GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO BARRA DO BUGRES - MT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM

ELISANA MAIARA PERES DA SILVA

UTILIZAÇÃO INTEGRADA DO *JUST-IN-TIME TEACHING* (JiTT) E *PEER INSTRUCTION* (PI) PARA O ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Linha de Pesquisa:

Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática

BARRA DO BUGRES

2022

ELISANA MAIARA PERES DA SILVA

UTILIZAÇÃO INTEGRADA DO *JUST-IN-TIME TEACHING* (JiTT) E *PEER INSTRUCTION* (PI) PARA O ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres, na Linha de Pesquisa Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática como requisito para qualificação do projeto de pesquisa.

BARRA DO BUGRES

2022

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

SILVA, Elisana Maiara Péres da.
S586u Utilização Integrada do Just-In-Time Teaching (Jitt) e Peer Instruction (Pi) para o Estudo das Soluções no Contexto do Ensino Remoto Emergencial / Elisana Maiara Péres da Silva – Barra do Bugres, 2022.
153 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022.
Orientador: Prof. Dr. José Wilson Pires Carvalho

1. Ensino de Química. 2. Metodologia Ativa. 3. Necessidades de Aprendizagem. 4. Tecnologias Digitais. I. Elisana Maiara Péres da Silva. II. Utilização Integrada do Just-In-Time Teaching (Jitt) e Peer Instruction (Pi) para o Estudo das Soluções no Contexto do Ensino Remoto Emergencial: .

CDU 54:37

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

ELISANA MAIARA PÉRES DA SILVA

UTILIZAÇÃO INTEGRADA DO JUST-IN-TIME TEACHING (JITT) E PEER INSTRUCTION (PI) PARA O ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 29 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Wilson Pires Carvalho (PPGECM/UNEMAT)
Orientador

Prof. Dr. Adley Bergson Gonçalves de Abreu (PROFBIO/UNEMAT)
Examinador Interno

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCELO FRANCO LEAO
Data: 31/10/2022 10:26:56-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Dr. Marcelo Franco Leão (IFMT)
Examinador Externo

UNEMATDIC202289751

Assinado com senha por JOSE WILSON PIRES CARVALHO - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / BBG-FAE - 31/10/2022 às 09:42:08 e ADLEY BERGSON GONCALVES DE ABREU - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / TGA-FACABES - 31/10/2022 às 10:42:34.
Documento Nº: 5163076-6184 - consulta à autenticidade em https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=516376-6184

SIGA

Dedico esta pesquisa ao meu esposo *Alexandro Tutiachi* e aos meus filhos *Sarah Péres Tutiachi* e *Gustavo Péres Tutiachi.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder forças para superar todas as dificuldades neste período de realização do mestrado. A E. E. Ramon Sanches Marques – Escola Plena e principalmente à professora regente Paula Lima da Cruz Verciano e todos os estudantes, pelo carinho e pela paciência em ceder algumas de suas aulas *online* para que fosse feita a pesquisa, oferecendo a oportunidade de experiência e crescimento profissional.

Em especial, ao meu orientador Prof. Dr. José Wilson Pires Carvalho por essa grande oportunidade, pelas orientações, apoio e confiança. Sou imensamente grata, sem sua orientação não teria chegado até aqui.

Ao meu papai Sr. Francisco Duarte da Silva (*in memoriam*) e à mamãe Sr.ª Yolanda Péres da Silva, por ser exemplo de garra e determinação. Minha irmã Elaine Péres da Silva companheira nessa jornada, partilhávamos deste sonho, que graças ao bom Deus pudemos realizar, tenho gratidão eterna pelo seu auxilio, e por estar presente nos momentos bons e ruins. A minha irmã Edilaine Péres da Silva, minha irmã Eliandra Péres da Silva e meu sobrinho Francisco Péres pelo carinho e apoio.

Ao meu esposo Alexandro Tutiachi da Silva, por ter sido muito compreensivo e companheiro, por não me deixar desanimar, junto aos meus filhos, Sarah Péres Tutiachi e Gustavo Péres Tutiachi, que levanta meu animo e me incentiva a continuar. E também Sr. Olga Tutiachi minha querida sogra, que sempre deu todo o seu apoio durante os meus estudos.

A Marciele K. por sempre estar disposta a uma palavra amiga de incentivo. Agradeço também aos amigos que tive a honra em conhecê-los durante essa jornada de mestrado Anaclei, Edvaldo, Patrícia, Daniela e Alice, jamais poderei esquece-los, e assim, também de maneira geral a toda turma do PPGECM da Unemat de Barra do Bugres do ano de 2020.

Os professores da Banca examinadora Prof. Dr. Marcelo Franco Leão e Prof. Dr. Adley Bergson, pela leitura atenta e pelas contribuições para a construção desta dissertação. Ao programa PPGECM que é integrado pelos melhores professores a CAPES e à UNEMAT Campus Barra do Bugres, por todos os ensinamentos, suporte e experiências. A Fundação de amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo apoio financeiro para a realização desta dissertação.

A tecnologia é capaz de auxiliar o professor, mas não o substituir.

(Bruno Silva Leite, 2018)

RESUMO

Esta pesquisa surgiu mediante a estudos sobre a utilização de métodos ativos nos processos de ensino e aprendizagem de Química para estudantes de Ensino Médio. Serviu de base para implementação da prática na Escola Estadual de modalidade integral localizada no Município de Tangará da Serra/ MT. Observou-se que os estudantes apresentavam dificuldades de aprendizagem em Química. Não obstante, percebeu-se que por meio do isolamento social, os estudantes apresentavam-se desmotivados a aprender, devido a Covid-19 que influenciou negativamente no desempenho estudantil, o que acentuou a desistência aos estudos. Para enfrentar esta situação, buscou-se utilizar os métodos ativos de ensino *Peer Instruction* (Mazur, 2015) e *Just-in-Time Teaching* (Novak *et al*., 1999), durante o período de 07 de abril a 5 de maio de 2021 nas aulas *online* de Química. Do qual o objetivo foi compreender o uso dos métodos de ensino e aprendizagem *Just-in-Time Teaching* (JiTT) e *Peer Instruction* (PI) com as tecnologias digitais na Escola Estadual Ramon Sanches Marques com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio, durante o estudo sobre soluções, relações entre soluto e solução e densidade. Realizou-se a utilização desses métodos de acordo com necessidades de aprendizagem dos estudantes, para promover a mudança de postura e autonomia; além de favorecer a compreensão dos conceitos ao interagir com os colegas sobre o estudo. Adotou-se os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa explicativa, abordagem qualitativa e elementos da pesquisa-ação. Essa associação de metodologias de ensino foi necessária para solucionar um problema coletivo, que no caso é as necessidades de aprendizagem dos estudantes de Química. Para a análises dos dados, utilizou-se o processo indutivo, com observação não estruturada, discussão em grupo, avaliação das experiências, registro, interação e introspecção com o grupo. A análise dos dados seguiu centrada no entendimento e na significação das ações do grupo. Foi possível obter três categorias de análise, que são: a) percepções dos estudantes sobre o período de formação; b) estudo as contribuições do uso dos métodos ativos JiTT e PI durante as aulas remotas; c) Avaliação da participação dos estudantes durante a utilização da sequência didáticas nas aulas remotas. Os resultados obtidos permitiram compreender como ocorreu a construção do conhecimento neste contexto, por meio da dinamicidade nas aulas *online*. Além disso, JITT e PI revelou-se promissor no contexto do ensino de Química, por proporcionar aos estudantes a construção de conceitos científicos, autonomia e a ressignificação dos processos de sua aprendizagem, favorece a construção das habilidades necessárias para o 2º ano do Ensino Médio. Deste modo, conclui-se que os métodos ativos utilizados durante o período de isolamento social mostraram-se eficazes na promoção da aprendizagem e contribuíram para o desempenho dos estudantes, além de assegurar o clima de cooperação na plataforma virtual de ensino.

Palavras–chave: Ensino de Química, Metodologia ativa, necessidades de aprendizagem, Tecnologias digitais.

ABSTRACT

This research emerged through studies on the use of active methods in the teaching and learning processes of Chemistry for high school students. It served as a basis for the implementation of the practice in the State School of integral modality located in the Municipality of Tangará da Serra / MT. It was observed that the students had learning difficulties in Chemistry. However, it was noticed that through social isolation, students were unmotivated to learn, due to Covid-19, which negatively influenced student performance, which accentuated the dropout from studies. To face this situation, we sought to use the active teaching methods Peer Instruction (Mazur, 2015) and Just-in-Time Teaching (Novak *et al*., 1999), during the period from April 7 to May 5, 2021 in *online* Chemistry classes. The objective of which was to understand the use of *Just-in-Time Teaching* (JiTT) and *Peer Instruction* (PI) teaching and learning methods with digital technologies at Escola Estadual Ramon Sanches Marques with 2nd year high school students, during the study of solutions, solute-solution relationships and density. These methods were used according to the students' learning needs, to promote a change in posture and autonomy; in addition to favoring the understanding of concepts when interacting with colleagues about the study. The following methodological procedures were adopted: explanatory research, qualitative approach and elements of action research. This association of teaching methodologies was necessary to solve a collective problem, which in this case is the learning needs of chemistry students. For data analysis, the inductive process was used, with unstructured observation, group discussion, evaluation of experiences, recording, interaction and introspection with the group. Data analysis remained centered on the understanding and meaning of the group's actions. It was possible to obtain three categories of analysis, which are: a) students' perceptions about the training period; b) study the contributions of the use of active methods JiTT and PI during remote classes; c) Assessment of student participation during the use of the didactic sequence in remote classes. The results obtained allowed us to understand how the construction of knowledge took place in this context, through the dynamics in *online* classes. In addition, JITT and PI proved to be promising in the context of teaching Chemistry, for providing students with the construction of scientific concepts, autonomy and the re-signification of their learning processes, favoring the construction of the necessary skills for the 2nd year of High School. In this way, it is concluded that the active methods used during the period of social isolation proved to be effective in promoting learning and contributed to the performance of students, in addition to ensuring the climate of cooperation in the virtual teaching platform.

Keywords: Teaching Chemistry, Active Methodology, Learning Needs, Digital Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases envolvendo a análise dos resultados 63
Figura 2 - Gráfico demonstrando as respostas dos estudantes que realizou as atividades de aquecimento no Google Forms 82
Figura 3 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa (https://forms.gle/k81tdLn6JTXEJdTG6) 84
Figura 4 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/rATVEdn2hitKfdWt6) 86
Figura 5 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa (https://forms.gle/vQebtvVfrGMhHy319) 89
Figura 6 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/eQCJ8xtyVNdsYsHE7) 92
Figura 7 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa. (https://forms.gle/uyWabPW8Cv4UpMK58) 95
Figura 8 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/6tnQoL1iJt57q2mMA) 97
Figura 9 - Nuvem de palavras sobre as respostas dos estudantes 111
Figura 10 - Nuvem das palavras sobre as respostas dos estudantes 122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos encontrados na busca automática 34
Tabela 2 - Trabalhos potencialmente relevantes 34
Tabela 3 - Demonstrativo das contagens (frequências) presentes em cada categoria 44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplo da aplicação do anagrama PICO para elaborar a pergunta RSL 31
Quadro 2 - Bases eletrônicas indexadas 31
Quadro 3 - Termos-Sinônimos 32
Quadro 4 - *Strings* de busca por idioma 33
Quadro 5 - Dados extraídos dos estudos potencialmente relevantes 39
Quadro 6 - Ocorrência dos termos presentes nas categorias 54
Quadro 7 - Instrumentos que compõem o *corpus* da pesquisa 61
Quadro 8 - Distribuição das categorias 65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Período das publicações 36
Gráfico 2 - Fonte dos trabalhos encontrados 37
Gráfico 3 - A frequência absoluta (fi) das categorias de análise 44
Gráfico 4 - Frequência (Fri) dos termos encontrados 45
Gráfico 5 - Quanto ao componente curricular 67
Gráfico 6 - Quanto ao professor 67
Gráfico 8 - Quanto à família 70
Gráfico 9 - Experiência adquirida durante a inserção do ensino remoto emergencial (no ano de 2020) 71
Gráfico 10 - Principais dificuldades encontrada durante o processo de aprendizagem no componente curricular Química? 71
Gráfico 11 - Conteúdo/tema de Química que você tenha maior dificuldade de compreensão durante o 9° ano do ensino fundamental 73
Gráfico 12 - Opinião sobre a multiplataforma Microsoft Teams utilizada em 2020 para ensino remoto emergencial 73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JiTT – *Just-in-Time Teaching*

PI – *Peer Instruction*

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PPGECM – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FAPEMAT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso

TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UNIC – Universidade de Cuiabá

IFMT – Instituto Federal de Educação do Mato Grosso

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

EJA - Educação de Jovens e Adultos

ABP ou PBL – Aprendizagem Baseada em Projetos

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

UEPS - Último a Entrar, Primeiro a Sair

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **17**
TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA **18**
ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO **20**
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **21**
1.1. O ENSINO DE QUÍMICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO 21
1.2. METODOLOGIAS ATIVAS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM 23
1.3. UTILIZAÇÃO INTEGRADA DOS MÉTODOS ATIVOS JUST-IN-TIME TEACHING E PEER INSTRUCTION 25
1.4. CONTEÚDO DE QUÍMICA ABORDADO DURANTE A REALIZAÇÃO DA PESQUISA 27
2. REVISÃO DA LITERATURA **30**
2.1. MÉTODO DE REVISÃO 30
2.2. SELEÇÃO DOS TRABALHOS 33
2.3. SÍNTESE DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 35
2.4. TENDÊNCIAS DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE 52
3. METODOLOGIA **57**
3.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA 57
3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA 58
3.3. DESCRIÇÃO DAS FASES DA PESQUISA 58
3.4. PRODUÇÃO DOS DADOS 59
3.5. INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS 60
3.6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA REALIZADA NA PESQUISA 64
3.7. CATEGORIZAÇÃO 65
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **66**
4.1. PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE O PERÍODO DE FORMAÇÃO 66
4.1.1. Descrição das aulas 81
4.1.1.1. Aula online 1 – Tema: Proposta de ensino e aprendizagem aos estudantes do 2° ano do Ensino Médio *81*
4.1.1.2. Aula online 2 – Tema: Introdução ao estudo sobre soluções *82*

4.1.1.3. Aula online 3 - Tema: Relações entre soluto e solução e concentração em massa 88
4.1.1.4. Aula online 4 - Densidade..... 94
4.2. CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS MÉTODOS ATIVOS JITT E PI DURANTE AS AULAS REMOTAS..... 99
4.3. PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE A UTILIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NAS AULAS (ENSINO REMOTO EMERGENCIAL)114
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....124
REFERÊNCIAS 127
APÊNDICE I - APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....136
APÊNDICE II – PRODUTO EDUCACIONAL.....137
APENDICE III – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....144
ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP 149

INTRODUÇÃO

A educação no Brasil requer uma adaptação, tanto em relação à infraestrutura das escolas, devido à incorporação de novas tecnologias e também devido as competências e às habilidades necessárias para a formação dos estudantes. Presente no texto normativo BNCC que visa orientar “as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver” (BRASIL, 2016, p. 32). Isso demonstra que “o foco não é mais só o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas o desenvolvimento das habilidades práticas e socioemocionais, as atitudes e os valores servirão para a resolução de demandas complexas” (BRASIL, 2016, p. 40).

Nessa direção, surge o isolamento social devido a pandemia do Covid-19, a necessidade de produção de materiais e a reinvenção de todos os profissionais da educação em especial o professor, que deixa de lado a relação de constante interação com estudante para a interação em uma plataforma *online*. Essa mudança provocou alguns desafios à escola e ao professor que os levou a modificar e inovar nos métodos de ensino, por meio de estratégias diversificadas, necessárias para fomentar práticas capazes de envolver os estudantes no processo educativo (MITRE *et al*., 2008).

Desse modo, as metodologias ativas utilizadas como estratégias de ensino, superação, compreensão conceitual e desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas rompem com o aprendizado teórico das aulas tradicionalmente presenciais. Contudo, ao realizar as aulas *online* utilizou os métodos ativos JiTT e PI, o professor fica apto a expor os conhecimentos com atividades de resolução de problemas e os testes para avaliação do aprendizado. Consequentemente, tais métodos instigam as tomadas de decisões, cabe ao professor a participação na construção do conhecimento para o qual a interação e a mediação são de suma importância para a aprendizagem por parte dos estudantes (MITRE *et al*., 2008).

Os estudos que envolvem a utilização dos métodos JiTT e PI encontrados na literatura voltados para o ensino e aprendizagem de Química ainda são poucos, o que torna esta pesquisa relevante para resoluções de problemas voltados ao Ensino Médio no componente curricular.

Segundo Bacich e Moran (2018) as metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem podem favorecer a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, diferentemente do método tradicional. Portanto, o professor precisa auxiliar o estudante na emancipação do saber no que tange aos problemas econômicos e sociais afim de contextualizar temas atuais aos componentes curriculares (BACICH; MORAN, 2018).

Devido a isso o presente estudo visou responder o seguinte problema de pesquisa: Quais são as contribuições do uso dos métodos ativos *Just-in-Time Teaching* (ensino sob medida) e o *Peer Instruction* (aprendizagem entre os pares) com recursos de tecnologias digitais em Química? Assim, buscou-se avançar em metodologias que fomentem a autonomia do estudante durante o processo educativo e ainda faz parte dessa proposta dois métodos ativos que têm sido pouco utilizados na construção de aprendizagens em Química.

Nesse contexto, este estudo teve por objetivo compreender o uso dos métodos ativos *Just-in-Time Teaching* (JiTT) e *Peer Instruction* (PI) com as tecnologias digitais na Escola Estadual Ramon Sanches Marques com os estudantes do 2° ano do Ensino Médio, durante o estudo sobre soluções, relações entre soluto e solução e densidade.

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos. Primeiramente, faz-se uma breve descrição de cada estrutura de cada capítulo, com o propósito de ajudar na leitura e promover uma visão ampla que situa o leitor sobre o que irá encontrar.

TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA

Minha trajetória acadêmica iniciou durante o ano de 2008, no curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT). Durante a graduação, surgiu diversas oportunidades para lecionar Química no Ensino Médio em redes públicas e privadas. Por não ter formação no componente curricular Química, busquei cursar Licenciatura Plena em Química no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), no ano de 2013, no qual possibilitou uma formação substancial em Química, que foram essenciais para minha carreira profissional como professora.

O curso em questão ocorreu na modalidade híbrida: no primeiro momento era disponibilizado uma plataforma com o link de cada matéria, oportuniza feedback, vídeos aulas e ainda diversas estratégias de ensino; dentre elas, práticas no laboratório, rodas de conversas e seminários. A contextualização de conceitos da Química com base em aspectos teóricos e práticos despertou-me um olhar para as técnicas utilizadas no processo. Por meio dessas experiências vivenciadas, pude conhecer novos métodos de ensino, práticas e recursos pedagógicos.

No ano de 2015, cursei uma Pós-Graduação *Lato Sensu* intitulada “Ciências Ambientais”, do Centro Universitário Barão de Mauá, oferecido nas dependências do Instituto Tayano de Educação, localizado em Tangará da Serra/MT. A experiência vivenciada nesse curso de especialização mostrou-me que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento é essencial para obter uma melhor compreensão do conteúdo estudado. Essas questões me fizeram refletir e querer pesquisar sobre os métodos ativos de ensino e aprendizagem.

Na busca por mais conhecimento para transpor na pratica e permitir aprofundar os meus conhecimentos, comecei a expandir o meu repertório com leituras direcionadas a utilização de metodologias ativas que estimulasse os processos de ensino e aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, sobre os problemas da atualidade.

Foi então que, em 2017, fui aprovada no programa Pós Graduação *Stricto Sensu* em “Ciências Ambientais” da Universidade de Cuiabá (UNIC) em parceria com Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), campus universitário de Cuiabá. Infelizmente não pude dar início devido aos muitos desafios para o cumprimento das disciplinas, cujo uma delas a “distância”.

Logo após, dois anos, 2019 recebi aprovação no programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* “Ensino de Ciências e Matemática” pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Uma vez aprovada pude realizar a pesquisa que utiliza metodologias ativas JiTT e PI durante o processo educacional na modalidade de ensino remoto emergencial. Por meio desse trabalho pude demonstrar a importância de os professores conhecer novos métodos de ensino e aprendizagem, recursos pedagógicos e teorias que possam contribuir no trabalho docente.

No presente estudo, além de desenvolver a pesquisa em uma Escola Plena- Ensino Integral fez uso do ensino remoto e emergencial (*online*) devido a Covid-19, por meio de um material apostilado de Química que aborda conceitos de Soluções no município de Tangará da Serra, MT.

