alterações resultantes da utilização de cigarros eletrônicos nessa faixa etária. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p.12-22, 2022.

OLIVEIRA, M.; A.; P. Tecnologias de Informação e Comunicação (Tic's) na sala de aula do Ensino Médio- caminhos facilitadores para o ensino de química em Serra Talhada- PE, 2012.

OLIVEIRA, M.; M.; DE. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa.** Recife: Bagaço, 2003.

PINTO, B.; C.; M. *et al.* Cigarros eletrônicos: efeitos adversos conhecidos e seu papel na cessação do tabagismo. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 10, p. e 4376-e 4376, 2020.

REZENDE, D.; V. (2017) “Uso Criativo das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Superior: atuação de professores e percepção de estudantes”, 237 f. Tese (Doutorado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde). Universidade de Brasília, Brasília.

REZENDE, F. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1,1-18, 2002.

RIBEIRO, M.; CRUZ, R.; C. **Jovens e o uso do narguilé: a saúde pode ser comprometida?** *Cardiorespiratory Physiotherapy, Critical Care and Rehabilitation*, v. 7, n. 1, p. 7-10, 2019.

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

ROSEMBERG, JOSÉ. **A história do tabaco**. Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.academiamedicinasaopaulo.org.br/biografias/331/BIOGRAFIA-JOSE-ROSEMBERG.pdf>>. Acesso em 06 de ago. 2024.

SANTOS UP. Cigarro eletrônico – repaginação e renovação da indústria do tabagismo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [Internet]. 2018 [acesso em 03 mar 2020];44(5). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/cgv6SQx9fv7BHQHkmYYLq9G/?lang=pt>

SANTOS, I.; G.; DE, S. (2016). FLEXQUEST: Uma plataforma Web 2.0 para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares visando a promoção de flexibilidade cognitiva. UFRPE. Tese de Doutorado. Departamento de Educação.

SANTOS, M.; O.; P. *et al.* Lesão Pulmonar Associada Ao Uso De Cigarro Eletrônico (EVALI): reflexões sobre a doença e implicações para as políticas públicas. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v.50, n.2, p.311-328, 2021.

SANTOS, W.; L.; P.; SCHNETZLER, R.; P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? In: **Química Nova na Escola**, n. 4, Pesquisa no Ensino de Química, novembro, p. 28-34, nov. 1996.

SANTOS, WILDSO LUIZ PEREIRA DOS; SCHNETZLER, ROSELI PACHECO. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Porto Alegre: UNIJUI, 2003.

SANTOS, WILDSO LUIZ PEREIRA DOS; SCHNETZLER, ROSELI PACHECO. **Educação em Química: compromisso com a Cidadania**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2010.

SCHNETZLER, ROSELI PACHECO. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Revista Química Nova**. São Paulo, v. 25, Supl.1, p. 14- 24, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

SHAHAB, L.; GONIEWICZ, M.; L.; BLOUNT, B.; C.; BROWN, J.; MCNEILL, A.; ALWIS, K.U.; *et al.* **Nicotine, carcinogen, and toxin exposure in long-term e-cigarette and nicotine replacement therapy users: a cross-sectional study.** *Annals of Internal Medicine*, v.166, n.6, p:390-400. 2017.

SILVA, A.; L.; MOREIRA, J.; C. **Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública?** *Cadernos de Saúde Pública*, v.35, n.6, p:01. 2019.

SILVA, A.; L.; O.; DA; MOREIRA, J.; C. **A proibição dos cigarros eletrônicos no Brasil: sucesso ou fracasso?** *Ciência e Saúde Coletiva*, 2019.

SILVA, I.; G.; S.; S.; LEÃO, M.; B.; C.; NERI DE SOUZA, F. (2015). Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisciplinaridade Através da FlexQuest® Uma Plataforma Web 2.0. In Atas do 4º Congresso Ibero Americano em Investigação Qualitativa, 405-410.

SILVA, T.; A.; NOVAIS, R.; M. Formação continuada de professores de química: uma pesquisa bibliográfica nos anais do ENEQ. *Scientia Naturalis*, v. 3, n. 2, 2021.

SOLOMONS, T.; W.; G.; FRUHLE, C.; B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 2012.

SOUTO, C.; R.; O; DUARTE, H.; C. **Química da vida**. Natal: EDUFRN, 2006.

SPIRO, R.; COULSON, R.; FELTOVICH, P.; ANDERSON, D. **Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In the Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society.** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 375-383. 1988.

SPIRO *et al.* **Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains.** *Educational Technology*, 31, 5, 24-33, 1992.

TAKAHASHI, H.; CAMAS, N.; P.; V. **O uso do celular como recurso didático para dinamizar o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos.** 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_ufpr_hestelamaristakahashi.pdf>. Acesso em: 5 Set.2019.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

VASCONCELOS, F.; C.; G.; C.; LEÃO, M.; B.; C. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia FlexQuest sobre radioatividade. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012.