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi assim organizada: Na introdução, além de apresentar a temática de discussão, justifica-se a relevância do estudo, expõe uma síntese do referencial teórico que a fundamenta, descreve o objetivo e a estrutura. Também, apresenta-se um breve relato da trajetória da pesquisadora no campo acadêmico. Apresenta-se também as bases teóricas que reafirma questões sobre o ensino de Química e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem, utilização integrada dos métodos ativos *Just-in-Time Teaching* (JiTT) e *Peer Instruction* (PI), conteúdo do componente comum curricular (Química) durante o período pandêmico, visto que, trata-se das bases teóricas para dar fundamento a este estudo.

Logo em seguida, apresenta-se a revisão sistemática de literatura sobre os estudos potencialmente relevantes, responsável por trazer a utilização das metodologias ativas JiTT e PI durante os processos de ensino e aprendizagem, com o uso das TDICs nos últimos seis anos, a fim de identificar estudos que apresentasse conteúdo específico ao problema desta pesquisa.

Na sequência, apresenta-se a metodologia que compõe o estudo. Trata-se sobre o delineamento utilizado durante todo o estudo, local, sujeitos que participaram, data e os instrumentos de produção e análise dos dados ocorrido durante o isolamento social, devido ao vírus SARS-CoV-2 causador da doença Covid-19.

Após, apresenta-se os resultados e as discussões. Nessa etapa, são discutidas as categorias que emergiram a partir dos resultados obtidos durante a realização de todo o estudo.

Por fim, são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida. Procura responder à pergunta norteadora da pesquisa e faz apontamentos e destaca alguns aspectos mais importantes.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, trata-se das bases teóricas que corroboram com este estudo. São apresentados os principais estudos sobre as metodologias ativas em uma abordagem teórico e prática e o fato de as TDICs possibilitar novas formas de expressão e comunicação que podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas em especial o JiTT e PI nos processos de ensino e aprendizagem no componente curricular “Química”.

Ainda neste capítulo, apresenta-se uma RSL. Buscou-se conhecer, nos últimos seis anos, os estudos que mais se mostraram relevantes a esta pesquisa e que apontam a utilização dos métodos JiTT e PI.

1.1. O ENSINO DE QUÍMICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A Química é um componente curricular integrado a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a qual é composta pelo estudo da matéria e energia, suas características, propriedades e transformações a partir da sua composição (átomos, moléculas, entre outros), que visa contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico (POZO; CRESPO, 2009).

A BNCC define competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio a fim de que os estudantes compreendam, intérprete e analise o mundo ao seu redor, suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico (BRASIL, 2016).

Espera-se, também, que os estudantes consigam avaliar possíveis impactos das tecnologias contemporâneas em seu cotidiano (BRASIL, 2016, p. 549). Em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, retrata a respeito do ensino no componente curricular “Química” precisa contribuir na formação do cidadão para sobreviver e atuar de forma responsável na construção do conhecimento científico e tecnológico.

Nesse sentido a mobilização das redes de ensino em incrementar os recursos tecnológicos e os professores têm buscado se adequarem a essa nova realidade. Como resultado os estudantes têm tido um comportamento diferente

durante as aulas, parte, graças ao uso das TDICs (FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

As TDICs criam novas possibilidades de expressão e comunicação que podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas que auxilia na formação dos estudantes (SILVA *et al*., 2021).

Nos processos de ensino e aprendizagem de Química, estratégias motivadoras contribui para despertar e o interesse nos estudantes (LEITE, 2019). Por meio disso, o conhecimento científico e tecnológico vem a ocorrer gradativamente no campo educacional com o propósito de modificar as formas de ensinar e aprender (TOLEDO, 2017).

“Novos paradigmas aproximam-se do cenário educacional e o professor necessita organizar-se aprender e ensinar novos saberes. O que reforça a necessidade de usar novas metodologias de ensino e recursos tecnológicos” (TOLEDO, 2017, p. 3). Estratégias incentivadoras aliadas ao uso das TDICs no contexto do cotidiano do estudante (GIORDAN, 1999).

O uso das TDICs tem dado possibilidades devido à mobilidade, que permite ao estudante realizar estudos extraclasse. Contudo a necessidade de o professor conhecer essas tecnologias, os suportes midiáticos e todas as possibilidades educacionais e interativas para aproveitá-las nas mais variadas situações durante os processos de ensino e aprendizagem (KENSKI, 2007).

Logo, torna-se evidente que não basta apenas a presença das TDICs, é preciso, saber usá-las com a finalidade educativa, formativa, viabiliza, assim, o surgimento ou enaltecimento de distintas habilidades e competências para a construção do conhecimento principalmente em Química (LEITE, 2019).

A utilização das TDICs na prática educativa no componente curricular “Química” requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade do contexto social do estudante. Desse modo, envolve o estudante no estudo dos conceitos teórico-práticos da Química, por meio da análise e da elucidação dos fenômenos do mundo natural e virtual com as quais apreenderam os contornos das questões socioambientais (LIMA; MOITA, 2011).

O trabalho do professor assume a missão de orientar e mediar a informação e o aprendizado do estudante, de modo a assegurar um processo de aprendizagem que envolva as TDICs. Nessa perspectiva o uso das tecnologias

digitais combinadas com as metodologias ativas tem gerado uma nova referência em aprendizagem (FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

Ao definir as metodologias que podem ser consideradas ativas como JiTT e PI possibilita a mudança de postura epistemológica em relação ao conhecimento químico (SILVA, 2019). A necessidade de tais mudanças que não sirva apenas para transmitir informações e disponibilizar conhecimentos para que tenham relevância pedagógica, o ideal é que elas se adaptem ao momento vivenciado (SILVA, 2019).

Em todo caso, a aprendizagem com a inserção de novas metodologias ativas vem a contribuir para a construção do conhecimento e o surgimento de novas práticas de ensino, ao revolucionar, permiti a aprendizagem centrada no estudante (FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

1.2. METODOLOGIAS ATIVAS NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Os processos de ensino e aprendizagem baseado nas metodologias ativas têm como finalidade o aprendizado em busca da autonomia e a participação ativa do estudante a partir da problematização de situações reais (VALENTE, 2018).

Assim, a proposta tem o estudante como centro da aprendizagem e protagonista na construção do conhecimento. “Esse estudante assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimentos” (VALENTE, 2018, p. 26).

As metodologias ativas apesar de configurarem como novos métodos a serem inseridos nos processos de ensino e aprendizagem, têm suas bases no ideário da Escola Nova do século XIX (BACICH; MORAN, 2018). Teóricos como Rousseau, também filósofo, político, escritor e compositor autodidata genebrino, e Dewey, filósofo norte-americano, e o brasileiro, jurista, intelectual, educador e escritor Anísio Teixeira defendiam a valorização da experiência prática com o meio (BACICH; MORAN, 2018). A observação e as experiências eram fundamentais para o desenvolvimento dos indivíduos.

A aprendizagem é parte de um processo de interação da teoria-prática em que se valoriza a capacidade de raciocínio dos estudantes e que se construa algo relacionado ao conteúdo proposto, busca sempre uma formação social (CAMARGO; DAROS, 2018).

A proposta de trabalhar as metodologias ativas durante as aulas presenciais ou *online* rompe com a dinâmica de exposição de temas e conteúdo, utilizada sobretudo no modelo tradicional, e coloca o estudante na experiência prática e na vivência dos assuntos. Nesse sentido, o professor que atua como orientador/mediador ganha papel de destaque (CAMARGO; DAROS, 2018).

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 4) o papel principal do professor é orientar o estudante a ser responsável por sua aprendizagem. “Até alguns anos atrás, ainda fazia sentido que o professor explicasse tudo e o estudante anotasse, pesquisasse e mostrasse o quanto aprendeu”. Deste modo fica evidente que o professor fala menos e instrui mais e o estudante participa de forma frequente, isso favorece muito o aprendizado.

Nesse sentido, Camargo e Daros, (2018) expõe que as transformações graduais dos processos de ensino e aprendizagem necessitam favorecer a colaboração, autonomia e substitui o modelo tradicional, coloca a importância no estudante ativo e não passivo, professor orientador e não transmissor.

Nessa perspectiva as metodologias ativas possibilitam que a prática educativa seja centrada na valorização do estudante como protagonista do seu conhecimento, dando incentivo a agir na construção de seu conhecimento a fim de adquirir diferentes saberes (BACICH; HOLANDA, 2020).

Refletir sobre os papéis do professor, do estudante e da investigação com o uso das TDICs é um aspecto muito importante ao fazer uso das metodologias ativas. Para potencializar a construção do conhecimento por meio da reflexão sobre os conceitos abordados pelos professores (FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

Para que os conceitos sejam ressaltados de forma a tornar o estudante ativo e participante para que seja propenso a mudar o seu comportamento, além de aprender em parceria com o professor, com os colegas ou mesmo sozinho (BACICH; HOLANDA, 2020). É por isso que a proposta pedagógica ao atrelar-se a estratégias de ensino e aprendizagem por metodologias ativas, proporciona

ao estudante experiências e situações que de fato fará parte de sua vida e cotidiano.

Portanto, deve-se levar em conta que cada metodologia é sugerida a um contexto específico de estudantes por isso a reflexão deve ser realizada para que sempre tal abordagem seja acessível a todos. Deste modo, o professor estará acima de qualquer proposta de ensino e não refém delas.

1.3. UTILIZAÇÃO INTEGRADA DOS MÉTODOS ATIVOS JUST-IN-TIME TEACHING E PEER INSTRUCTION

Os estudos têm mostrado que a utilização integrada de JiTT e PI possibilita melhores interações e traz resultados para os processos de ensino e aprendizagem (ARAÚJO; MAZUR, 2013). De modo que ao ser combinados, possam auxiliar os professores nos processos de ensino e aprendizagem.

O JiTT é um método desenvolvido por Gregor Novak, professor da Universitário de Indiana – EUA. Sua intenção era o ensino de Física a estudantes desinteressados ou inseguros no componente curricular (NOVAK,1999).

Esse método tem por finalidade proporcionar aos estudantes estudos em extraclasse por meio de leituras prévias do conteúdo (TL), para que respondam um questionário (chamadas de *Heating activities* – atividades de aquecimento), em que as respostas são recebidas eletronicamente via *e-mail* ou *Google Forms*, com tempo de analisá-las pelo professor, que prepara sua aula a partir desse *feedback* dos estudantes.

Segundo Mazur (2015), às atividades extraclasse de leitura e resolução de problemas são estímulos à busca autônoma de conhecimentos, de modo a ampliar a responsabilidade dos estudantes pela sua aprendizagem. É importante ressaltar que o JiTT é fácil de ser implementado em sala de aula e também se integra com outras metodologias ativas, como o PI.

O PI é um método desenvolvido por Eric MAZUR, do departamento de Física da Universidade de Havard – EUA, em 1990, que tem por finalidade estabelecer a inter-relação entre os estudantes e dos estudantes com o professor, que modifica a proposta dos métodos tradicionalista de ensino (teórica e explicativa) (LOPES, 2016; KIELT, 2017; STAUB J, 2019).

Eric Mazur é professor de Física e leciona para cursos universitários em Harvard, preocupado em melhorar seu método de ensino começou a ler artigos sobre os problemas de compreensão dos estudantes e passou a questionar-se sobre os métodos utilizados[1]. Suas principais dúvidas: Será que os estudantes realmente tem compreensão sobre os conceitos apresentados? Seria possível implementar outras estratégias de ensino? Os estudantes estão engajados em durante as aulas? Consequentemente Eric Mazur começou a se questionar sobre as suas aulas tradicionais e expositivas, com isso passou a implementar o método que nomeou de *Peer Instruction* (MAZUR, 2015).

Com interesse de promover a aprendizagem com foco no questionamento para que os estudantes aproveitem melhor o tempo em classe, mediante a reflexão e discutição de ideias sobre o conteúdo, e não continuassem passivamente assistindo exposições orais do professor (ARAUJO; MAZUR, 2013).

Essa metodologia PI é baseada na Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, que defende as interações sociais como fundamentais para o desenvolvimento intelectual do indivíduo (VYGOTSKY, 1987). Esse método ativo PI busca realizar durante as aulas o envolvimento dos estudantes em pares (ou mais) para refletir e discutir sobre as respostas dados no questionário (TC), fornecidos pelo professor, logo após uma explicação conceitual (MORAES, 2016; MULLER, 2017, ZANANATTA, 2018).

A finalidade dessa técnica é possibilitar os estudantes transpor o seu entendimento a respeito da resposta dada no questionário, mediar por meio da colaboração uns com os outros para chegar na compreensão do conteúdo. Ao dar início à realização da explicação dos contextos centrais da aula, o professor levará em média 10 a 15 minutos e em seguida é aplicado um questionário (TC) de múltipla escolha (MORAES; CARVALHO; NEVES, 2016; MULLER, 2017, ZANANATTA, 2018; LIMA, 2020).

Os estudantes terão alguns minutos para responder individualmente a resposta correta, pelo celular ou computador por intermédio da plataforma e o professor verificará as resoluções de cada um dos estudantes.

[1] Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Z9orbxoRofI> Acessado em: 15/06/2021.

De acordo com os resultados analisados das questões do teste conceitual, deve-se verificar o índice de acertos dos estudantes, e, caso apresentar menos de 30% com relação ao número de estudantes, entende-se que as dúvidas não foram sanadas e que deve realizar novamente a explicação do conteúdo, com o uso de uma nova abordagem (MORAES; CARVALHO; NEVES, 2016; MULLER, 2017, ZANANATTA, 2018).

Mas, quando atingirem de 30 a 70%, propõe-se aos estudantes formar duplas ou grupos para que realizem discussões entre eles sobre o questionário TC a fim de que os argumentos corretos se sobressaiam sobre os equivocados, e possibilite que os estudantes respondam novamente o TC de forma correta (MAZUR, 2015; MORAES CARVALHO; NEVES; CARVALHO; NEVES, 2016; MULLER, 2017, ZANANATTA, 2018).

Cabe ressaltar que durante a discussão em pares ou grupos, os estudantes interagem de forma colaborativa nos processos de ensino e aprendizagem. Durante a discussão o professor faz as orientações necessárias para que os estudantes consigam chegar à resolução do TC.

Contudo, se o TC atingir 70% ou mais o professor pode informar a resolução correta através de uma breve explicação ou deixar com que os estudantes o façam, para estimular a participação e por fim realize o fechamento do conteúdo ensinado (MAZUR, 2015; MORAES; CARVALHO; NEVES, 2016; MULLER, 2017, ZANANATTA, 2018).

1.4. CONTEÚDO DE QUÍMICA ABORDADO DURANTE A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

No Brasil, em 2017, ocorreu a homologação da BNCC, cujo principal objetivo é desenvolver as competências e habilidades dos estudantes, sobre aspectos a ser abordados durante o processo de ensino e aprendizagem (BACICH; HOLANDA, 2020).

Deste modo, a construção do saber está pautada no envolvimento efetivo do estudante diante dos conceitos apresentados por meio da investigação cientifica reflexiva (CARVALHO *et al*., 2019).

A área da Ciências Naturais e suas tecnologias traz o componente curricular “Química” que destaca a importância do estudo sobre o assunto

“soluções”, responsável por envolver as propriedades, a preparação, as grandezas utilizadas, os coeficientes de solubilidade e a classificação dos tipos de soluções (BRASIL, 2016).

Dentre os principais assuntos trabalhados em Soluções, encontramos o preparo de soluções nas formas de concentrações variadas, suas diluições e mistura de soluções, as relações entre o soluto e solução, concentração em massa e a densidade que envolve o conceito, fórmula, o tipo de substâncias normais e anômalas e até mesmo o comportamento da água, são conteúdos destacados na BNCC para ser trabalhado tanto em Escolas Públicas ou Privadas, no 2ª ano do Ensino Médio (BRAGA *et al*., 2017).

É incontestável sua importância nos processos de ensino e aprendizagem que leva em consideração sua grande aplicação, tanto nas atividades diárias e de funcionamento dos organismos vivos, como em processos industriais (REIS, 2016).

A ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes em nosso mundo atual. Aprender Ciências de modo a compreender o que se passa a nossa volta, e assim, poder participar de modo crítico na sociedade é uma necessidade contemporânea inquestionável (CARVALHO *et al*., 2019).

Cabe ressaltar que alguns aspectos estudados podem ser perceptíveis na natureza a todo momento, como no ar (mistura de nitrogênio, oxigênio, gás carbônico, vapor de água e alguns outros gases em pequena porcentagem) e água mineral (mistura de água e alguns sais minerais) (SANTOS; MÓL, 2016; NARDI, 2018).

Para determinar as quantidades relativas entre soluto e solvente são necessárias as chamadas unidades de concentração, que tem grande aplicação em indústrias, laboratórios, medicamentos e medicina (SANTOS; MÓL, 2016; NARDI, 2018).

Mas para que seja possível essa percepção, faz-se necessário proporcionar a interação entre os pares dentro do contexto educacional com a finalidade de favorecer o processo educativo dos estudantes (MAZUR, 2015).

As relações entre soluto e solução abrange a concentração de uma solução que relaciona a quantidade de soluto existente. Distingue cada expressão, visto que ao analisar embalagens de medicamentos, suplementos ou

alimentos é muito comum informarem a concentração dos princípios ativos utilizados, deste modo consegue averiguar o que esteja em uso (REIS, 2016).

Ao propor o estudo da densidade de uma solução é importante saber como pode ser expressa e identificá-la, uma vez que a densidade de uma solução varia conforme a quantidade de soluto existente em uma quantidade específica de solução (SANTOS; MÓL, 2016).

Ainda que esteja presente na vida cotidiana, o conteúdo pode parecer complexo para os estudantes, por conta disto, a BNCC define “as competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para que os conhecimentos conceituais propostos no ensino fundamental de continuidade ao Ensino Médio” (BRASIL, 2016, p. 550).

Em outras palavras, os estudantes precisam ter por garantia o desenvolvimento de competências específicas, em que cada uma delas está relacionada com as habilidades que almejam ser alcançadas. Os professores interpretam as evidências do seu impacto na vida dos estudantes durante as aulas.

Diante das novas formas de viver, necessita-se encontrar novas maneiras de ensinar baseadas especificamente nas possibilidades de os estudantes expressarem suas ideias, no diálogo entre eles e os conceitos científicos e acima de tudo, nas ações de mediação que pode ser exercida pelo professor (CARVALHO *et al*., 2019).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Trata-se de identificar estudos que apresentam dados específicos ao problema desta pesquisa, por meio de um protocolo são apresentadas as bases de dados bibliográficos que foram estrategicamente encontrados, que leva em consideração critérios de inclusão e exclusão durante a RSL.

2.1. MÉTODO DE REVISÃO

Para a presente pesquisa, utilizou-se a RSL que possibilita a delimitação do problema da pesquisa, auxilia na busca de novas linhas de investigação para o problema (BRIZOLA; FANTIN, 2017). Além disso, possibilita ao pesquisador identificar, avaliar, interpretar o maior número de pesquisas e identificar as lacunas no cenário atual que fornece as bases para a proposição de investigações (BRIZOLA; FANTIN, 2017).

O processo para a realização da RSL seguiu etapas previamente definidas. Cada etapa e procedimentos definidos serviram para obter informações e chegar no foco das questões (BIOLCHINI *et al*., 2005). Desse modo, faz com que outros pesquisadores possam reproduzir o mesmo protocolo e sejam capazes de julgar a adequação dos padrões escolhidos (KLOCK, 2018).

Na sequência, segundo Dermeval, Coelho e Bittencourt (2020) foi realizada a definição das questões de pesquisa, a serem respondidas no estudo. As questões da pesquisa estão diretamente relacionadas ao objetivo e ao problema desta pesquisa (KLOCK, 2018): Estudar e compreender o uso dos métodos ativos Ensino sob Medida (JiTT) e Aprendizagem entre Pares (PI) associado as tecnologias digitais para o ensino de Química no 2° ano do Ensino Médio. Quais são os estudos e as contribuições do uso dos métodos ativos JiTT e PI com o uso de recursos tecnológicos digital no ensino de Química?

A fim de garantir a relevância da revisão sistematizada, foi adaptada uma técnica comum na área médica de intervenção, conhecido pelo acrônimo *PICO*. Nele é investigado População, a Intervenção, a Comparação, os Resultados a partir das questões de pesquisa.

Quadro 1 - Exemplo da aplicação do anagrama PICO para elaborar a pergunta RSL

ACRÔNIMO	DESCRIÇÃO	DEFINIÇÃO	EXEMPLO 1
P	População	Grupo de pessoas que desejam obter as informações.	Estudantes do 2° ano do Ensino Médio.
I	Intervenção	Corresponde às técnicas e a metodologia.	Propor dois métodos ativos: JiTT e PI no processo de ensino e aprendizagem de Química.
C	Comparador	Que propõe comparar.	A metodologia ativa em contraste com os métodos tradicionais de ensino.
O	*Outcome* (Desfechos)	Resultado da aprendizagem com o uso da metodologia ativa?	Que os sujeitos da pesquisa tenham um bom desempenho ao utilizar as metodologias ativas durante o processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: Elaborado pela autora (2022), baseado em KLOCK (2018).

Para a presente pesquisa foi elaborado as seguintes questões de pesquisa, a fim de responder à questão inicial por meio de três questões secundárias:

1°- Principal característica das pesquisas publicadas, principalmente referente ao título, resumo e ano de publicação?

2°- Como os métodos ativos JiTT *e* PI *têm contribuído para o ensino e aprendizagem de Química?*

3°- Quais as principais necessidades de ensino e aprendizagem dos estudantes do 2° ano do Ensino Médio durante o ensino de Química?

A pesquisa foi realizada nas bases eletrônicas revisadas por pares, como demonstrado no Quadro 2. Utiliza termos-sinônimos derivados das questões da pesquisa para formar a *String* de busca.

Quadro 2 - Bases eletrônicas indexadas

BASE DE DADOS	ENDEREÇO ELETRÔNICO	ACESSO
Google Acadêmico	Google Scholar https://scholar.google.com.br/	Gratuito
	Catálogo de Teses e Dissertações	

CAPES	https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/	Gratuito
ScienceDirect	Elsevier BV https://www.sciencedirect.com/	-
SciELO	Scientific Electronic Library *Online* https://scielo.org/pt/	Gratuito
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações https://bdtd.ibict.br/	Gratuito

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No quadro 3 são demonstrados os termos e seus sinônimos que foram incluídos na busca. “Se são pertencentes a um mesmo grupo, as palavras serão agrupadas por um operador lógico OU (OR) e em grupos distintos, agrupadas com um operador E (AND) ” (KLOCK, 2018, p. 4).

Quadro 3 - Termos-Sinônimos

TERMOS	**"SINÔNIMOS’**
Métodos ativos	Estratégia de ensino
Just-in-Time Teaching - JiTT	Ensino sob medida
Peer Instruction - PI	Aprendizagem entre os pares
Ensino de Química	Componente Curricular Química
Necessidades de ensino e aprendizagem	Ensino e aprendizagem
Ensino Médio	-
Estudantes	Estudante
2º ano do Ensino Médio	Segundo ano do Ensino Médio

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

De acordo com Demerval *et al*., (2020) a *String* de busca formou-se a partir da combinação dos termos e sinônimos e os operadores booleanos para restringir a pesquisa AND (e) e OR (ou), e parênteses para estabelecer a ordem do processo de pesquisa e separar os conjuntos de termos possíveis. Como demonstrado no quadro 4 da *String* utilizado:

Quadro 4 - *Strings* de busca por idioma

IDIOMA	***STRINGS***
Português	(“Just-in-Time Teaching – JiTT”) OR (“Ensino sob medida”) AND (“Peer Instruction – PI’’) OR (“Aprendizagem entre os pares”) OR (“2º Ano do Ensino Médio”) AND (“Ensino e aprendizagem em Química”)
Inglês	(“Just-in-Time Teaching – JiTT”) OR (“Customized Teaching”) AND (“Peer Instruction – PI'') OR (“Peer Learning”) OR (“2nd Year of High School”) AND (“Teaching and Learning in Chemistry”)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para inclusão dos trabalhos na RSL buscou-se critérios relacionados ao retorno de estudos que abordassem a utilização das metodologias ativas JiTT e PI nos processos de ensino e aprendizagem em Química ou estudos que pudessem abordar ou responder as questões de pesquisa, mesmo que parcialmente. De maneira oposta ocorre a exclusão dos estudos recuperados que não abordasse a utilização das metodologias ativas JiTT e PI nos processos de ensino e aprendizagem em Química, e que não respondessem às questões de pesquisa.

Cabe ressaltar que nessa revisão não foi utilizado os critérios de avaliação propostos por Kitchenham e Charters (2007), pois esta etapa requer que pelo menos dois pesquisadores apliquem um instrumento de qualidade individualmente para cada artigo incluído na RSL. No entanto, foi extraído o título, as palavras-chave, o resumo dos trabalhos retornados sem a intenção de avaliá-los; o contrário serviu para identificar os estudos potencialmente relevantes.

2.2. SELEÇÃO DOS TRABALHOS

A busca foi realizada nas datas de 10 de outubro de 2020 e revisada no dia 20 de outubro de 2021 com acréscimo de mais um ano. A *String* não sofreu alteração estrutural nas bases de dados selecionadas para o estudo. O resultado

foi tabulado na ferramenta de gestão do Microsoft *Excel*, para facilitar durante a fase de identificação dos estudos potencialmente relevantes.

Na tabela 1 são apresentados os 119 estudos encontrados durante a busca automática exploratória dentro do recorte temporal dos últimos 6 (seis) anos, 2016 a 2021.

Tabela 1 - Trabalhos encontrados na busca automática

BASE ELETRÔNICA	RESULTADO
Google acadêmico	42
CAPES	24
ScienceDirect	53
SciELO	0
BDTD	0
TOTAL	**119**

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os resultados obtidos na busca automática exploratória foram categorizados pela fonte[2], autor, título e ano de publicação, que visa à organização e análise dos estudos para eliminar as possíveis repetições encontradas durante a pesquisa que considerou os critérios de inclusão e exclusão.

Realizou-se leituras dos títulos, palavras-chave e resumo dos estudos com a finalidade de encontrar aqueles que fossem potencialmente relevantes sobre o tema de interesse. Após o refino em consonância com os critérios mencionados acima identificou-se 40 estudos que respondiam parcialmente as questões elaboradas para dar orientação sobre alguns aspectos que se mostra-se relevantes durante a utilização dos métodos JiTT e PI (Tabela 2).

Tabela 2 – Estudos potencialmente relevantes

BASE ELETRÔNICA	RESULTADO
Google acadêmico	18
CAPES	21
ScienceDirect	1

[2] Artigo, Trabalho de conclusão de curso, Dissertação de mestrado, Tese de doutorado, Livro.

SciELO	0
BDTD	0
TOTAL	**40**

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ademais, para a busca exploratória na base eletrônica *ScienceDirect*, empregou-se a *String* em inglês por se tratar de um repositório operado pela editora *Anglo Holandesa*, além de refinar a busca por meio dos tipos de publicação (Computadores e Educação). Como demonstrado somente 1 (um) estudo que tinha argumentos que respondia parcialmente as questões da RSL.

2.3. SÍNTESE DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A partir da extração e análise dos estudos, identificou-se 40 (quarenta) estudos que preencheram os critérios de inclusão, foram encontrados como artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado e 1 (um) livro, que incluíam levantamentos bibliográficos, estudo de caso, pesquisa-ação, estudos de observação e análise da utilização de métodos ativos JiTT e PI durante os processos de ensino e aprendizagem.

Os estudos recuperados não versavam especificamente a utilização integrada das metodologias ativas JiTT e PI no componente curricular em Química, que era o maior interesse nesta pesquisa. Portanto, incluiu-se somente os estudos que respondiam de modo parcial as questões de pesquisa da RSL.

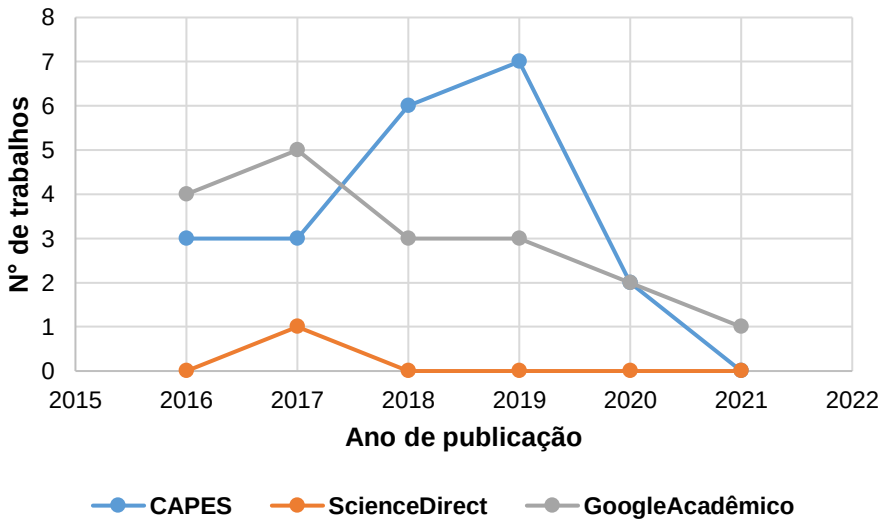
Esses estudos direcionaram principalmente para a compreensão da utilização dos métodos ativos JiTT e PI nos processos de ensino e aprendizagem de Física. E ainda pode-se encontrar o PI em estudos em outras áreas. Deste modo os estudos obtiveram uma classificação de acordo com ano, fonte e estado de publicação.

Ao verificar o ano das publicações dos estudos analisados (Gráfico 1), identificou 7 (sete) estudos produzidos no ano de 2016, em 2017 houve um crescimento de 9 (nove), 2018 manteve a quantidade do ano anterior e em 2019 subiu para 10 publicações. No ano seguinte de 2020, encontrou-se 4 (quatro) estudos, seguido pelo ano de 2021 com apenas 1 (um). O retorno dos estudos teve seu ápice nos anos de 2017 a 2019, isso, provavelmente, deve ter sido

estimulado pela homologação do documento da BNCC, realizado em 20 de dezembro de 2017. A BNCC tem por função nortear as aprendizagens que os estudantes devem desenvolver nas escolas, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (BRASIL, 2016).

Mas, cabe mencionar que “o cotidiano de sala de aula no século XXI, não é mais possível manter o foco de atenção dos estudantes por meio de aulas-palestras centradas no professor, ainda que incrementadas por ferramentas digitais como *PowerPoint*, *Prezi*, *vídeos* ou *recursos* de *Lousas Digitais*” (BACICHI; MORAM, 2018, p. 325). Desse modo, acredita-se que ocorreu por parte dos educadores a necessidade de promover o processo educativo por meio de novas práticas inovadoras que fossem capazes de proporcionar o estímulo aos estudantes a fim de levar a sério os estudos, o que exige a BNCC.

Gráfico 1 - Período das publicações



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De acordo com o gráfico 2, que mostra as fontes encontradas durante a inclusão dos estudos, houve 28 (vinte e oito) dissertações de universidades brasileiras cujo objetivo principal foi a utilização das metodologias nos processos de ensino e aprendizagem no componente curricular á Física, que proporcionaram um modelo prático com atividades para que outros profissionais da área pudessem utilizar.

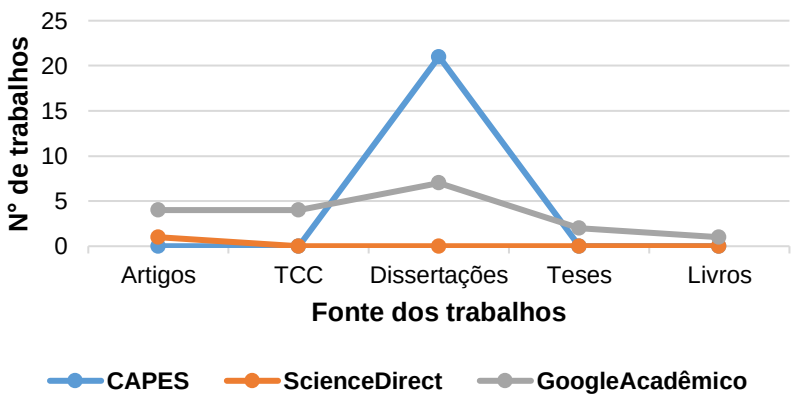
No entanto, é importante destacar que entre os *5 (cinco) artigos* encontrados que tinha por presença o método ativo PI sem associação com o JiTT, encontrou-se 2 (dois) voltados ao ensino de Química, 1 (um) referente a uma *Revisão de Literatura* e o outro sobre a utilização do PI para ensinar alguns conceitos referente à *Tabela Periódica*. Já os outros eram na área de Matemática e Física.

Contudo, os autores tinham por objetivo proporcionar a inter-relação entre os estudantes e dos estudantes com o professor, com o foco na modernização do ensino tradicional que não coloca estudante no centro do processo e nem enfatiza a necessidade do protagonismo, embora, ainda hoje é muito utilizado nas aulas não somente de Química, devido à mudança didática não ser fácil (POZO; CRESPO, 2009).

Uma vez que é necessário considerar que o processo de ensino e aprendizagem é algo extremamente complexo, possui caráter dinâmico e não acontece de forma linear, exigi ações direcionadas para que os estudantes possam aprofundar e ampliar os significados elaborados mediante sua participação (CAMARGO; DAROS, 2018).

Portanto, a cada dia surge meios para que os estudantes sejam ensinados com o objetivo de enfrentar problemas de modo mais ativo e autônomo, e para isso tem sido necessário recorrer a novas práticas pedagógicas nos processos de ensino e aprendizagem. Ainda assim, foram encontrados 4 (quatro) trabalhos de conclusão de curso (TCC), 2 (duas) teses de doutorado e 1 (um) livro (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Fonte dos estudos encontrados



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com relação às informações sobre os 40 (quarenta) estudos potencialmente relevantes, 26 (vinte e seis) faz a utilização dos métodos JiTT e PI durante a prática de ensino e aprendizagem e possibilita a extração de um produto educacional, com atividades e conteúdos previamente planejados na área da Física. No entanto, há *14 (quatorze)* estudos *(artigos, teses de mestrado, doutorado)* que expõe somente as técnicas do método ativo PI uma vez que possibilita a utilização de testes conceituais a partir de uma sequência didática no componente curricular Física, Matemática e Química.

Na tentativa de identificar e analisar os 40 estudos, foi utilizada a técnica de análise do conteúdo (AC) proposta por Bardin (2016), em que foram separados os estudos por categorias de análise.

A análise segue o enfoque quantitativo por meio da utilização da informação da frequência com que surgem aspectos sobre o conteúdo a ser estudado. E a análise qualitativa ao verificar a presença ou ausência de aspectos sobre o conteúdo a ser estudado (BARDIN, 2016). “As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de três polos cronológicos” (BARDIN, 2016, p. 126).

1) A pré-análise: que envolveu a leitura flutuante; a escolha dos documentos; formulação de objetivos; referenciação dos índices e elaboração dos indicadores; preparação do material (BARDIN, 2016, p. 126).

2) A exploração do material: aplicação sistemática das decisões tomadas, foram realizados manualmente ou por computadores (BARDIN, 2016, p. 132).

3) O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação: realizadas operações estatísticas simples, que permite estabelecer quadros de resultados (BARDIN, 2016, p. 132).

A partir dos estudos analisados que se mostraram potencialmente relevantes por terem respondido parcialmente as questões da RSL como mostrado no Quadro 5, o principal objetivo foi analisar os estudos que apresentavam os métodos ativos JiTT e PI e sua contribuição para os processos de ensino e aprendizagem, na área do conhecimento de Química, ou seja, estudos que contemplassem totalmente ou parcialmente esses critérios.

Para extração dos dados foi utilizada planilha *Microsoft Excel 2016,* a fim de registrar todas as informações sobre cada estudo. As informações reunidas

serviram no momento da realização da síntese dos dados. Os dados extraídos foram: referências bibliográficas (título, autor, ano, fonte); tipo de fonte (teses, dissertações, artigos e TCC de graduação); localização geográfica da pesquisa (país, estado); objetivo do estudo; questão de pesquisa; problema de pesquisa (quadro 5).

Quadro 5 - Dados extraídos dos estudos potencialmente relevantes

N°	TÍTULO	AUTORES	ANO	FONTE
1	O *Peer Instruction* como proposta de metodologia ativa no ensino de Química.	Moraes, Luiza Dumont de Miranda; Carvalho, Regina Simplício; Neves, Álvaro José Magalhães	2016	Google acadêmico / **Artigo**
2	Metodologia *Peer Instruction* no ensino de matrizes: Um relato de experiência na disciplina de Álgebra Linear	Teixeira, Katiuscia Costa Barros; Fontenele, Francisca Cláudia Fernandes.	2017	Google acadêmico / **Artigo**
3	Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino *Peer Instruction* (1991 a 2015).	Müller, Maykon Gonçalves; Araujo, Ives Solano; Veit, Eliane Angela; Schell, Julie	2017	Google acadêmico / **Artigo**
4	Uma discussão do processo ensino-aprendizagem à luz do método *Peer Instruction*	ZANANATTA, Shalimar Calegari; DUARTE, Bruna Marques; DE CARVALHO, Hercilia Alves Pereira.	2018	Google acadêmico / **Artigo**
5	Uma sequência didática envolvendo os conceitos básicos de ondas mecânicas utilizando os métodos *Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction* na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa e da teoria sociointeracionista.	STAUB JUNIOR, Carlos Roberto.	2019	Google acadêmico / **Dissertação**

6	Uso da metodologia *Peer Instruction* no ensino de teoria atômica.	SILVA, Francisca Aliny Nunes.	2019	Google acadêmico / **TCC**
7	Utilização integrada do *Just-In-Time Teaching* e *Peer Instruction* como ferramentas de ensino de mecânica no ensino médio mediadas por APP.	KIELT, Everton Donizetti	2017	Google acadêmico / **Dissertação**
8	Óptica no ensino médio: Entre experimentos e o método *Peer Instruction*. Uma experiência didática no Colégio Estadual Francisco Antônio Vieira Caldas Junior.	COITINHO, Carlos Roberto Neto.	2019.	Google acadêmico / **TCC**
9	Inovação didática no ensino de Física: Um estudo sobre a adoção do método *Peer Instruction* pelos alunos de Mestrados Profissionais em Ensino no Brasil.	PETTER, Ana Amélia.	2021	Google acadêmico / **Dissertação**
10	O uso do *Peer Instruction* no ensino de Física: Contribuições para o ensino de radiações.	FERRAZ, Anderson Claiton	2017	Google acadêmico / **Dissertação**
11	Sala de aula invertida: Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem.	SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva	2016	Google acadêmico / **Dissertação**
12	Combinando metodologia de ensino *Peer Instruction* com *Just-in-Time Teaching* para o ensino de Física.	LOPES, Antônio Martins.	2016	Google acadêmico / **Dissertação**
13	Ensino de eletromagnetismo sob a perspectiva Ausubeliana utilizando métodos ativos de aprendizagem: Uma experiência com *Peer Instruction* e modelagem científica no Colégio de Aplicação da UFRGS	WEIHMANN, Guilherme.	2018	Google acadêmico / **TCC**
14	Álgebra linear nos cursos de engenharia: Uma proposta metodológica de ensino e aprendizagem.	TEIXEIRA, Katiuscia Costa Barros.	2016	Google acadêmico / **Tese**
15	O método *Instrução por Colegas* como estratégia didática na unidade de ensino potencialmente significativa: Estudo de caso numa escola da rede pública.	LIMA, Évile Silva	2020	Google acadêmico / **Dissertação**
16	Adoção e difusão de inovações didáticas em disciplinas de Física Geral: Estudos de caso em duas universidades públicas brasileiras.	MÜLLER, Maykon Gonçalves.	2017	Google acadêmico / **Tese**
17	Cenários de pesquisa em educação Matemática.	NEVES, Regina da Silva Pina.	2020	Google acadêmico / **Livro**
18	Desafios no ensino público de Porto Alegre: Uma experiência didática no Colégio Padre Rambo.	GLASS, Letícia	2018	Google acadêmico / **TCC**

19	Uma sequência didática com os métodos *instrução pelos colegas* (*Peer Instruction*) e ensino sob medida (*Just-in-time Teaching*) para o estudo de ondulatória no Ensino Médio.	SANTOS, Madge Bianchi dos.	2016	CAPES / **Dissertação**
20	Metodologias ativas como subsídio para a evolução de conceitos de Física moderna sob a ótica da aprendizagem significativa	SILVA, Diego de OLIVEIRA.	2018	CAPES / **Dissertação**
21	Uma sequência de ensino sobre as leis de Newton: Ampliando discussões para além da sala de aula.	MARTINS, Flávio Antônio	2017	CAPES / **Dissertação**
22	O ensino de Física de partículas elementares combinando as metodologias ensino sob medida e instrução pelos colegas.	VICENTINI, Alexandre	2019	CAPES / **Dissertação**
23	Estudo da Eletrostática com a utilização dos métodos Ensino sob Medida e Instrução por Pares.	GOMES, João Paulo Souza.	2020	CAPES / **Dissertação**
24	Ensino sob medida e Instrução pelos colegas em aulas para o primeiro ano do Ensino Médio - aplicações dos métodos.	PENAROTI, Leonardo OLIVEIRA.	2016	CAPES / **Dissertação**
25	“Chapa” Quente: Recursos de aprendizagem coletiva para explorar fenômenos térmicos.	CERQUEIRA, Taiala Patricia	2019	CAPES / **Dissertação**
26	Métodos ativos de aprendizagem aplicados em aulas de Física do Ensino Médio.	SANTOS, William de Sant Anna Dos	2017	CAPES / **Dissertação**
27	Instrução pelos Colega e Ensino sob Medida: Métodos ativos de ensino auxiliando a construção de conceitos básicos de termodinâmica em nível médio	MARIA, Alexandre Saraiva De	2018	CAPES / **Dissertação**
28	Aplicação de Métodos Ativos para o Ensino de Tópicos de Mecânica Análise de seus Efeitos no Estudo das Leis de Newton, Gravitação e Leis de Kepler	SOUSA, Luiz Carlos Viegas	2018	CAPES / **Dissertação**
29	O uso de aplicativo web como facilitador da aprendizagem para o ensino de termometria e energia térmica	TORRES, Luís Otavio Ramos.	2017	CAPES / **Dissertação**
30	Uma sequência didática para o ensino do eletromagnetismo no Ensino Médio, baseada em pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da motivação.	NEVES, Nikolai Bassani Santos	2019	CAPES / **Dissertação**

31	Interferência de ondas numa abordagem usando metodologias ativas: ensino sobre medida e instrução pelos colegas	OLIVEIRA, Wanderley Lago	2018	CAPES / **Dissertação**
32	Medidas da Velocidade da Luz Usando Observações e Simulações Astronômicas das Luas de Júpiter	VALIDO FILHO, Manoel Messias Pereira	2016	CAPES / **Dissertação**
33	Desenvolvimento de uma unidade de ensino potencialmente significativa usando metodologias ativas para o ensino de forças nucleares	SOUZA, Edson Elias de	2019	CAPES / **Dissertação**
34	Utilização do método instrução pelos colegas (*Peer Instruction*) aliado a simulações computacionais para o ensino de fontes de energia: Produção, distribuição e consumo	REIS, Wellington Dutra dos	2018	CAPES / **Dissertação**
35	Uma Proposta de Sequência Didática Potencialmente Significativa sobre o Princípio da Conservação da Energia a Partir da Abordagem dos Processos de Produção e Transmissão da Energia Solar	FORMENTINI, Yure Zanette.	2019	CAPES / **Dissertação**
36	Aplicando Metodologias Ativas e Explorando Tecnologias Móveis em Aulas de Relatividade Restrita no Ensino Médio	FIASCA, Angelo Bruno Andrade	2018	CAPES / **Dissertação**
37	Metodologia ativa em cinco passos para o ensino de magnetismo	SANTOS, Manoel Felix Pessoa dos	2019	CAPES / **Dissertação**
38	Utilização de metodologias ativas na construção de UEPS para ensino de cinemática escalar	VIANA, Claudio Mauricio Masseno	2020	CAPES / **Dissertação**
39	Efeito Doppler no Ensino Médio: Uma sequência ondulatória com prática, uso de TICs e metodologia ativa	NASCIMENTO, Marcilio da Silva.	2019	CAPES / **Dissertação**
40	Teenage *PEER-TO-PEER* knowledge sharing through social network sites in secondary schools	ASTERHAN, Christa S C.; BOUTON, Edith.	2017	*ScienceDirect*

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em consideração o foco dos estudos, foi realizada a análise categorial, conforme os temas, iniciou-se a partir de uma pré-análise (BARDIN, 2016), que apontaram um conjunto de indicadores estreitamente ligado ao objetivo da análise de conteúdo, surgiu hipóteses devido ao *corpus* da análise não ter respondido totalmente aos objetivos, mas, por se tratar de estudos

potencialmente relevantes ao que foi proposto, optou-se por realizar a análise a partir de três categorias de frequência.