WILLIAMS, M.; VILLARREAL, A.; BOZHILOV, K.; LIN, S.; TALBOT, P.; **metal and silicate particles including nanoparticles are presente in eletronic cigarette cartomizer fluid and aerossol.** *PLoS One*, 2013; 8 (3): e 57987.

8. APÊNDICES

Apêndice 1: Primeiro Questionário


Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade Acadêmica de Serra Talhada

Caro(a) estudante,

Este questionário constitui um instrumento importante para compor o perfil dos participantes da pesquisa de monografia da aluna Lucimar de Araújo Viana, estudante do curso de Licenciatura em Química, orientada pela profa. Dr^a. Griselte Barbosa Bezerra desta instituição, e é uma oportunidade para você avaliar diversos aspectos do seu hábito de vida.

Sua contribuição é extremamente relevante para conhecermos melhor os aspectos relacionados ao uso da ferramenta **FlexQuest**, bem como investigar seu conhecimento sobre cigarros eletrônicos. As respostas às questões serão analisadas de forma individual, pela pesquisadora, preservando o sigilo da identidade dos participantes.

Este instrumento deve ser preenchido exclusivamente por você, não sendo admitidas quaisquer manipulações, influências ou pressões de terceiros. Para responder, basta marcar um X sobre a alternativa desejada e justificar sua escolha, sempre que solicitado.

Agradecemos a sua colaboração!

QUESTIONÁRIO - Perfil do Participante

1. Qual sua idade?

☐ entre 18 e 20 anos ☐ Outra pessoa que não são pais/parentes.

☐ entre 21 e 25 anos

☐ entre 26 e 29 anos

☐ 30 anos ou mais

2. Como você se identifica?

☐ Mulher cis

☐ Homem cis

☐ Mulher trans

☐ Homem trans

☐ Outro

3. Com quem você reside?

☐ Ambos os Pais

☐ Somente mãe

☐ Somente o pai

4. Há quanto tempo você estuda nesta Universidade?

☐ menos de 1 ano

☐ entre 1 e 2 anos

☐ 3-4 anos

☐ 5-6 anos

☐ 7 ou + anos

5. Você já experimentou cigarro convencional alguma vez na vida?

☐ Sim () Não

6. Você é fumante? ☐ Sim () Não

7. Quantos cigarros por dia?

☐ Não se aplica ao meu caso;

☐ Menos de 10

☐ 10 -15

☐ 16-20

☐ Mais de 20

8. Há quanto tempo você fuma?

☐ Não se aplica ao meu caso;

☐ Menos de 1 ano

☐ 1-2 anos

☐ 3-4 anos

☐ Mais de 4 anos.

9. Você convive com alguém que fuma? ☐ Sim () Não

10. Onde?

☐ Casa

☐ Universidade

☐ Trabalho

☐ Outros

11. Você pratica esportes?

☐ Não () Sim.

12. Você já ouviu falar em cigarros eletrônicos?

☐ Sim ☐ Não

13. Você já sentiu vontade de experimentar algum cigarro eletrônico?

☐ Não () Sim

14. Você já usou algum cigarro eletrônico? Quantas vezes?

☐ Não

☐ Sim, uma única vez

☐ Sim, mais de uma vez

☐ Sim, inúmeras vezes

15. Para o acesso ao cigarro eletrônico, você foi influenciado por alguém ou quis usar por conta própria?

☐ Não se aplica ao meu caso

☐ Não foi influenciado

☐ Foi influenciado por amigos próximos

☐ Foi influenciado por outras pessoas

☐ Outros.

16. Você sabe a diferença entre, cigarro convencional e cigarro eletrônico?

☐ Não

☐ Sim. Qual? _____

17. Para você as substâncias contidas em um cigarro eletrônico podem viciar?

☐ Sim () Não

☐ Justifique: _____

18. Você acha que os cigarros eletrônicos podem prejudicar a saúde humana?

☐ Não () Sim

19. Você acha que os cigarros eletrônicos são mais prejudiciais à saúde que os cigarros convencionais?

☐ Não () Sim

☐ Justifique: _____

20. Você indicaria o cigarro eletrônico para alguém?

☐ Não () Sim

☐ Justifique: _____

Apêndice 2: Segundo Questionário


Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade Acadêmica de Serra Talhada

Caro(a) estudante,

Este questionário constitui um instrumento importante para compor o perfil dos participantes da pesquisa de monografia da aluna Lucimar de Araújo Viana, estudante do curso de Licenciatura em Química, orientada pela profa. Dr^a. Griselte Barbosa Bezerra desta instituição, e é uma oportunidade para você avaliar diversos aspectos do seu hábito de vida.