Nessa primeira etapa, a exploração do material ocorreu de forma manual com a utilização do computador para registrar os procedimentos para a descrição exata do conteúdo dos estudos analisados, de acordo com termos de busca e as principais perguntas da RSL, organizou por categorias de frequência.

Categoria A) “Métodos ativos ou estratégias de ensino”;

Categoria B) “*Just-in-Time Teaching*’’ (Ensino sob Medida) e *Peer Instruction* (Aprendizagem entre pares);

Categoria C) “Ensino de Química” ou componente curricular de Química.

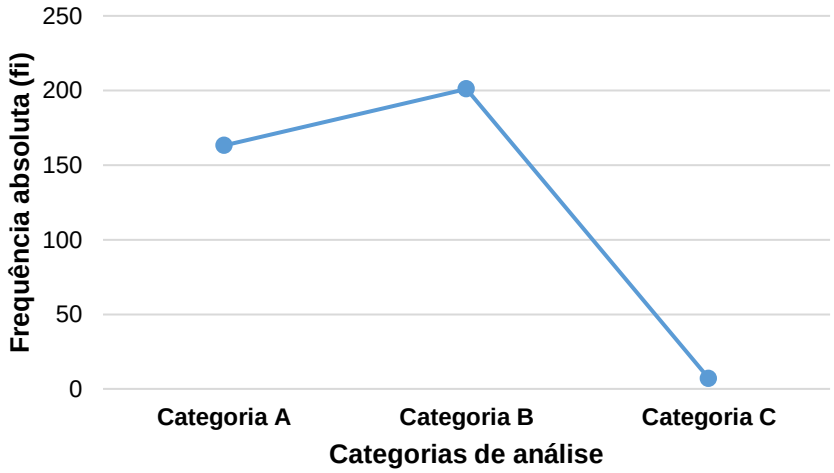
Na segunda etapa foram explorados os 40 (quarentas) estudos encontrados, utilizado as técnicas da análise de conteúdo (BARDIN, 2016) com intuito de administrar as técnicas no *corpus*. Em prosseguimento, a terceira fase buscou-se o tratamento dos resultados e interpretações, em que foi determinada a frequência absoluta (fi) das categorias como demonstra o gráfico 3. Por meio das ocorrências dos termos de cada categoria analisada.

Categoria A) a partir da ferramenta busca foram identificados entre os 40 (quarenta) estudos, que todos apresentavam os termos e traziam a utilização de métodos ativos ou estratégias de ensino, fica evidente a utilização de tais recursos para modificar o modelo de ensino e aprendizagem no contexto da sala de aula.

Categoria B) foi realizado na sequência uma busca, obtém um retorno sobre a utilização dos métodos ativos, embora poucos estudos trouxessem a interação do JiTT e PI, foi possível destacar a sua presença em somente 26 (vinte e seis) que fizeram o uso da metodologia durante a prática docente por meio de alguns conceitos referentes ao componente curricular a Física.

A categoria C) foi identificado em apenas 3 (três) estudos, dos quais faziam a utilização somente do PI. A maioria dos estudos encontrados eram voltados aos processos de ensino e aprendizagem em Física para estudantes do Ensino Médio e Universidades, públicas e privadas, não encontra especificamente a utilização dos dois métodos ativos em questão, no componente curricular “Química”. No gráfico 3, é possível analisar a frequência dos termos utilizados para descrever cada categoria.

Gráfico 3 - A frequência absoluta (fi) das categorias de análise



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Após a seleção dos estudos foi averiguada a existência dos termos que constavam em cada categoria, consegue evidenciar a partir da busca pelo título, resumo e palavra-chave, o número de vezes que cada estudo apresentava os termos.

De acordo com o que fora apresentado no gráfico 3, cada categoria foi analisada separadamente de acordo com a plataforma de busca. Em seguida foram classificadas cada unidade da amostra em uma dada categoria. Com a realização da contagem de quantas unidades existentes (Tabela 3) em cada categoria, resumiu as informações na forma de uma tabela (VIEIRA, 2018).

Tabela 3 - Demonstrativo das contagens (frequências) presentes em cada categoria

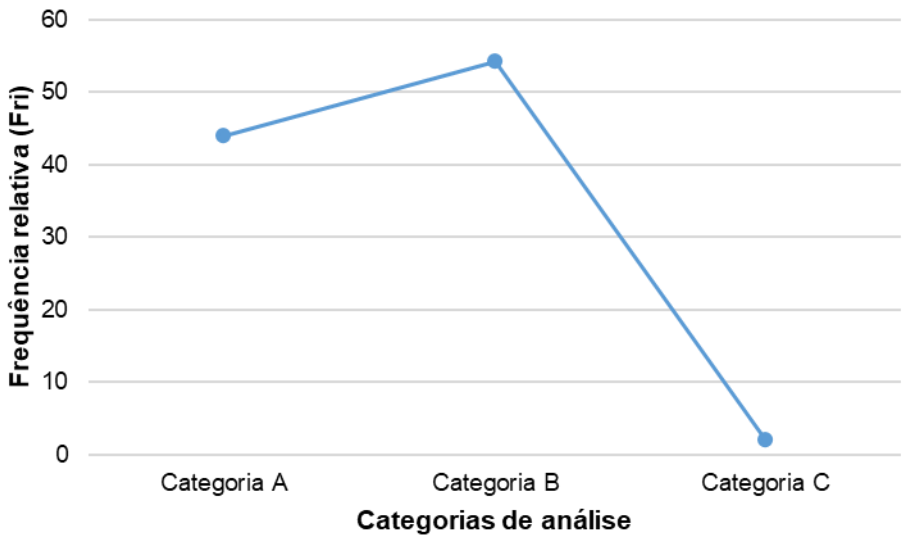
Categorias de análise	Frequência	Frequência relativa
Categoria A	163	43,93%
Categoria B	201	54,18%
Categoria C	7	1,89%
TOTAL	371	100%

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Foi realizada a tabulação dos dados utilizou a *Microsoft Excel 2016*, para evidenciar as informações, foi empregada a técnica estatística da distribuição de frequência, que consiste em agrupar os dados por classes de ocorrências forneceu então a quantidade deles. As frequências relativas foram dadas em

porcentagem para fornecer a informação mais relevante juntamente o total (tamanho da amostra) propôs a credibilidade da informação (VIEIRA, 2018) como exposto na tabela 3. A técnica estatística da distribuição de frequência relativa (Fri) forneceu um resultado como apresenta o gráfico 4.

Gráfico 4 - Frequência (Fri) dos termos encontrados



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

De acordo com o gráfico 4 é possível destacar que a frequência da categoria A) tornou-se mais presente no Google Acadêmico, com 103 citações dos termos metodologia ativa ou estratégias de ensino, enquanto na CAPES apenas 58 vezes e no *ScienceDirect* somente duas.

Os termos sobre métodos ativos JiTT e PI utilizados na categoria B) apresentaram-se 112 (cento e doze) vezes nos estudos encontrados no Google Acadêmico, na CAPES foi 89 (oitenta e nove), e, por fim, no *ScienceDirect* nenhum dos termos JiTT e PI. Logo foi constatado que a categoria C) manifestou somente 7 (sete) vezes em alguns estudos recolhidos no Google Acadêmico, não foi exposto nas demais bases de dados investigadas.

Os estudos encontrados durante a busca utilizaram as metodologias ativas e estratégias para o ensino e aprendizagem, por meio dos métodos JiTT e PI, mas poucos retratavam a utilização de tais métodos ao abordar conceitos de Química. Como evidencia Moraes; Carvalho e Neves (2016), que buscaram compreender o funcionamento da metodologia ativa PI durante aulas de Química

e as teorias envolvidas em sua aplicabilidade mediante revisão bibliográfica e a prática docente, diante disso adotaram a teoria sociointeracionista de Vygotsky e a teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel. Ressalta que o ensino se traduz na criação de condições (estímulos) para cada estudante chegar ao nível de aprendizagem.

Teixeira *e* Fontenele (2017) propuseram a utilização da metodologia ativa PI durante as aulas de álgebra linear como forma de estratégia de ensino a fim de contribuir efetivamente na compreensão de conceitos abstratos e incentivar a investigação e criatividade durante a resolução de problemas.

Já Muller *et al*., (2017) realizaram uma revisão de literatura a respeito do método PI entre os anos de 1991 a 2015 com o propósito de analisar em quais contextos de ensino, os pesquisadores tem utilizado o método PI. Por sua vez, conseguiram constatar que a maioria dos estudos havia sido realizados em universidades norte-americanas devido o repensar no processo e mecanismos que utilizam para alcançar as aprendizagens essenciais de cada sujeito.

Nesse contexto, Zanamatta, (2018) expôs uma discussão sobre a utilização do método PI durante os processos de ensino e aprendizagem a partir de relatos e experiências, que remetem a necessidade de cautela ao conduzir essa prática, a fim de proporcionar uma melhor qualidade de ensino, pois quem aprende é o estudante devido a isso o professor pode facilitar mais ou menos a sua aprendizagem por intermédio da abordagem metodológica bem estruturada e pensada para aquele grupo social.

Por conseguinte Staub Junior (2019) apresentou uma proposta para o ensino de conceitos básicos sobre ondas mecânicas, por meio da integração das metodologias ativas JiTT e o PI, em busca de tornar as aulas de Física mais dinâmicas aos estudantes para compreender os conceitos abordados.

Segundo Silva (2019), o uso das metodologias ativas apresenta-se com o intuito de contrapor o ensino puramente expositiva dialogada, na tentativa de fazer com que o estudante aprenda de forma efetiva e participativa. Em busca de conseguir sustentar suas argumentações utilizou a metodologia PI durante as aulas no ensino fundamental sobre a teoria atômica no qual como resultado pode constatar que as metodologias ativas podem ser uma ferramenta na compreensão dos conteúdos abordados.

Contudo, Kielt (2017) realizou um estudo que partiu de um anseio em potencializar o ensino de Física durante as aulas sobre mecânica para estudantes da modalidade EJA, Ensino Médio, utilizou como estratégia de ensino os métodos ativos JiTT e PI em que obteve a participação e a diminuição da evasão durante os processos de ensino e aprendizagem.

De acordo Coitinho (2019), apresentou um relato sobre o uso do PI durante o período de estágio de graduação, sua experiência favoreceu durante as aulas para comunicação com os estudantes e por meio da realização dos *feedback* sobre as atividades propostas, proporcionou maior agilidade aos esclarecimentos durante as aulas.

No caso de Petter (2021), estudou sobre a adoção do método PI durante o ensino de Física por professores de um mestrado profissional em ensino durante os períodos de 2004 a 2020, em que pode destacar as principais dificuldades para adoção dessa proposta, que envolveram questões sociais, temporais e de infraestrutura.

Ferraz (2017) investigou os limites e as possibilidades do uso do PI enquanto estratégia de ensino nas aulas de Física no Ensino Médio juntamente com o aporte teórico sociointeracionista de Mortimer e Scott (2003), que favoreceu chegar ao seguinte resultado sobre o PI, além de tornar as aulas mais dinâmicas, propiciou mais liberdade para os estudantes externalizar suas conclusões perante o professor. Constituiu-se, também, em uma estratégia de ensino eficaz na promoção das interações durante os processos de construção do conhecimento científico.

Já Schmitz (2016) trouxe a divulgação de estratégias de ensino que possibilita a integração de metodologias ativas e as tecnologias educacionais contribuiu para os processos de ensino e aprendizagem dos professores da universidade, apontados como método JiTT e PI.

Ao mesmo tempo que Lopez (2016) discute sobre a metodologia PI ser eficiente durante os processos de ensino e aprendizagem, em que realizou uma correlação ao tempo que demanda aos estudantes para cumprimento de seus pré-requisitos, fica evidente a necessidade da utilização de estudo pré-aula.

Weihmann (2018) utilizou do método PI durante a sua experiência como estagiário em aulas de Física para estudantes de Ensino Médio. Proporcionou realizar leituras tanto como auxílio no período de estágio quanto para a escrita.

Logo mais, Teixeira (2016, p. 9) usou a metodologia de ensino PI combinada com a estratégia de seminário, apoia a metodologia Engenharia Didática para favorecer a compreensão de conceitos abstratos, incentivar a investigação e criatividade de resolução de problemas e induzir a exploração de aplicações práticas dos conceitos.

Nessa direção, Lima, (2020) buscou compreender o método instrução por colegas (PI) na construção da aprendizagem em unidades de ensino potencialmente significativas, busca levar em consideração o conhecimento prévio dos estudantes. Demonstrou uma experiência em sala de aula interativa, lembra cada etapa do processo precisa ser seguida à risca para chegar na aprendizagem dos estudantes.

Cabe também ressaltar o estudo realizado por Muller (2017) que investigou a adoção e a difusão de métodos ativos durante a prática de ensino e aprendizagem, que levou a um engajamento dos estudantes. Os métodos JiTT e PI tiveram que sofrer adaptações de acordo com o contexto social dos estudantes.

Além disso, foi analisado o livro que descreve cenários da pesquisa em educação Matemática e por meio deste observar o texto de Neves, Lopes e Nascimento (2020), que descreveram de maneira concreta a oportunidade e os desafios relacionados à utilização do método PI para aperfeiçoar a prática didática. O estudo pré-aula traz benefícios a uma outra proposta associada que serve para promovê-lo, o JiTT.

Para comprovação realizaram um estudo em uma escola de Ensino Médio e compararam o ensino tradicional e o ensino que utiliza o método ativo PI, por meio disso puderam evidenciar as potencialidades e desafios resultantes durante a utilização de tais métodos.

Fica evidente que o conjunto de resultados divergem amplamente, quanto à utilização do método ativo houve algumas limitações devido ao empasse que ainda ocorre no Brasil, à falta de infraestrutura das escolas de rede pública, que dificulta a utilização de recursos tecnológicos.

Fato esse destacado por Glass (2018), que durante seu estágio de licenciatura em Física embasada nas observações dos estudantes realizou a intervenção didática, por meio da utilização da metodologia PI, buscou o protagonismo nos estudantes.

Nas turmas estadas os “estudantes não tinham o hábito de realizar tarefas em casa, não tinham computador e nenhum deles usavam e-mail” (GLASS, 2018, p. 10), tonar-se necessário a utilização dos equipamentos de informática da escola, mas, como não havia o suficiente, as questões foram apresentadas em uma lista sobre o conteúdo que era entregue no início de cada aula e recolhida ao final. Durante as aulas as questões eram indicadas, lida e respondida, necessitou readaptar o método utilizado durante a prática pedagógica para que conseguisse alcançar os objetivos.

Ao se analisar os principais aspectos de cada estudo, foram identificados e evidenciados para despertar e extrair sugestões a serem utilizados em futuras pesquisas, por meio de um currículo a ser aplicado durante os processos de ensino e aprendizagem, capaz de despertar o interesse do estudante e incentivá-lo ao estudo.

Cabe ressaltar mais algumas contribuições de estudos encontrados durante a busca de referências para a RSL, que auxiliaram na categorização. Pode-se observar algumas tendências dos estudos, ou seja, de que maneiras que JiTT e PI foi empregada no processo educativo.

É importante destacar que no Brasil, os métodos ativos JiTT e PI ainda são pouco conhecidos e utilizados por profissionais da educação, tanto aqueles mais experientes quanto os que ainda estão em formação ou recém-formados.

O que justifica a necessidade de desenvolver o estudo para investigar as principais características dos métodos a serem utilizados, desse modo, Santos (2016) abrangeu sobre a integração os métodos ativos JiTT e PI e o despertar do desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Desenvolvem uma sequência didática com questões norteadoras a situações-problema e traz receptividade a prática de trabalho.

Mas, Silva (2018), em meio aos anseios da falta de aplicabilidade de Física Moderna durante o Ensino Médio, propôs a utilização dos métodos JiTT e PI para promover a aprendizagem dos estudantes, permiti evidenciar os conhecimentos prévios dos mesmos e melhora o desempenho. Caso semelhante também exposto por Martins (2017) ao elaborar e implementar uma sequência didática no ensino de Física, os estudantes expõem seus argumentos e expressar o que pensavam sobre os conceitos trabalhados.

Vicentini (2019) buscou analisar as potencialidades de um processo de ensino combinado as metodologias JiTT e PI, mediadas pelas TDICs, no ensino de Física de Partículas Elementares. As atividades desenvolvidas na sequência didática permitiram colher depoimentos e realizar diagnósticos. Diante disso relatou que o tempo foi uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos estudantes, mas que pode servir de apoio a professores que tenham como objetivo, ensinar, de forma atrativa, dinâmica e tecnológica.

De modo semelhante Gomes (2020) traz os mesmos métodos para a melhoria no ensino de Física, a mudança no hábito de estudos dos estudantes, o incentivo na participação efetiva nos processos de ensino e aprendizagem e a promoção de trabalhos em grupo para a discussão e resolução dos *testes conceituais*.

No caso de Penarotti (2016) a aplicabilidade dos métodos JiTT e PI foram analisados qualitativa e quantitativa que indica uma progressão no aprendizado dos estudantes e revelaram que a metodologia proposta contribuiu para promover uma maior participação e engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, Cerqueira (2019) desenvolveu os métodos ativos por acreditar que os estudantes são responsáveis por seu aprendizado. Ao passo que Santos (2017) descreve que além de auxiliar o maior comprometimento dos estudantes com as tarefas de casa, possibilita que o professor tenha um direcionamento de quais pontos do assunto devem ser trabalhados com maior atenção.

Conforme Maria, (2018) o professor ao adotar este planejamento descrito pelos métodos JiTT e PI permite que o professor antecipe a compreensão do grau de conhecimento dos estudantes a respeito dos conceitos abordados e ainda favorece o diálogo entre os pares, no qual minimiza o tempo.

Logo, Sousa (2018, p. 6) encontrou resultados bastante positivos principalmente “no que se refere à dinâmica em sala de aula e à postura dos estudantes diante dos estudos, indica que o método aplicado configura uma alternativa promissora na busca por um ensino de qualidade e uma aprendizagem mais significativa”.

Enquanto Torres (2017) desenvolveu para os estudantes do ensino médio um aplicativo *Web* com a finalidade de auxiliar o ensino de Física, como forma de complementação inseriu as metodologias JiTT e PI com a finalidade de

compreender os assuntos abordados. À medida que Neves (2019) por meio de registros da implementação da prática de ensino se faz necessário realizar um estudo com universo dos estudantes, professores e escolas, de modo a reduzir a relevância de fatores fora do controle.

Oliveira (2018) descreve que ao preparar uma sequência didática procure incentivar os estudantes para que faça parte do processo de aprendizagem ativa e não seja apenas um expectador diante da exposição do professor. E Valido Filho (2016) por meio de sua experiência constatou a evolução considerável no padrão de respostas antes e depois da intervenção utilizada e os métodos JiTT e PI.

Em Santos (2019), reporta-se uma investigação disposta a analisar as contribuições para o ensino de Física no Ensino Médio, por meio do JiTT e PI apoiada nas premissas da aprendizagem significativa (David Paul Ausubel). Por fim, verificou que os estudantes obtiveram asserções de conhecimentos, leva a uma diferenciação progressiva.

No entanto, Viana (2020) abrangeu a utilização dos métodos *JiTT e PI* e a aprendizagem baseada em projetos (ABP ou PBL), para levar ao envolvimento de situações problemas, simulações, com intuito de fazer os estudantes refletirem sobre seu dia-a-dia, para superar as dificuldades e a interagir com o professor e colegas.

Em conseguinte, Nascimento (2019, p. 6) expõe a conjunção de metodologias ativas, tais como desenvolvimento de práticas pelos estudantes, instrução pelos pares (PI) e demonstrações em classe, são apropriadas para possibilitar situações de negociação de conceitos e consequentemente, potencializar a aprendizagem.

Ao se referir sobre o estudo e a compreensão durante o uso no decorrer das pesquisas e de sua aplicação positiva. Todos os estudos encontrados na RSL conseguiram alcançar seu objetivo de um processo de ensino e aprendizagem capaz de envolver os métodos JiTT e PI, ampliar a sua prática de ensino a fim de contribuir durante o planejamento e elaboração de sequências didáticas.

2.4. TENDÊNCIAS DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Nesta seção são demonstrados os estudos que se assemelham com a proposta desta pesquisa de dissertação. O início ocorreu por meio da fase de tratamento, inferência e interpretação dos resultados, foi utilizada a analise da porcentagem e assim formar quadros e gráficos para demonstrar as informações coletadas/obtidas.

A categorização formada surgiu a partir dos objetivos da RSL, dos 40 (quarenta) estudos considerados relevantes, todos contemplaram a categoria a) “métodos ativos ou estratégias de ensino” à medida que 39 (trinta e nove) incluía a categoria b) *Just-in-Time Teaching* (JiTT) e *Peer instruction* (PI), cabe destacar que entre os estudos analisados somente 13 (treze) apresentavam um dos métodos ativos, PI.

Portanto, os 13 (treze) estudos apresentaram somente o PI, foram, primeiramente, de Neves (2019) que propôs utilizar a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) complementada pela técnica de PI como forma de negociação de significados e com elementos de estudos sobre Motivação compilados por Bzuneck (2010).

Logo, Nascimento (2019) ao empregar a metodologia ativa PI durante uma avaliação final proporcionou uma intensa atividade colaborativa entre os estudantes, torna a aula mais dinâmica e interessante; houve também Moraes, Carvalho e Neves (2016) que exploraram aspectos da metodologia ativa PI e compreendeu o seu funcionamento por meio da revisão bibliográfica e da prática docente.

Teixeira e Fontenele (2017) utilizaram uma metodologia inspirada no PI para proporcionar o desenvolvimento do raciocínio e atenção nos conceitos estudados por meio da participação de debates nas quais se mostraram empenhados durante a prática de ensino.

Da mesma maneira Muller (2017) apresentou em seu estudo alguns resultados de uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino PI, em que qual trouxe alguns impactos positivos na aprendizagem dos conteúdos ao fazer uso de tal metodologia, mas destacou a importância de realizar algumas modificações para adaptar ao contexto social dos estudantes que for emprega-la.

Silva (2019) buscou abordar o conteúdo de teoria atômica no ensino fundamental e emprega a metodologia PI, com a finalidade de facilitar a compreensão dos conceitos abordados em sala de aula.

No caso de Coitinho (2019), descreveu uma experiência durante a realização do estágio de docência em Física ao fazer uso do PI durante sua regência, com intuito de aumentar a interação com os estudantes por meio da comunicação via aplicativo e de acordo com o autor teve bons resultados.

Como Petter (2021), apresentou um resultado sobre a adoção do método PI e descreveu o planejamento, execução na prática realizada para que outros professores possam fazer o uso ou adaptá-los. No mesmo viés, Ferraz (2017) investigou o potencial do PI como ferramenta facilitadora de interações discursivas durante aulas de Física.

Também Weihmann (2018) relatou detalhadamente sua experiência durante as atividades desenvolvidas por meio do estágio de docência em Física, buscou a utilização do método PI durante sua regência e pode constatar a necessidade de adaptação com relação ao tempo destinado às etapas e precisão da elaboração de um guia com conteúdo e atividades para disponibilizar aos estudantes durante a prática de ensino.

Da mesma forma Teixeira (2016) submeteu uma proposta metodológica em Álgebra Linear por meio do PI combinado a estratégia de seminário, forneceu um instrumento pedagógico que contribuiu de fato para a compreensão de conceitos abstratos, incentivar a investigação e criatividade de resolução de problemas e induzir a exploração de aplicações práticas dos conceitos estudados.

Lima (2020) buscou no método PI uma estratégia de ensino dentro da Aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), cujo tema trabalhado foi *Protetor Solar*. Para responder a anseios da sociedade, levou em consideração o conhecimento prévio dos estudantes.

Por sua vez, Glass (2018) empregou a utilização dos métodos ativos para tornar seu período de regência um pouco mais inovadora, propôs aos estudantes uma aula mais dinâmica que favorecesse o diálogo e a interação.

Portanto, este estudo propôs a formulação das categorias para tratar algumas características importantes durante a prática docente, por meio da recolha de estudos que utilizou a *String* de busca. A utilização dos termos serviu

para obtenção da porcentagem de sua ocorrência ao analisar o título, resumo e palavras-chave.

No quadro 6, pode-se verificar a ocorrência das categorias em cada estudo encontrado, como demonstrados a categoria A) 164, categoria B) total 202 e a categorias C) 3.

Quadro 6 - Ocorrência dos termos presentes nas categorias

Nº	Autor(es)	Métodos ativos e Estratégias de ensino	*Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction*		Ensino de Química ou componente curricular "Química"
	TOTAL	**164**	**202**		**3**
1	Moraes, Luiza Dumont de Miranda; Carvalho, Regina Simplício; Neves, Álvaro José Magalhães	7	JiTT = 0	PI = 5	0
2	Teixeira, Katiuscia Costa Barros; Fontenele, Francisca Cláudia Fernandes.	5	JiTT = 0	PI = 3	0
3	Müller, Maykon Gonçalves; Araujo, Ives Solano; Veit, Eliane Angela; Schell, Julie	6	JiTT = 0	PI = 9	0
4	ZANANATTA, Shalimar Calegari; DUARTE, Bruna Marques; DE CARVALHO, Hercilia Alves Pereira.	4	JiTT = 4	PI = 4	0
5	STAUB JUNIOR, Carlos Roberto.	3	JiTT = 4	PI = 4	0
6	SILVA, Francisca Aliny Nunes.	4	JiTT = 0	PI = 4	2
7	KIELT, Everton Donizetti	3	JiTT = 3	PI = 3	0
8	COITINHO, Carlos Roberto Neto.	1	JiTT = 0	PI = 1	**0**
9	PETTER, Ana Amélia.	4	JiTT = 0	PI = 10	**0**
10	FERRAZ, Anderson Claiton	1	JiTT = 0	PI = 11	**0**
11	SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva	5	JiTT = 1	PI = 1	**0**
12	LOPES, Antônio Martins.	4	JiTT = 4	PI = 7	0
13	WEIHMANN, Guilherme.	2	JiTT = 0	PI = 2	0
14	TEIXEIRA, Katiuscia Costa Barros.	11	JiTT = 0	PI = 2	0
15	LIMA, Évile Silva	11	JiTT = 0	PI = 4	1
16	MÜLLER, Maykon Gonçalves.	11	JiTT = 3	PI = 3	0
17	NEVES, Regina da Silva Pina.	20	JiTT = 4	PI = 15	0
18	GLASS, Letícia	1	JiTT = 0	PI = 1	0
19	SANTOS, Madge Bianchi dos.	7	JiTT = 4	PI = 4	0

20	SILVA, Diego de OLIVEIRA.	3	JiTT = 2	PI = 2	0
21	MARTINS, Flávio Antônio	2	JiTT = 2	PI = 2	0
22	VICENTINI, Alexandre	2	JiTT = 4	PI = 4	0
23	GOMES, João Paulo Souza.	4	JiTT = 5	PI = 5	0
24	PENAROTI, Leonardo OLIVEIRA.	1	JiTT = 1	PI = 2	0
25	CERQUEIRA, Taiala Patricia	1	JiTT = 1	PI = 1	0
26	SANTOS, William de Sant Anna Dos	5	JiTT = 3	PI = 3	0
27	MARIA, Alexandre Saraiva De	4	JiTT = 3	PI = 3	0
28	SOUSA, Luiz Carlos Viegas	3	JiTT = 2	PI = 2	0
29	TORRES, Luis Otavio Ramos.	2	JiTT = 2	PI = 2	0
30	NEVES, Nikolai Bassani Santos	0	JiTT = 0	PI = 2	0
31	OLIVEIRA, Wanderley Lago	2	JiTT = 2	PI = 3	0
32	VALIDO FILHO, Manoel Messias Pereira	1	JiTT = 1	PI = 1	0
33	SOUZA, Edson Elias de	5	JiTT = 2	PI = 3	0
34	REIS, Wellington Dutra dos	2	JiTT = 2	PI = 3	0
35	FORMENTINI, Yure Zanette.	1	JiTT = 2	PI = 3	0
36	FIASCA, Angelo Bruno Andrade	4	JiTT = 1	PI = 1	0
37	SANTOS, Manoel Felix Pessoa dos	6	JiTT = 1	PI = 1	0
38	VIANA, Claudio Mauricio Masseno	3	JiTT = 1	PI = 1	0
39	NASCIMENTO, Marcilio da Silva.	1	JiTT = 0	PI = 1	0
40	ASTERHAN, Christa S C.; BOUTON, Edith.	2	JiTT = 0	PI = 0	0

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao averiguar os termos utilizados foi possível obter a real intenção dos autores, como pode-se observar JiTT e PI teve 202 ocorrências, que representa a categoria B. Consequentemente os dados nos mostram que os estudos por estarem em busca de meios para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem utilizaram os métodos JiTT e PI para oportunizar aos estudantes novos modelos de ensino, voltados à liderança e à interatividade, visto que a formação abrange a resolução de problemas por meio de discussões e debates (MICHINOV *et al*., 2015).

Esses termos enaltecem a descrição detalhada dos métodos JiTT e PI, as potencialidades do uso combinado dos métodos ativos em sala de aula, facilita a compreensão e sua aplicabilidade na prática (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Possibilita também observar algumas características marcantes, como a

antecipação a compreensão própria do grau de conhecimento (MARIA, 2018). Colabora para melhorar a postura passiva dos estudantes em relação ao que está ensinado, por se tratar de uma técnica que potencializa o diálogo entre os pares (MARIA, 2018).

Portanto, verifica-se que as metodologias ativas podem contribuir para uma abordagem inovadora durante o ensino. A utilização das tecnologias juntamente com às metodologias ativas facilita o acesso à informação, uma vez que se passa por um período de transformação no modelo de ensino, em que os estudantes precisarão de aparelhos compatíveis com diversos aplicativos para que ocorra a aprendizagem (NEVES, 2019).

No entanto, a utilização das metodologias JiTT e PI possibilitou o desenvolvimento de produtos educacionais, desenvolvidos por meio das sequências didáticas realizadas utilizou texto, atividades, aplicativos entre outros (OLIVEIRA, 2018). De certo modo pôde-se observar que a maneira de ensinar carece de uma reformulação, bem como a postura do estudante perante as aulas e estudos como por exemplo os estudos extraclasse (REIS, 2018).

As tendências da utilização dos métodos JiTT e PI, observadas pela RSL, demonstraram sua empregabilidade no processo educativo para que haja uma melhora significativa nos componentes curriculares, favorece os estudantes estar ativamente em todo o processo de ensino e aprendizagem.

3. METODOLOGIA

Nesse capítulo são apresentados de forma detalhada os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa e as análises dos resultados.

Inicialmente, apresenta-se as características da pesquisa, população e amostra, descrição das fases da pesquisa, a produção dos dados e os instrumentos de análise dos dados. Em seguida a sequência didática utilizada e o processo de categorização para discussão e análise.

3.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A presente pesquisa tem o enfoque qualitativo com elementos da pesquisa-ação e natureza exploratória. A pesquisa-ação proporciona a investigação coletiva realizada pelos participantes com intenção de melhorar as práticas sociais ou educacionais (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

A pesquisa-ação segue algumas fases que envolvem o planejamento que é a previsão da ação que favorece a resolução de possíveis problemas, a observação que parte do registro das atividades desenvolvidas durante a ação, a reflexão a fim de analisar como ocorreu a ação e o planejamento e o replanejamento da ação ao ser necessária (THIOLLENT; COLETTE, 2012). Exploratória, devido à necessidade de examinar um problema de pesquisa pouco estudado, como demonstrado durante a revisão sistemática da literatura (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Utilizou-se da investigação como método para aprimorar a prática nos processos de ensino e aprendizagem na modalidade de ensino remoto emergencial devido ao surgimento do vírus SARS-CoV-2 causador da doença Covid-19. Foram utilizadas metodologias ativas JiTT e PI durante as práticas de ensino e aprendizagem, possibilita novas ideias a fim de não limitar a ação, ao levar a exploração ocorrer por meio da utilização de uma variedade de procedimentos de coleta de dados, tais como questionários, gravação audiovisual (*Google Meet*), observações e rodas de conversas.

Houve a implementação da pesquisa-ação por meio da idealização em estreita associação com a ação. Os pesquisadores e participantes

representativos do estudo tiveram cooperação e participação durante a complementação de todas as etapas analisadas (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015).

3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

O estudo foi realizado na Escola Estadual Ramon Sanches Marques – "Escola Plena[3]", essa modalidade é vinculada ao Programa Pró-Escolas, que consiste no funcionamento em tempo integral de escolas estaduais de ensino médio. A unidade escolar pesquisada fica localizada na Rua Alziro Zarur, Bairro Vila Alta, em Tangará da Serra/MT, tem 125 estudantes matriculados no Ensino Fundamental e 191 no Ensino Médio.

Para a realização da presente pesquisa foram realizados convites aos 11 estudantes matriculados no 2° ano do Ensino Médio, na modalidade de ensino remoto emergencial, mas somente 6 (seis) se disponibilizaram a participar de todas as etapas da pesquisa. O desenvolvimento da pesquisa seguiu as diretrizes e normas para a pesquisa que envolve os seres humanos por meio do Comitê de Ética em Pesquisa CEP (UNEMAT) parecer de número 4.458.164.

3.3. DESCRIÇÃO DAS FASES DA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa buscou-se seguir as seguintes etapas.

- Reunião com a diretora, coordenadores e professora de Química para apresentação da proposta de pesquisa e os objetivos pré-determinados.
- Pesquisa/exploratória em referências bibliográficas para a construção do material apostilado, slides, questionário adaptado ao material (testes de aquecimento e testes conceituais) e instrumentos de observação e questionários diagnósticos e avaliativos.
- Para coleta dos dados da pesquisa foi utilizado roteiros de observação e questionários.

[3]Disponível em: <http://www3.seduc.mt.gov.br/documents/8501214/0/DO.+24.10.17+Lei+10622+Projeto+Escola+Plena.pdf/554a1140-f4b4-c8c5-03ab-4e7ed643acbd>. Acesso em: 15/06/2021.

- Análise da aplicação dos métodos JiTT e PI por meio de conceitos sobre o estudo das soluções Químicas, relações entre o soluto e solução, concentração em massa e densidade.
- Categorização e análise dos dados coletados a partir das observações, questionários e roda de conversa.
- Elaboração dos resultados e discussões que avalia o alcance geral dos objetivos propostos da pesquisa.

3.4. PRODUÇÃO DOS DADOS

O instrumento para coleta de dados se deu por meio de questionários que se apresentam como um meio para obtenção de informações essenciais sobre a experiência vivenciada a fim de registrar e verificar se tais questionamentos abrangeram os objetivos do estudo (OLIVEIRA, 2013, p. 83).

Em vista disso foram utilizados 3 (três) questionários *online* (*Google Forms*), que buscavam analisar por meio de *feedback* dos sujeitos, um melhor planejamento do processo de ensino por meio da avaliação diagnóstica, avaliação crítica da aprendizagem capaz de auxiliar a reflexão sobre o processo vivenciado e avaliação do que o sujeito aprendeu a partir das atividades realizadas ao longo do período em que foi realizada a pesquisa.

O primeiro questionário foi aplicado no dia 31 de março de 2021 de forma realizar um diagnóstico sobre as principais dificuldades durante o período de formação (anterior) dos estudantes. Logo após a identificação das percepções dos estudantes, foi dado início a partir do dia 07 de abril de 2021 às aulas na modalidade de ensino remoto emergencial, ocorreu uma aula *online* por semana, com duração de 60 minutos e utilizou conceitos de Química, totalizando 4 (quatro) aulas entre os meses de abril a maio, sobre o conteúdo de soluções, concentração em massa, coeficiente de solubilidade e densidade, a partir de um material apostilado, elaborado especialmente para esta pesquisa, utilizou como base os processos de ensino e aprendizagem com os métodos ativos *Just- in-Time Teaching* e *Peer Instruction*.

Durante esse período foi obtida a gravação de vídeo e áudio (utilizando a plataforma *Google Meet*), em que as participações e discussões referentes aos conceitos puderam ser gravadas em tempo real. Após as aulas houve a

aplicação de mais dois questionários com questões abertas e fechadas aos estudantes participantes da pesquisa. Os questionários versaram sobre a avaliação do ensino e aprendizagem com os métodos ativos *Just-in-time Teaching* e *Peer Instruction* utilizados durante as aulas do dia 12 de maio de 2021 e autoavaliação dos sujeitos da pesquisa no dia 19 de maio de 2021, via *Google Forms*.

Todos esses instrumentos para produção e análise dos dados permitiram produzir material necessário para responder as questões investigadas. Desse modo, os dados obtidos durante a pesquisa junto aos sujeitos foram graficamente analisados, demonstrado por meio de nuvens de palavras utilizou o *site* Wordart[4] que identificou relações que dessem significado para a construção de categorias e possibilitasse a análise que leva-se em consideração o problema e os objetivos propostos na presente pesquisa.

3.5. INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Para o tratamento e análise dos dados foi utilizado o método indutivo, (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), em razão de se tratar de uma pesquisa com enfoque qualitativo, o processo investigativo partiu do particular para o geral, ou seja, levou o pesquisador a explorar e descrever os resultados para somente depois inferir perspectivas teóricas.

Nesse sentido, foi realizada a leitura dos dados produzidos para obter a significação das ações atribuiu sentido. A análise envolveu a organização e significação das categorias para obter a significação dos aspectos importantes.

Em vista a diversidade dos dados coletados neste estudo, foi optado por utilizar as etapas da técnica propostas por Bardin (2016, p. 125), que são organizadas em três polos cronológicos/fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A partir da primeira fase chamada de pré-análise foi utilizada para sintetizar as percepções obtidas nos dados provenientes dos questionários, gravação audiovisual (*Google Meet*), observações e rodas de conversas. Realizada a transcrição dos dados e leitura e releitura dos questionários para a

[4] Disponível: <https://wordart.com/my-word-art>. Acesso em: 15/06/2021.

organização do material coletado, tal síntese serviu para melhor direcionar as ações utilizadas para análise que abrange:

a) Leitura flutuante: que compreendeu o primeiro contato com os dados obtidos da coleta, foi realizado as leituras iniciais e obteve o conhecimento das respostas obtidas a partir dos questionários, gravação audiovisual (*Google Meet*), observações e roda de conversas.

b) Escolha dos documentos: que são os documentos suscetíveis a fornecer informações sobre o problema da pesquisa, e definiu um *corpus* de análise.

c) Realização da leitura e releitura dos dados coletados.

d) Elaboração de indicadores: com intenção de interpretar o conteúdo obtido na coleta.