Sua contribuição é extremamente relevante para conhecermos melhor os aspectos relacionados ao uso da ferramenta **FlexQuest**, bem como investigar seu conhecimento sobre cigarros eletrônicos. As respostas às questões serão analisadas de forma individual, pela pesquisadora, preservando o sigilo da identidade dos participantes.

Este instrumento deve ser preenchido exclusivamente por você, não sendo admitidas quaisquer manipulações, influências ou pressões de terceiros. Para responder, basta marcar um X sobre a alternativa desejada e justificar sua escolha, sempre que solicitado.

Agradecemos a sua colaboração!

QUESTIONÁRIO - Ferramenta FlexQuest

1. Você conseguiu acessar todas as funções da **FlexQuest** sem dificuldades?

☐ Sim, todas fáceis

☐ Sim, em sua maioria fácil

☐ Não, achei muito difícil

☐ Não, não consegui responder

2. Você encontrou alguma parte da **FlexQuest**, particularmente difícil de entender o modo de uso?

☐ Sim

☐ Não

☐ Justifique: _____

3. A **FlexQuest** apresentou desafios que você não conseguiu superar sozinho(a) enquanto fazia uso?

☐ Sim, mas consegui realizar todas as etapas sozinho

☐ Sim, precisei de ajuda para realizar as etapas

☐ Não, achei fácil o acesso às etapas

☐ Não, achei muito fácil

☐ Não consegui ter acesso

4. Você recebeu instruções adequadas sobre como usar a **FlexQuest**? Foi suficiente para não gerar dúvidas sobre o uso?

☐ Sim, as instruções foram suficientes para o uso da ferramenta

☐ Sim, mas as instruções não foram suficientes para o uso da ferramenta

☐ Não

5. O recurso tecnológico disponibilizado pela **FlexQuest** foi suficiente para você aprender sobre cigarros eletrônicos?

☐ Sim, consegui aumentar meus conhecimentos sobre os cigarros eletrônicos

☐ Sim, uma vez que, não tinha conhecimento sobre os cigarros eletrônicos

☐ Não, o recurso me deixou com algumas dúvidas sobre a temática cigarros eletrônicos

☐ Não, achei muito difícil

☐ Em partes, consegui ter um bom conhecimento sobre cigarros eletrônicos, mas ainda tenho dúvidas sobre o assunto

6. Após a aplicação da **FlexQuest**, você sabe a diferença entre cigarro convencional e cigarro eletrônico?

☐ Não () Sim.

☐ Qual? _____

7. Para você as substâncias contidas em um cigarro eletrônico podem viciar?

☐ Sim () Não

☐ Justifique: _____

8. Você acha que os cigarros eletrônicos podem prejudicar a saúde humana?

☐ Não () Sim

☐ Justifique: _____

9. Você acha que os cigarros eletrônicos são mais prejudiciais à saúde que os cigarros convencionais?

☐ Não () Sim

☐ Justifique: _____

10. Você indicaria o cigarro eletrônico para alguém?

☐ Não () Sim

☐ Justifique: _____

11. Você está satisfeito(a) com a experiência que teve usando a **FlexQuest** trabalhando o tema do uso do cigarro eletrônico?

☐ Sim () Não () Talvez

12. Você teve acesso a suporte técnico quando enfrentou os problemas com uso da **FlexQuest**?

☐ Sim () Não () Talvez

☐ Não se aplica ao meu caso

☐ Não foi influenciado

☐ Foi influenciado por amigos próximos

☐ Foi influenciado por outras pessoas

☐ Outros.

13. Você recomendaria a **FlexQuest** para outros professores do ensino de Química se capacitarem com essa estratégia didática?

☐ Sim () Não () Talvez

☐ Justifique: _____

14. Você usaria a **FlexQuest** novamente no futuro para trabalhar em sala de aula?

☐ Sim () Não () Talvez

☐ Justifique: _____

15. Você acredita que a **FlexQuest** teve um impacto positivo no seu processo de ensino-aprendizado?

☐ Sim () Não () Talvez () Senti dificuldades

16. Você usaria o tema "cigarros eletrônicos" para trabalhar em sala de aula com alunos de ensino médio?

☐ Não () Sim () Talvez

☐ Justifique: _____

17. Você usaria o tema "cigarros eletrônicos" para trabalhar conteúdos de química orgânica em sala de aula com alunos de ensino médio?

☐ Não () Sim () Talvez

☐ Justifique: _____

18. Com a aplicação da **FlexQuest**, você sentiu sensibilizado ao uso dos cigarros eletrônicos?

☐ Não () Sim () Talvez

19. Você acha que a discussão desse tema em sala de aula, pode influenciar, de forma positiva, os jovens a não usarem cigarros eletrônicos?

☐ Não () Sim () Talvez

☐ Justifique: _____