Cabe destacar que a escolha do material obedeceu aos seguintes princípios:

- Exaustividade: tratados com toda atenção os itens presentes no corpus da pesquisa. Bardin (2016, p.126 -127) enfatiza que não se pode deixar de fora da pesquisa qualquer um dos seus elementos, sejam quais forem as razões.
- Representatividade: devido à coleta de dados ser muito significativa, foi realizada uma amostra do universo inicial a partir de categorias de análise.
- Homogeneidade e pertinência: os dados coletados obedeceram aos objetivos pré-determinados e foram realizados pelos mesmos sujeitos a serem investigados durante a pesquisa, para posterior análise dos resultados. Eles estão sintetizados, no quadro 7, o *corpus* que compuseram a pesquisa.

Quadro 7 - Instrumentos que compõem o *corpus* da pesquisa

Instrumentos	**Data / atividades desenvolvidas**	**Descrição**
Aplicação do questionário diagnóstico	31 de março de 2021	Solicitado e recolhido dos estudantes participantes da pesquisa, com a finalidade de identificar conhecimentos e competências desenvolvidas.

Aulas *online*: Explanação e debates dos conceitos abordados	07, 14, 28 de abril a 05 de maio	Mediação pedagógica vinculada a processos de ensino remoto emergencial.
Aplicação do questionário avaliativo	12 de maio de 2021	Solicitado e recolhido dos estudantes. Indicou-se o nome dos sujeitos da pesquisa com letras maiúsculas, número e a data que foi realizado o questionário.
Aplicação do questionário autoavaliativo	19 de maio de 2021	Solicitado e recolhido dos estudantes. Indicou-se o nome dos sujeitos da pesquisa com letras maiúsculas, número e a data que foi realizado o questionário.
Roda de conversa virtual	26 de maio de 2021	Com caráter mais aberto, teve como propósito identificar alguns indícios que respondessem à questão investigada. Os relatos e diálogos dos estudantes participantes da pesquisa foram gravados (*Google Meet*) e posteriormente transcritos de modo que pudessem facilitar o processo de seleção e análise dos dados.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Considerou as regras de seleção do *corpus* de análise de Bardin (2016), foram selecionados os dados coletados para a identificação das categorias, a fim de responder quais foram as contribuições do uso dos métodos ativos JiTT e PI com recursos de tecnologias digitais em Química, tais informações foram produzidas por meio de gravações audiovisuais, questionários e roda de conversas.

Cabe destacar a importância de antes da análise houve uma preparação dos dados coletados, os questionários e as gravações audiovisuais foram transcritos na íntegra e utilizou a ferramenta *Microsoft Word*, essa fase chamada de intermediária. Ao concluir essa primeira fase partiu-se para a segunda fase que foi a exploração do material, que consistiu na construção das operações de codificação, considerou os dados coletados em unidades de registros para a

definição de regras de contagem e classificação dos resultados em categorias/temas.

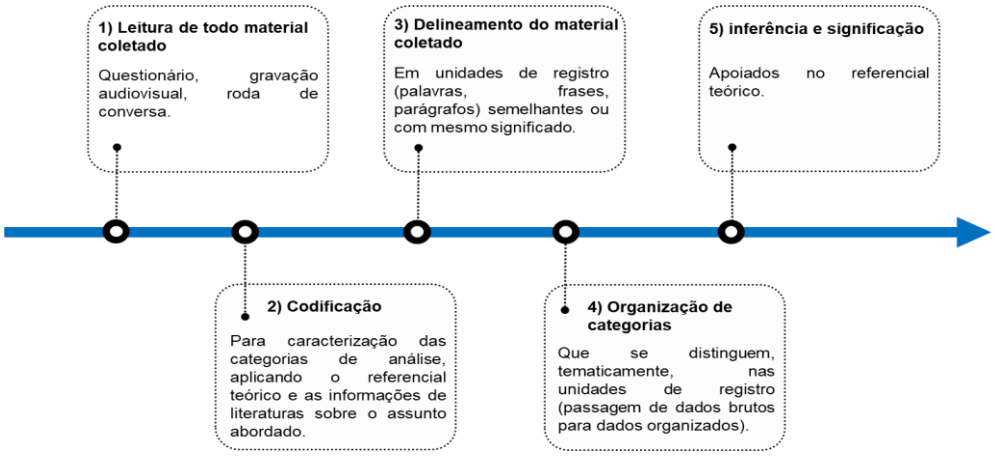
Por meio dessas informações coletadas foram representadas a partir de unidades de registro a serem descritos a partir dos questionários, gravações audiovisuais e roda de conversa, fez-se a organização dos dados para a realização da categorização.

Assim, as informações coletadas foram dispostas em forma de texto recortadas em unidades de registro (palavras, frases), agrupadas tematicamente em categorias que são chamadas de iniciais, intermediárias e finais, possibilitou a inferência e a utilização de uma nuvem de palavras criadas no software *WordArt*[5].

Por intermédio a esse processo indutivo, procurando compreender as respostas informadas nos questionários e nas gravações audiovisuais averiguou e deu significação a partir dos resultados obtidos da coleta.

Na terceira fase ocorreu “o tratamento dos resultados, inferência e interpretação” (BARDIN, 2016, p. 131) que compreende os conteúdos expostos em todo o material coletado (questionário, gravação audiovisual, roda de conversa). A análise foi realizada por meio das categorias elencadas como emergentes, evidencia aspectos semelhantes e os diferentes. Resumidamente análise de conteúdo (BARDIN, 2016) compreende as seguintes fases como demonstrado na figura abaixo:

Figura 1 - Fases que envolve a análise dos resultados



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

[5] Disponível em: <https://wordart.com/i4gkxd1grso1/software>. Acesso em: 15/06/2021.

As contribuições da utilização das tecnologias digitais durante o período de isolamento social cuja modalidade de ensino adotada foi o remoto emergencial que propôs inovações a ser realizadas no ambiente escolar, e colocam a real necessidade da atualidade sobre as TDCIs que podem auxiliar nas tarefas de ensinar e aprender" (KENSKI, 2007, p. 60).

Os estudos dos autores analisados alertam sobre a necessidade de rever as práticas de ensino e ainda sugere aos professores estratégias capazes de melhorar o desempenho intelectual e motivacional dos estudantes (CAMARGO; DAROS, 2018).

3.6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA REALIZADA NA PESQUISA

A sequência didática proposta foi aplicada no dia 07 de abril a 5 de maio de 2021, em uma turma de 2° ano do ensino médio, com 6 (seis) estudantes, na modalidade de ensino *online*, haja vista que os demais 20 estudantes matriculados preferiram utilizar ensino apostilado[6], ao dar início no conteúdo do componente curricular "Química".

Para manter o anonimato dos sujeitos participantes da pesquisa, eles são identificados por algarismo alfanuméricos da seguinte maneira: A1, A2, A3, A4, A5 e A6. A aplicação da pesquisa durou um pouco mais de um mês, devido a um feriado no dia 21 de abril, dia que se daria a aula *online*, as aulas duraram cerca de 60 minutos cada.

Os debates e discussões promovidos com os estudantes sobre os conceitos abordados durante as aulas *online* favoreceram e acrescentaram para a pesquisa justificar algumas questões.

As aulas *online* com os estudantes foram planejadas para que atendessem os objetivos da pesquisa ao seguir os métodos ativos JiTT e PI, dentro do prazo de duração de 60 minutos, durante um mês e meio. Desse modo, foram estruturados na pesquisa 5 (cinco) momentos: Aplicação o questionário diagnóstico[7], explanação e debate dos conceitos abordados utilizou os métodos

[6] Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-10-de-dezembro-de-2020-293526006>. Acessado em: 15/06/2021.
[7] Disponível em: <https://forms.gle/tkYn787q6AMrD9xh7>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ativos JiTT e PI, após um questionário avaliativo[8] e outro autoavaliativo e uma roda de conversa virtual para a exposição das perspectivas sobre a modalidade de ensino remoto emergencial, como descrito no Quadro 1.

3.7. CATEGORIZAÇÃO

Por meio dos dados obtidos, foi possível demonstrar a distribuição em três categorias de análise:

Quadro 8 - Distribuição das categorias

CATEGORIAS DE ANÁLISE	EIXOS TEMÁTICOS
Categoria (a) Percepções dos estudantes sobre o período de formação.	Dificuldade de aprendizado em Química. Experiência na utilização do ensino remoto emergencial. Conteúdo/tema de Química que o estudante encontrou maior dificuldade durante o 9° ano do ensino fundamental.
Categoria (b) As contribuições do uso dos métodos ativos JiTT e PI durante as aulas remotas.	Como ocorreu o processo de ensino e aprendizagem durante a aplicação do JiTT e PI. Contribuições identificadas. Opinião dos estudantes a respeito dos métodos ativos.
Categoria (c) Participação dos estudantes durante a utilização da sequência didática durante as aulas remotas.	Opinião dos estudantes sobre os conceitos estudados. Didática utilizada pelo professor. Construção do conhecimento e principais aspectos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A partir dessa categorização são apresentadas as discussões e análise dos dados coletados. Buscou-se perceber as diversas contribuições e dar significação para o que ocorreu entre os sujeitos da pesquisa, por serem estudantes de uma escola plena da rede pública do Estado de Mato Grosso, procurou-se identificar as percepções e angústias de um ensino na modalidade remota emergencial utilizou como principal fonte de conhecimento os métodos do JiTT e PI nas aulas de Química.

[8] Disponível em: <https://forms.gle/w3Q4yuoFffmmbgAs7>. Acesso em: 15 jun. 2021.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Refere-se às unidades de análise, categorias, para realizar a descrição detalhada e a obtenção dos significados e reflexões essenciais para que seja esclarecido o processo de codificação. Para conseguir tirar conclusões, estabelecer as sugestões para outras pesquisas e seja avaliada as implicações da pesquisa na teoria e prática (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 539).

4.1. PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE O PERÍODO DE FORMAÇÃO

Primeiramente foi realizada a aplicação de um questionário diagnóstico cujo objetivo era identificar conhecimentos e competências desenvolvidas pelos sujeitos, bem como necessidades em termos de aprendizagem, disponibilizado via *Google Forms* aos 6 (seis) estudantes do 2º ano do Ensino Médio como questões orientadas a formação obtida durante o ensino fundamental se foi recorrente somente escolas públicas, particulares ou ambas, qual o principal empecilho para não aprender Química, o que eles acharam das aulas *online* de Química que ocorreram na plataforma *Microsoft Teams* no ano de 2020.

Embora os métodos convencionais de ensino tenham produzido muitos cientistas e engenheiros bem-sucedidos, há um número de estudantes que necessitam transmitir suas experiências pessoais e interpretações livres do material apresentado durante as aulas para favorecer o aprendizado (MAZUR, 2015, p. 4).

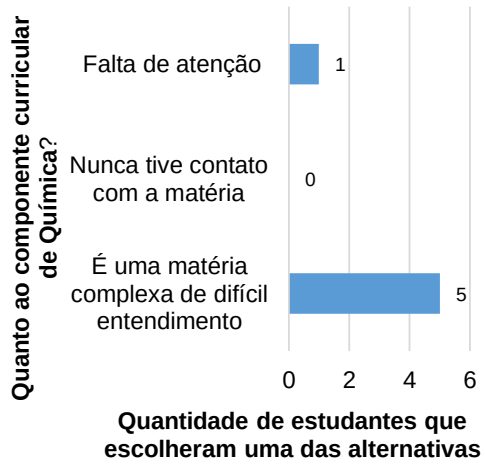
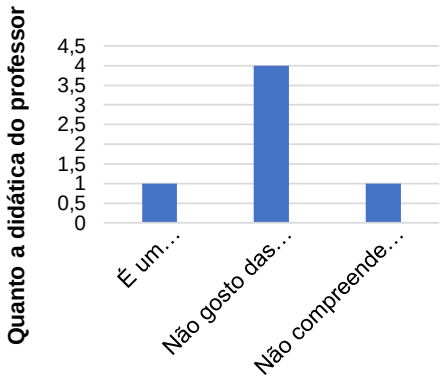
Cabe investigar as concepções de ensino e aprendizagem sobre as relações existentes entre aquilo que os estudantes sabem e aquilo que aprendeu após participar das aulas *online*.

Mas para que isso ocorra, é necessário criar condições favoráveis ao envolvimento dos estudantes para a interação entre os pares e oportunizar o uso de ferramentas que favoreçam a interação com o mundo, conscientes de seu potencial e das consequências de sua utilização para que haja o questionamento daquilo que parece natural e corriqueiro em seu cotidiano (CARVALHO *et al*., 2019).

Desse modo, pode-se observar os 6 (seis) estudantes entrevistados, que sempre estudaram em escola pública. Esse fato é bastante importante, uma vez que há muito tempo a escola era tida como espaço privilegiado de divulgação de conhecimento.

A cultura escolar, bem delimitada, influência a abordagem de conteúdos em qualquer componente curricular. Hoje, não apenas cultura escolar influência a abordagem de conteúdos, mas, também, e sobretudo, a cultura daqueles que estão na sala de aula influência a cultura escolar e a abordagem de conteúdos (CARVALHO, 2019).

Nos gráficos 5 e 6, são os resultados a respeito da dificuldade de aprendizagem em Química é por quê?

Gráfico 5 - Quanto ao componente curricular	Gráfico 6 - Quanto ao professor
	

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Quanto ao componente curricular Química e ao professor, os 5 (cinco) estudantes afirmaram ser uma matéria de difícil entendimento e um mencionou a falta de atenção. A construção do conhecimento se faz a partir do envolvimento efetivo do estudante diante aos desafios a ele apresentado pelo professor.

A maioria dos estudantes desenvolve seu entendimento conceitual e aprende sobre a investigação cientifica e são levados a discutir suas ideias com os pares ou professor (CARVALHO; OLIVEIRA; SASSERON, 2019). Com base em “pesquisas atuais da neurociência a comprovação que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa

aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais" (BACICHI; MORAN, 2018, p. 2).

Dessa forma os professores precisam descobrir quais são as motivações profundas de cada estudante, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequadas para cada situação e combinar equilibradamente atividades individuais e grupais, presenciais e *online* (BACICHI; MORAN, 2018).

Por isso, para que ocorra a aprendizagem e a diminuição do grau de dificuldade em Química é essencial causar a motivação em estudar durante os processos de ensino e aprendizagem para que possam encontrar sentido as atividades ao ser propostas. No gráfico 6, apresenta 4 (quatro) sujeitos que não demonstram interesse sobre as metodologias de ensino utilizadas pelos professores, um não compreende o que o professor ensina, outro descreveu ser um componente curricular complicado.

Ao falar das metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula, consequentemente retrata-se um relato de MAZUR (2015, p. 4), "ao seu ver" "estava satisfeito com a forma de ensinar, seus estudantes se davam bem com os problemas que ele os considerava difíceis, e as avaliações eram bem positivas". Entretanto, ao sondá-los, houve poucas mudanças em suas crenças, a respeito do senso comum, não conseguiam utilizar contextos teóricos em práticas simples do cotidiano (MAZUR, 2015, p. 4).

Essa problemática ocorre muito no componente curricular Química e faz os estudantes a não gostarem da metodologia utilizada pelo professor e até mesmo não gostar desse estudo. Portanto, a perspectiva, as condições para ambientes de aprendizagens ideias devem ser levado em consideração, durante o planejamento para que haja o conhecimento do professor sobre os estudantes e a melhor escolha dos métodos de ensino (HATTIE, 2017).

Para que o estudante possa durante as aulas ser o centro do processo de ensino e faz as exposições de suas idéias e conhecimentos prévios (CARVALHO *et al*., 2019).

Entretanto, alguns trabalhos vêm demonstrar que os professores ainda apresentam uma visão rígida do trabalho científico (como de um conteúdo já acabado, pronto), em geral não tomam a atenção aos processos de construção do conhecimento, o que muitas vezes reduz o estudo de Química a uma aula

tradicional, mecânica, a partir de fórmulas, descrições, enunciados, restrito, portanto, a memorização e a operacionalização de exercícios (BACICHI; MORAN, 2018).

Centra o trabalho no ensino mecânico, tradicional (somente o estudante é mero receptador) é que não se oferece espaço para investigação, participação e interação (CARVALHO *et al.,* 2019).

Na maioria das vezes e também devido ao distânciamento social e a dificuldade de acesso à escola que os professores têm dado maior ênfase somente à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas (PAZ *et al*., 2010).

Essa prática pode influenciar negativamente na aprendizagem dos estudantes, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007; COSTA, 2012).

Ao buscar novos métodos de ensino e aprendizagem que levem à interação e à contextualização, faz com que o estudante considere a vivência e as experiências obtidas e se aproprie também de novos conhecimentos (PAZ *et al*., 2010).

Elaborar conhecimento a partir de acontecimentos na sociedade em que vive e na estrutura mundial atual. Isso ajuda o estudante a entender a importância de fenômenos e fatores que ocorrem em sua volta (COSTA, 2012; MOREIRA *et al*., 2020).

Assim, é necessário adquirir novos métodos de ensino e aprendizagem para suprir algumas das principais dificuldades existentes nos estudantes adeque a um ensino de qualidade e que os motive (MOREIRA *et al*., 2020; APPENZELLER *et al*., 2020).

Já os gráficos 7 e 8 ilustram resultados dos estudantes ao serem questionados a respeito das dificuldades de aprendizagem em Química, quanto à turma e à família, se ambos podem prejudicar ou auxiliar o seu desenvolvimento durante o ano letivo.

Gráfico 7 - Quanto à turma

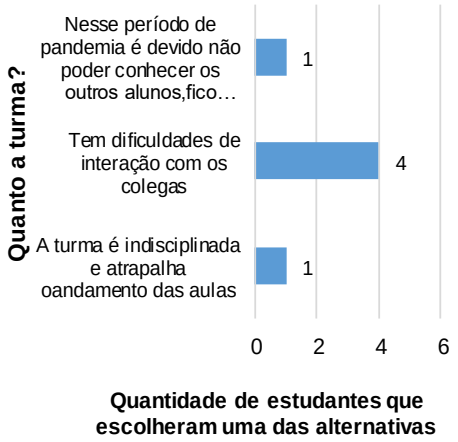
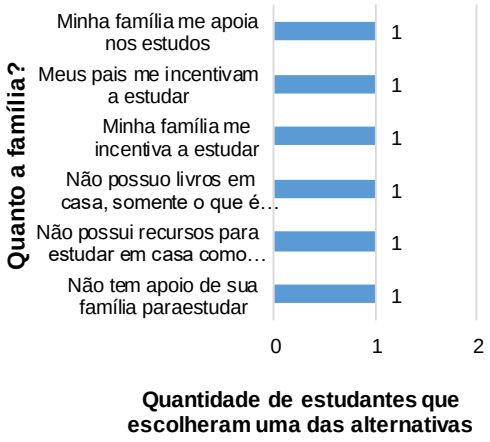


Gráfico 7 - Quanto à família



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

A respeito da turma/sala de aula pode contribuir para o aumento das dificuldades no aprendizado, quatro estudantes afirmaram que têm dificuldades de interação com os colegas, um destacou que nesse período de pandemia e por não conhecer os colegas fica com vergonha de conversar em grupo, outro que a turma é indisciplinada atrapalha o andamento das aulas.

A grande dificuldade de interação entre os estudantes não facilita que haja a troca de informações, não permiti levar em consideração os conhecimentos prévios de cada estudante. Contudo, é necessário haver o incentivo a participação dos estudantes em discussões sobre os conceitos de Química a serem abordados em aula *online* ou presencial.

Assim como, os estudos colaborativos em pares envolvem dimensões importantes na formação geral dos estudantes, particularmente o aprendizado durante uma interação colaborativa entre os colegas, o respeito às diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista são muitos importantes durante o processo de aprendizagem, de modo a funcionar como um auxílio aos estudantes rumo ao conhecimento a partir do processo de reflexão, discussão e interação (POZO; CRESPO, 2009; PAZ *et al*., 2010).

O professor é o apoio importante durante todo o processo, já que deve auxiliar os estudantes a demonstrar e expressar suas curiosidades acerca de questões que não serão dadas como prioridade, torna o aprendizado a fim de

responder algumas situações problemas de seu cotidiano, capazes de enfrentá-las em busca de uma melhoria (POZO; CRESPO, 2009).

Gráfico 8 - Experiência adquirida durante a inserção do ensino remoto emergencial (no ano de 2020)

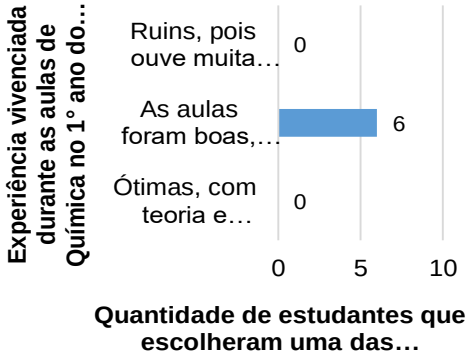
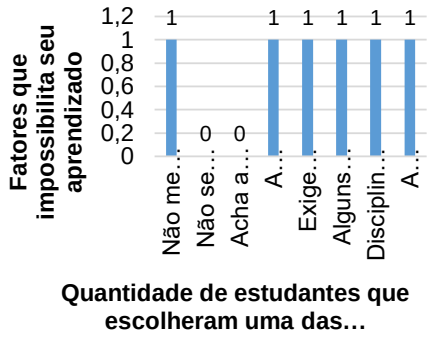


Gráfico 9 - Principais dificuldades encontrada durante o processo de aprendizagem no componente curricular Química?



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

A análise do gráfico 9 retrata a experiência vivenciada no ano de 2020 pelos estudantes, todos acreditam que as aulas foram boas, mas não tiveram aula de laboratório, consequentemente devido ao período de pandemia, já que o Ministério da Saúde confirmou em 26 de fevereiro de 2020 o primeiro caso de coronavírus no Brasil.

O governo do estado do Mato Grosso decretou no dia 23 de março de 2020[9] o distânciamento social em que as aulas passaram a oferecer o recurso do ensino remoto emergencial impossibilitou a realização de qualquer participação no ambiente escolar.

Entretanto, nota-se que ocorreu uma limitação na realização de atividades experimentais, mas se trata de uma metodologia de ensino Giordan (1999, p. 13) “considera que a experimentação desperta interesse entre os estudantes, independentemente do nível de escolarização, uma vez que tem caráter motivador, lúdico, vinculado aos sentidos”.

[9] Disponível em: <http://www.mt.gov.br/-/14008899-governo-decreta-situacao-de-emergencia-em-mato-grosso>. Acesso em: 07 Jun. 2021.
Disponível em: <http://www.mt.gov.br/documents/21013/0/Decreto+de+20+de+mar%C3%A7o+de+2020/eafc67ed-f7cf-5990-0620-965505a85f94>. Acesso em: 07 Jun. 2021.

Assim, fica evidente que somente as linguagens verbais (oral e escrita) não foram suficientes para comunicar o conhecimento científico, observa então como alternativa nesse momento de isolamento social que a experimentação por simulação vem a oferecer o empírico e o teórico, o que se torna essencial num momento em que as realidades passam a ser reconhecidas como virtuais (GIORDAN, 1999).

Mas para que isso ocorra, primeiramente é preciso haver um planejamento das aulas *online* pelos professores e a utilização de metodologias que envolvam conhecer os *softwares* que poderão ser utilizados durante as aulas de Química, com a finalidade de perceber o que se pretende com a sua utilização do ponto de vista pedagógico e qual o recurso é o mais adequado, porque na realidade o simples uso de interfaces digitais não garante, só por si, avanços ou inovações nas práticas educativas (MOREIRA *et al*., 2020; MORAES, 2016).

Ao perguntar (gráfico 10) quais fatores podem dificultar a sua aprendizagem em Química, as respostas foram bem esclarecedoras, pois relatam sobre a falta de identificação com a disciplina, que a matéria exige muita atenção, que a matéria é muito difícil, porque alguns conteúdos envolvem cálculo, a matéria é muito difícil porque envolve muita coisa, sobre a matéria ser muito difícil e ainda que alguns conteúdos demandam muito estudo e exige muito.

De acordo com os relatos, pode-se verificar a falta de entendimento e interesse do componente curricular Química, mas, por ser um conteúdo muito importante para a ciência, logo que, a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes em nosso mundo atual, o aprendizado e a compreensão são necessários para entender algumas questões recorrentes no mundo e participar de forma crítica na sociedade (CARVALHO; ABIB, 2019).

Por esse motivo, a escola precisa trazer uma alfabetização científica para que os estudantes desenvolvam a vontade de aprender Ciência. Deste modo é necessário desenvolver novas formas de ensinar baseadas nas possibilidades dos estudantes, para que possam expressar suas ideias, dúvidas e questionamentos.

Por esse motivo observa-se como determinante que a escola favoreça a construção de visões mais adequadas sobre o conhecimento científico, é necessário para isso, que os professores também construam nessas visões,

afinal, não se pode ensinar ou ter como pressuposto de ensino, algo que não se domina (CARVALHO, 2019, p. 112; POZO, 2008).

Para que haja um aprendizado em Química o estudante necessita apropriar-se da linguagem científica e isso somente será possível se houver o incentivo à participação em discussões sobre os conceitos a serem abordados durante as aulas *online* ou presencial (LIMA YAMAGUCHI, 2021).

No gráfico 11, busca-se identificar quais foram os conteúdos/temas de Química que eles encontraram maior dificuldade de compreensão durante o 9º ano do Ensino Fundamental.

Gráfico 10 - Conteúdo/tema de Química que você tenha maior dificuldade de compreensão durante o 9° ano do ensino fundamental

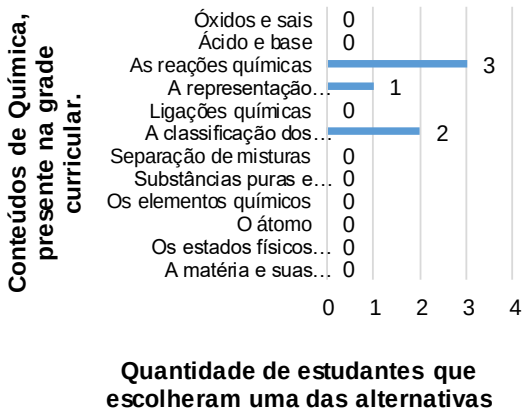
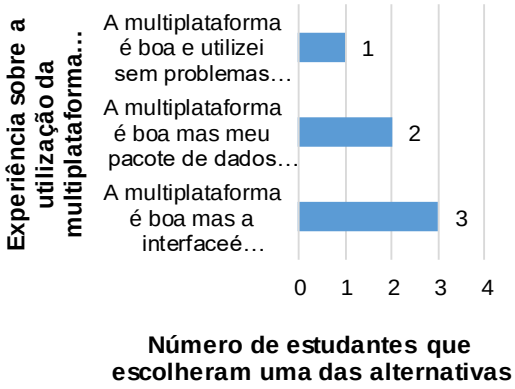


Gráfico 11 - Opinião sobre a multiplataforma Microsoft Teams utilizada em 2020 para ensino remoto emergencial



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Observa-se que três estudantes assinalaram o conteúdo de reações químicas, por ser essencial seu estudo, as transformações químicas são representadas através das reações ou equações químicas, as quais especificam as substâncias envolvidas (reagentes e produtos) e as quantidades relativas dessas substâncias.

E para que os estudantes entendam que as substâncias estão em reação para formar o produto, eles precisam analisar as proporções definidas para que ocorra a transformação química, este conteúdo está interligado ao cálculo estequiométrico que é baseado na lei da conservação de massas e na lei das

proporções definidas, permiti estabelecer as relações quantitativas existentes entre as substâncias envolvidas na reação e determinar a pureza dos reagentes, rendimento de reações, entre outros.

Muitos estudantes enfrentam resistência sobre esse conteúdo por envolver a matemática, com isso, a compreensão e a operação com a proporcionalidade são dadas como muito difícil para a maioria dos estudantes. O pensamento proporcional mostra-se difícil para os adolescentes, uma vez que exige um pensamento mais abstrato do que o normalmente.

No entanto, independentemente de os estudantes possuírem ou não capacidade cognitiva para o pensamento proporcional, os professores de Química não podem ignorar um aspecto crucial que é o conhecimento prévio dos estudantes e buscar a partir da linguagem um aprendizado facilitador (ALVES; MARTINS; ANDRADE, 2021).

Houve também 2 (dois) estudantes que apontaram ter maior dificuldade nas classificações dos elementos Químicos, haja visto, que sempre é um grande desafio explicar sobre a classificação dos elementos Químicos em função de que os estudantes muitas vezes não entendem as propriedades periódicas atreladas a como os elementos químicos foram organizados na tabela periódica, além da difícil compreensão de que essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias (GOMES; MENDES, 2021).

Devido a isso os estudantes buscam somente memorizar as informações e deixa de lado a real importância do entendimento do conteúdo estudado. Perante isso nota-se um dos diversos desafios enfrentados pelos professores de Química, que soma a própria dificuldade de realizar uma correlação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos estudantes, haja vista as mudanças no contexto cultural e social (GOMES; MENDES, 2021).

Logo mais, um dos estudantes elencou a representação Química das substâncias. Fato essencial para a compreensão das representações das substâncias e suas propriedades para identificar sua utilização. Na Química a natureza abstrata das representações e os aspectos teóricos sempre é destacado como difícil pelos estudantes. Característica que tem por necessidade ser abordadas, pois são representações em associação aos fenômenos naturais que são capazes de proporcionar a compreensão do mundo natural (SILVA *et al*., 2021).

O gráfico 12 traz as respostas dos estudantes ao serem perguntados a respeito do ano de 2020, ao iniciar a crise do coronavírus, deste modo, que ocorreu o isolamento social em todo o Brasil, as escolas propuseram o ensino remoto emergencial por meio da multiplataforma *Microsoft Teams*, e gerou interatividade entre o professor e o estudante: “Sobre a multiplataforma, marque a alternativa que mais se aproximou da sua realidade ao utilizá-la”.

Dentre os estudantes 3 (três) relataram que a multiplataforma *Microsoft Teams* foi boa, mas a interface é pesada e exigia muito do computador e da *internet*. De acordo com excerto pode-se ressaltar aspectos que inviabilizaram a utilização da *Microsoft Teams*, em razão dos constantes travamentos ou a demora ao carregar, houve também a pouca intuitividade e a indisponibilização de gravações na versão gratuita oferecido a Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso para ser cedida as escolas de cada município do Estado (FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

2 (Dois) estudantes assinalaram que a multiplataforma foi boa, mas o pacote de dados de *internet* não é suficiente para acompanhar as aulas *online* todos os dias e apenas um destacou que a multiplataforma é boa e utilizou sem problemas durante as aulas *online*.

Aspectos positivos e negativos a respeito da multiplataforma podem ser relativos. Uma vez que é necessário considerar proporção que as tecnologias evoluem em termos de sofisticação, característica essa que dá maior qualidade e mais velocidade de transmissão e permite o tráfego sem interrupções de voz, dados, imagens e vídeos de alta resolução (SACCOL; SCHLMMER; BARBOSA, 2011).

É necessário ressaltar que no ano de 2021 no Estado de Mato Grosso foram adotadas outras plataformas de ensino. Ao perguntar durante a roda de conversa quais plataformas foram utilizadas durante este período de isolamento social, os estudantes responderam como mostrado nos excertos abaixo:

> A1 - “Utilizamos a Google *Classroom* e *Google Meet*” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 - “*Google Classroom* e *Google Meet*” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A3 - “*Google Classroom* e *Google Meet* estão boas” (roda de conversa – 26/05/2021).

> A4 - “*Google Classroom* e *Google Meet*, a maioria das vezes consigo assistir as aulas perfeitamente, não consigo somente quando o sinal da internet não funciona ou cai” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A5 - *Google Classroom* e *Google Meet*, não estou tendo problemas, no meu caso prefiro elas (roda de conversa – 26/05/2021).
> A6 - “*Google Classroom* e *Google Meet*, mas o *Google Meet* é mais fácil de usar" (roda de conversa – 26/05/2021).

É importante salientar sobre as multiplataformas adotadas durante o período de isolamento social, primeiramente o *Microsoft Teams* que surgiu em 2016 e tem por finalidade reunir equipes e proporcionar maior facilidade na comunicação entre pessoas, e oferece diversas ferramentas (FERREIRA, 2021, p. 1). Foi o primeiro *software*[10] adotado pela Secretaria Estadual de Mato Grosso e, nesse contexto, cabe ressaltar que muitos professores tiveram um curto período para aprender a utilizá-lo (DARSKI; CAPP; NIENOV, 2021).

Mas devido à necessidade de atender a muitos estudantes e a possibilidade de gravação das aulas *online* na modalidade do ensino remoto lançaram mão de outra plataforma, o *Google Meet*, como ferramenta durante o processo de ensino e aprendizagem. Seu surgimento ocorreu em 2017 e tem por característica ser uma plataforma gratuita que disponibiliza ao usuário seu conteúdo por meio de compartilhamento (DARSKI; CAPP; NIENOV, 2021).

Durante o período de isolamento social, a tecnologia se mostrou como um forte aliado na construção e disseminação do conhecimento, tornou-se importante o aperfeiçoamento do professor com as TDICs. Durante este período da utilização de plataformas e aplicativos houve a possibilidade de personalização e acompanhamento. Por meio do monitoramento dos estudantes e reconheceram os avanços de acordo com seu ritmo.

Diante disso verifica-se que o computador e os dispositivos moveis oferece versatilidade e diversidade de uso, que são importantes aliados durante o processo de ensino e aprendizagem. Com auxílio dessas ferramentas, as redes e novas conexões ampliam-se e estabelecem conexões entre as informações de contextos teóricos e práticos (BACICH; HOLANDA, 2020).

Outro ponto de análise durante esse período de distanciamento social, optou-se por perguntar aos estudantes se sentiram falta do ensino presencial e

[10] Disponível em: <http://www.aprendizagemconectada.mt.gov.br/> Acesso em: 15 jun. 2021.

da interação na escola com colegas e professores, as respostas foram apresentadas nos excertos abaixo:

> A1 - “Sim, saudades de ter professores para me ajudar na hora das resoluções e dúvidas" (roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 - “Sim, da possibilidade de contato com os colegas e professores, pessoalmente sinto menos vergonha de perguntar e tirar dúvidas e participar das aulas. *Online* me sinto muito sozinha” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A3 - “Sim, devido à falta dos professores para tirar dúvidas sobre o conteúdo e falta dos amigos” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A4 - “Sim muito, esse isolamento social permite que fiquemos junto a família mais prejudica o relacionamento com os amigos e a escola devido à alta demanda de trabalho que temos que realizar, fora as aulas *online*, estou esgotada, nas aulas presenciais tínhamos mais tempo livre” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A5 - “Sim, estou cheio de tanto trabalho a ser entregue, os professores estão pedindo muito trabalho e sobra pouco tempo livre. Quero que o ensino presencial volte logo a exigência é menor” (roda de conversa – 26/05/2021).
> A6 - “Sim, sinto falta da presença dos amigos e professores presencialmente, na internet tudo parece muito distante” (roda de conversa – 26/05/2021).

Com a pandemia, pode-se notar o quanto é necessário o aperfeiçoamento das tecnologias digitais no ambiente escolar para fortalecer a comunicação entre professor e estudante durante os processos de ensino e aprendizagem.

E outro aspecto importante é considerar a escolha das metodologias e práticas pedagógicas quanto a forma como haverá a mediação e a intermediação pedagógica depende do contexto tecnológico, ou seja, do tipo de dispositivo móvel e das ferramentas as quais os sujeitos têm acesso, entre elas telefone celular, computador portátil (notebook), smartphones entre outros (SACCOL; SCHLMMER; BARBOSA, 2011).

De acordo com os relatos dos estudantes que acompanharam as aulas em ambiente *online* durante o período de pandemia, fizeram o uso de novos recursos tecnológicos, mas sentem falta da interação e socialização proporcionado pelo espaço físico da escola. Enquanto poucos estudantes tiveram oportunidade de utilizar os novos recursos tecnológicos, logo outros não, fato que ocasionou inúmeros problemas no processo de ensino aprendizagem, que contribuiu para o abandono escolar de crianças e jovens. “Uma criança ou jovem ao abandonar a escola não afeta apenas o seu processo de formação e o

seu desenvolvimento cognitivo" (SILVA; ALBUQUERQUE; ARAÚJO; SOUZA, 2021, p.4). Mas sim toda a sociedade.

As salas de aula tornaram-se ambientes virtuais a partir das plataformas de ensino *Google Classroom* e *Google Meet*, o acesso às aulas *online* (atividades síncronas), previamente agendada, onde os professores e estudantes de cada matéria em horário específico se encontram para ocorrer o processo de comunicação em tempo real (sala de aula virtual), atividades (assíncronas) sobre o conteúdo das aulas (MOREIRA, HENRIQUES; BARROS, 2020; SALES, 2020; SILVA; SILVA, 2021; ALVES; MARTIS; ANDRADE, 2021; SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Já no caso das atividades assíncronas para que possa ocorrer a orientação dos estudantes, foi disponibilizado por duas horas, cada matéria, no contraturno para entrar em contato com o professor via WhatsApp, onde puderam individualmente ocorrer a intermediação para sanar possíveis dúvidas ou questionamentos.

A união das atividades síncronas e assíncronas são ambientes virtuais de aprendizagem que proporcionam ao professor a utilização de novas metodologias a fim de aperfeiçoar ainda mais o trabalho docente com a utilização da tecnologia de forma dinâmica (MOREIRA, HENRIQUES e BARROS, 2020; SALES, 2020; SILVA; SILVA, 2021; ALVES; MARTINS; ANDRADE, 2021; SACCOL; SCHLEMMER; BARBORA; 2011).

Mas, como pode-se perceber nos excertos logo acima, nada substitui uma sala de aula presencial, o amor, o carinho, a atenção e a dedicação que o professor presta aos seus estudantes, mas, devido ao momento enfrentado de pandemia, o aperfeiçoamento e a inserção das tecnologias no ambiente de trabalho do professor se fez necessário e urgente para conseguir dar fim ao ano letivo, não prejudica o desenvolvimento dos estudantes (MOREIRA, HENRIQUES; BARROS, 2020; SALES, 2020; SILVA; SILVA, 2021; ALVES; MARTINS; ANDRADE, 2021; SACCOL; SCHLEMMER; BARBORA, 2011).

Deste modo, ao discutir sobre as respostas fornecidas pelos sujeitos da pesquisa por meio deste questionário diagnóstico, possibilitou o desenvolvimento de um sistema de registro dos conhecimentos anteriores adquiridos para não apenas reconhecer o desempenho cognitivo dos estudantes, mas também suas maneiras de pensar e níveis de pensamento, sua

resiliência e outros atributos (como confiança, reação ao sucesso e ao fracasso) (HATTIE, 2017, p. 65).

A partir das evidências demonstradas nos questionários e durante a roda de conversa pelos seis estudantes do 2° ano do Ensino Médio utilizou os preceitos propostos por Bardin (2016), ao analisar as palavras mais mencionadas durante as falas.

Ao explorar o *corpus* da pesquisa, opta-se por codificar as palavras mais mencionadas pelos estudantes a partir de categorias para fim da análise. Com a finalidade de incluir as palavras se utilizou determinadas características como termos que estivessem no plural, sinônimo e que fossem condizentes com a categoria. Com intuito de demonstrar as palavras mais mencionadas pelos sujeitos participantes da pesquisa foi utilizado o agrupamento das palavras de acordo com a figura 1, fornecida pelo software *Wordart* em forma de nuvem de palavras.

Figura 1 - Nuvem de palavras dos estudantes



Fonte: Autora, utilizou o software *Wordart* (2021).

De acordo com a figura 1, utilizou como forma de destaque o tamanho da letra e as menções de cada palavra apresentada nos dados coletados, agrupou-se na categoria (a) as percepções dos estudantes sobre o período de formação e observa-se que a maioria dos estudantes destacaram que as aulas em anos anteriores foram boas, mas não tiveram práticas de laboratório.

As menções da palavra estudantes, aulas, ensino, professor e tecnologia podem remeter ao anseio dos estudantes por aulas mais interessantes, que

proporcionem a utilização de metodologias como auxílio durante a prática de ensino e aprendizagem em Química, para que os motive durante os estudos.

Mas, cabe destacar que a motivação não é mais uma responsabilidade somente dos estudantes (embora também continue deles), mas também um resultado da educação que recebem e, em neste caso, de como lhes é ensinado (POZO; CRESPO, 2009). Portanto, investigar aspectos de aprendizado no passado possibilita munir-se para possível mudança as prioridades dos estudantes, uma vez que a aprendizagem só ocorre se houver interesse.

Aprender Química não é simples, visto que os estudantes tendem aprender e analisar as propriedades e transformações da matéria e para isso eles precisam defrontar-se com um grande número de leis e conceitos novos e fortemente abstratos (BRAGA *et al*., 2017).

Com intuito de estabelecer conexões entre esses conceitos da Química e entre os fenômenos estudados e ainda se deparar a necessidade de utilizar uma linguagem altamente simbólica e formalizada junto com modelos de representação analógicos que ajuda a representar aquilo que não é observável (POZO; CRESPO, 2009).

Por meio disso, diante as mudanças sofridas pelo ambiente educacional, houve a necessidade de buscar novas formas de ensinar ao levar em consideração o respeito ao indivíduo durante o estímulo ao compartilhamento do conhecimento entre os estudantes sobre conceitos científicos e a mediação, onde pode-se utilizá-la no cotidiano.

Os estudantes evidenciaram que o ensino expositivo é importante, mas que os professores devem perder essa visão rígida de trabalho (como um conteúdo pronto mecânico) e ir em busca de meios que incentive a investigação, favoreça as interações professor estudante, estudante e estudante ou até mesmo aprender sozinhos (HATTIE, 2017).

Ao serem realizadas essas análises sobre períodos anteriores de estudo dos estudantes, obtém-se um poderoso comparativo para chegar a um resultado de processo de ensino e aprendizagem mais adequados a cada estudante. O planejamento proporciona alcançar o modo mais eficiente de alcançar os objetivos do currículo (HATTIE, 2017).

4.1.1. Descrição das aulas

4.1.1.1. Aula online 1 – Tema: Proposta de ensino e aprendizagem aos estudantes do 2° ano do Ensino Médio

A primeira aula foi utilizada para a apresentação da proposta de ensino e aprendizagem, explicou-se a dinâmica a percorrer, a partir da lista de conteúdo a serem abordados, o método avaliativo e as metodologias ativas JiTT e PI. Em busca da interação com os estudantes para que tirassem as dúvidas sobre a proposta apresentada, e convidados a participar dos três encontros cuja duração foi de 60 minutos semanais. Nos encontros foi utilizada a ferramenta *Power Point* para demonstrar o passo-a-passo das atividades realizadas assíncronas e síncronas.

Foi destacada a importância da realização de todas as etapas do JiTT e PI para demonstrar a verdadeira realidade durante e após o desenvolvimento de toda a pesquisa. A importância da entrega das atividades de aquecimento e os testes conceituais foram ressaltadas, para explorar a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas e focar a atenção nos conceitos que servem para dar fundamento as aulas (MAZUR, 2015).

Logo em seguida foi apresentado o conteúdo a ser abordado durante a aplicação da pesquisa. Ao demonstrar previamente o que seria elencado durante as aulas *online* permitiu que os estudantes se organizassem e desenvolvessem uma nova abordagem que é o estudo prévio as aulas, participassem e argumentassem sobre o que está proposto e ainda gerar um melhor aproveitamento do seu tempo.

Conforme Mazur (2015, p. 41), não é possível abordar todo o conteúdo que é dado normalmente em aulas expositivas tradicionais (PI). Para remediar a situação entregasse a responsabilidade maior aos estudantes. O material disponibilizado previamente deve ser lido e enviado o *feedback* por meio das respostas aos questionários (JiTT).

Ao iniciar a apresentação dos métodos avaliativos a partir das atividades de aquecimento e os testes conceituais, que ambos seriam quantificados e analisados, e ainda haveria uma roda de conversa depois da última aula *online*.

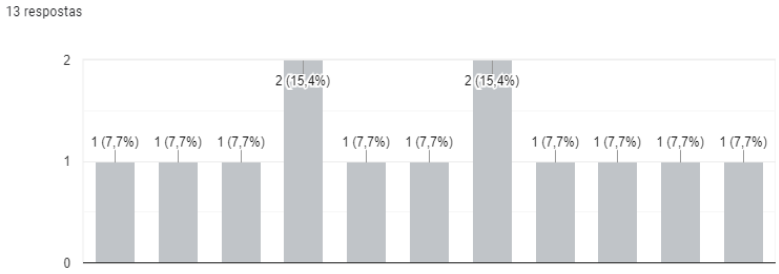
Por fim a aula entrega do *link* das atividades de aquecimento via grupo escolar no *WhatsApp* com o tema sobre a introdução ao estudo das soluções, para que pudessem ser analisados e logo em seguida verificar a presença dos estudantes.

Os estudantes demonstraram interesse em participar da pesquisa, se manifestaram que seria algo novo e favoreceria a interatividade durante o ensino remoto emergencial.

4.1.1.2. Aula online 2 – Tema: Introdução ao estudo sobre soluções

O principal objetivo nesta aula *online* foi apresentar o conceito de soluções Químicas e coeficientes de solubilidade envolveu questões que pudessem ser ou não decorrentes do dia a dia. Verificou-se a participação de 11 estudantes no *feedback* proposto por meio das atividades de aquecimento, com isso realizou-se a revisão de alguns pontos onde obteve um maior número de erros. Foi demonstrado como a ferramenta do *Google Forms* tem por característica a validação das atividades inseridas e pelos estudantes respondidas. Além disso, o resultado alcançado pelo grupo é mostrado na figura 2.

Figura 2 - Gráfico demonstra as respostas dos estudantes que realizou as atividades de aquecimento no *Google Forms*



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Nesta aula *online* foi realizada uma breve exposição do conceito de soluções que começa por aquelas formadas apenas de dois componentes, utilizou de exemplos simples do cotidiano como por exemplo ao adicionar um corante a água, pode-se observar que todo o líquido adquire uma coloração homogênea, evidencia as moléculas do corante por se espalharem igualmente por toda a extensão do líquido. Utilizou-se do portal PhET – *Interactive*

Simulation que cria simulações, animação em um laboratório virtual[11], para melhor representar o comportamento das moléculas por meio do aplicativo de Física (estado da matéria).

Foi explicado que em algumas substâncias fica difícil estabelecer se uma substância está dissolvida (soluto) ou se dissolve (solvente), como no caso da gasolina que é uma complexa mistura de substâncias líquidas (alcanos), mas nenhuma delas pode ser tipicamente classificada como solvente. Foi destacada a importância do coeficiente de solubilidade para obtenção de uma solução e por fim foi feita análises da curvatura de solubilidade, utilizou como exemplo o NaCℓ em água.

Logo foi pedido para os estudantes respondessem o teste conceitual que já havia sido elaborado e disposto no *Google Forms*, enviado o *link* no *chat* da plataforma *Google Meet* para que pudessem respondê-lo. Os estudantes responderam e ao analisar o índice de acertos estava entre 30 a 50%, que validou a utilização o método ativo *Peer Instruction* vinculado a um objeto de aprendizagem para demonstrar com clareza os objetivos conceituais desejados ao abordar.

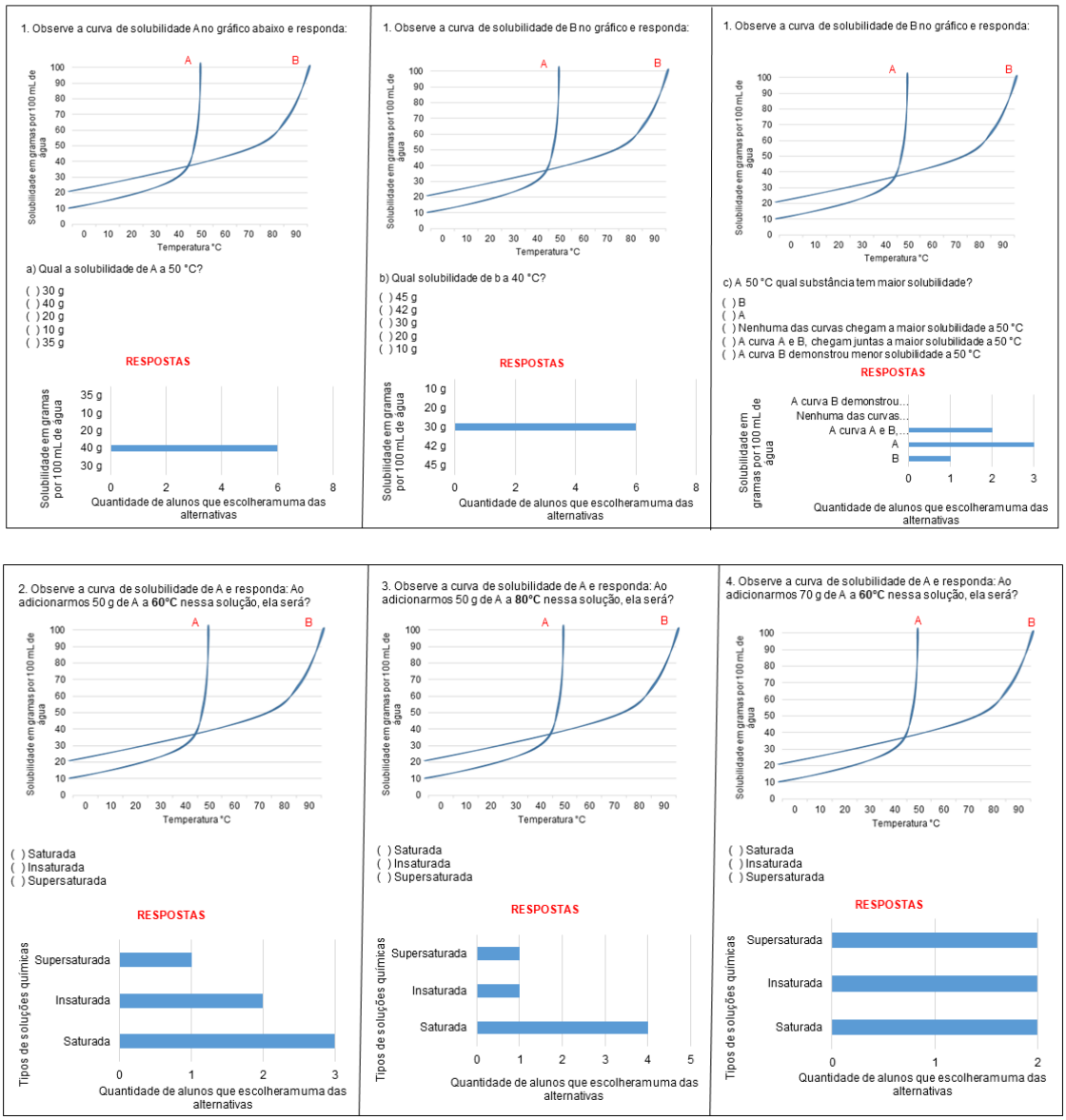
De acordo com as regras dispostas por Mazur (2015), propõe-se para que os estudantes realizassem discussões em pares ou em grupos. Por meio disso no momento da aula *online* sugeriu para que cada estudante manifestasse sua opinião durante a chamada de vídeo, possibilitou a interação com os colegas presentes.

Ao fim, foi solicitado que realizassem um novo teste conceitual (com os mesmos questionamentos) por meio de um novo *link* de acesso e enviado no *chat* da plataforma de ensino utilizada, para que as respostas pudessem ser analisadas e os gráficos comparados.

A seguir na figura 4, podem ser observadas as perguntas e respostas obtidos no *Google Forms* (Primeira tentativa).

[11] Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/states-of-matter>. Acesso em: 15/06/2021

Figura 3 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa (https://forms.gle/k81tdLn6JTXEJdTG6)



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

A primeira tentativa do teste conceitual demonstrou logo de início a falta de habilidade dos estudantes em meio a utilização das metodologias ativas JiTT e PI no ambiente virtual de aprendizagem, mas com o decorrer dos acontecimentos logo se familiarizaram com a nova prática de ensino e aprendizagem.

Houve alguns aspectos que favoreceram, um deles foi o fato de haver um estudo anteriormente as aulas, tornou as aulas *online* um lugar para trabalhar os conteúdos já estudados, serviu como um ambiente integrador para possibilitar a

realização de atividades com intuito de complementar o aprendizado entre os pares (MAZUR, 2015). As etapas do processo foram seguidas, modificou somente alguns aspectos de estudo, devido ocorrer 100% *online* com a utilização de recursos tecnológicos em meio ao contexto pandêmico.

O resultado do primeiro teste conceitual sobre coeficiente de solubilidade provou que as ferramentas interativas *online* utilizadas favoreceram e muito essas atividades, já que possibilitou a utilização de simuladores de situações reais que puderam ser apresentadas no momento da aula *online*. A primeira questão, ao ser perguntado sobre a solubilidade de A a 50 °C todos os 6 (seis) estudantes colocaram a resposta correta, o mesmo ocorreu ao perguntar qual a solubilidade de B a 40 °C.

Mas, ao perguntar se a 50°C qual substância tem maior solubilidade, um respondeu substância da linha B, três responderam a substância da linha A e dois responderam que era a curva A e B, chegam juntas a maior solubilidade a 50 °C. Por meio dessa questão pode-se verificar que havia dúvidas em realizar as análises de gráficos.

Na 2° questão buscou-se verificar se os estudantes ao analisar um gráfico de linha muito utilizado em revistas e jornais para exibir dois pontos de dados, conseguiram encontrar a resposta correta, se adicionar 50 g de A a 60°C, ela será? Desse modo, três estudantes responderam corretamente ao colocar que é saturada enquanto, dois insaturada e um supersaturada.

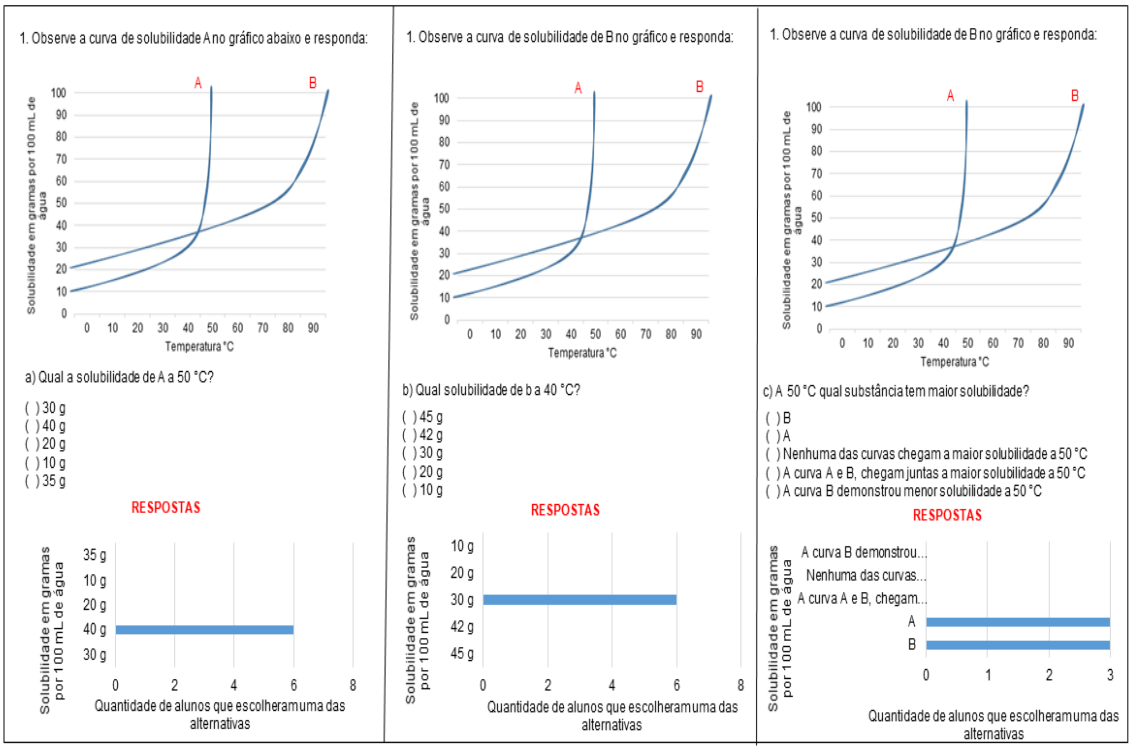
Ao ser perguntados, se for adicionadas 50 g de A a 80 °C nessa solução, a maioria, 4 (quatro estudantes), responderam ser uma solução do tipo saturada ao passo que um colocou supersaturada, e, por fim, somente um colocou a alternativa correta apresenta uma substância insaturada. Durante a última questão foi perguntado se for adicionado 70 g de A a 60 °C, 2 (dois) estudantes responderam saturada, 2 (dois) insaturada e 2 (dois) supersatura. Devido à aparente existência de dúvidas foi proposto aos estudantes que discutissem sobre as respostas fornecidas e defendessem seu posicionamento se caso acreditassem que estivessem corretos.

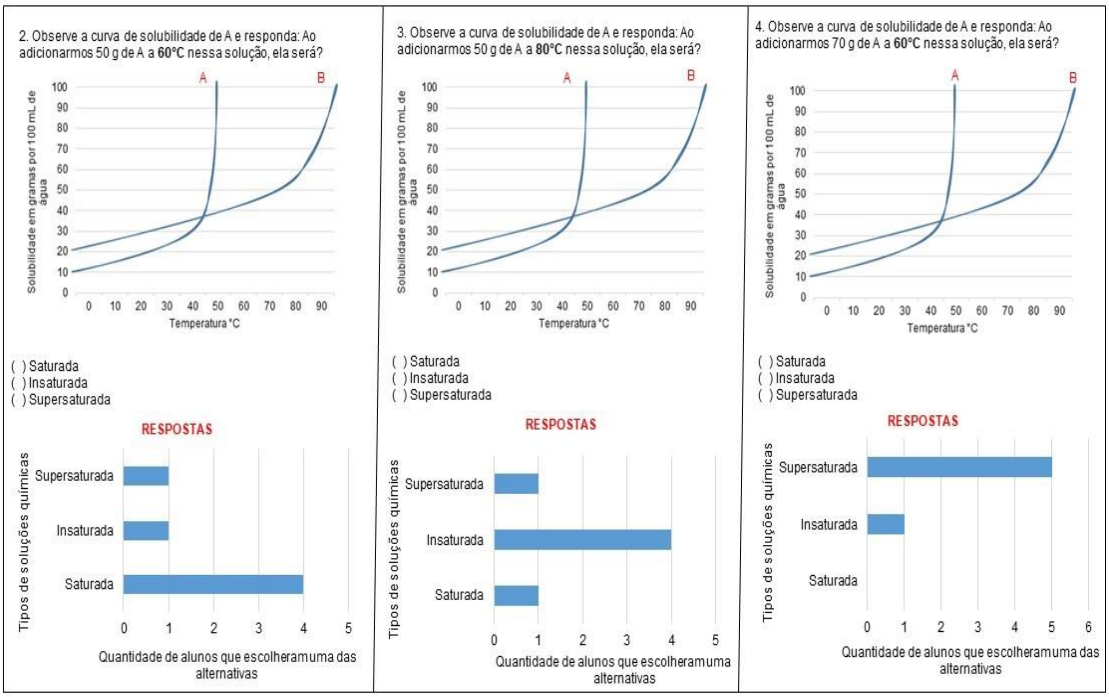
Nesse primeiro momento os estudantes demonstraram bastante envergonhados, consequentemente foram iniciadas as discussões por meio da releitura dos gráficos e incentivou que os estudantes se expressassem por meio de sua opinião, para que sentissem como parte central da atividade e desta

forma verificou-se uma organização ao dar prosseguimento no método PI, proporcionou a interação entre os estudantes e dos estudantes com o professor respeitou a voluntariedade dos participantes.

Por fim, ao verificar o índice de acertos e realizar a interação entre os sujeitos, foi proposto que respondessem novamente ao teste conceitual, cuja finalidade foi verificar se ocorreu mudanças no modo de pensar dos estudantes, como pode ser observado na figura 5.

Figura 4 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/rATVEdn2hitKfdWt6)





Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Ao ocorrer a segunda tentativa, pode-se observar que houve uma mudança em algumas respostas, essas mudanças ocorreram devido à interação entre os sujeitos presentes na pesquisa.

Cabe destacar que a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégia para a inovação pedagógica (BACICHI e MORAN, 2018, p. 12). Responsável por trazer a importante comunicação entre pares, dos estudantes entre si, para que haja a troca de informação, participação de atividades em conjunto, resolução de desafios (BACICHI; MORAN, 2018, p. 11).

Nesse novo formato de aula as discussões para convencer o colega quebram a inevitável monotonia das aulas expositivas passivas, e, mais importante, os estudantes não se limitaram a simplesmente assimilar o material que lhes é apresentado; eles devem pensar por si mesmos e verbalizar seus pensamentos (MAZUR, 2015).

Logo, pode-se verificar que a primeira questão a) sobre a solubilidade da substância A a 50 °C e qual b) a solubilidade de B a 40 °C, os estudantes permaneceram com suas respostas na mesma alternativa. Mas ao perguntar c) a 50°C qual substância tem maior solubilidade, três estudantes responderam a A e B.

Por meio desses resultados, pode-se identificar que houve uma mudança no pensamento e reflexão dos estudantes aos questionamentos e argumentação, com o objetivo de esclarecer algumas dúvidas que foram relevantes para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Os estudantes, ao aprender o fundamento da questão, passam a ter ciência das dificuldades que os levaram ao entendimento e que o fizeram chegar na compreensão do conceito envolvido e consequentemente evidenciam exatamente esses pontos durante as discussões.

De forma semelhante ocorre com os professores que ao decorrer de sua prática docente ganha experiência, mas ao passar do tempo vai deixa de exaltar alguns aspectos que podem levar o estudante a uma menor clareza sobre os conceitos estudados. Clareza essa que pode ser relembrada durante a utilização do JiTT e PI, pois permite a cada estudante expor suas principais dúvidas e dificuldades.

Ao final foi realizada a resolução das questões de forma explicativa, deste modo verificou-se que estudantes haviam compreendido a metodologia empregada. Em seguida foram proferidas as orientações necessárias para a próxima aula *online* e disponibiliza o *link* de acesso para o novo teste de aquecimento que abrangeu outro tópico e deste modo foi finalizado o encontro *online*.

4.1.1.3. Aula online 3 - Tema: Relações entre soluto e solução e concentração em massa

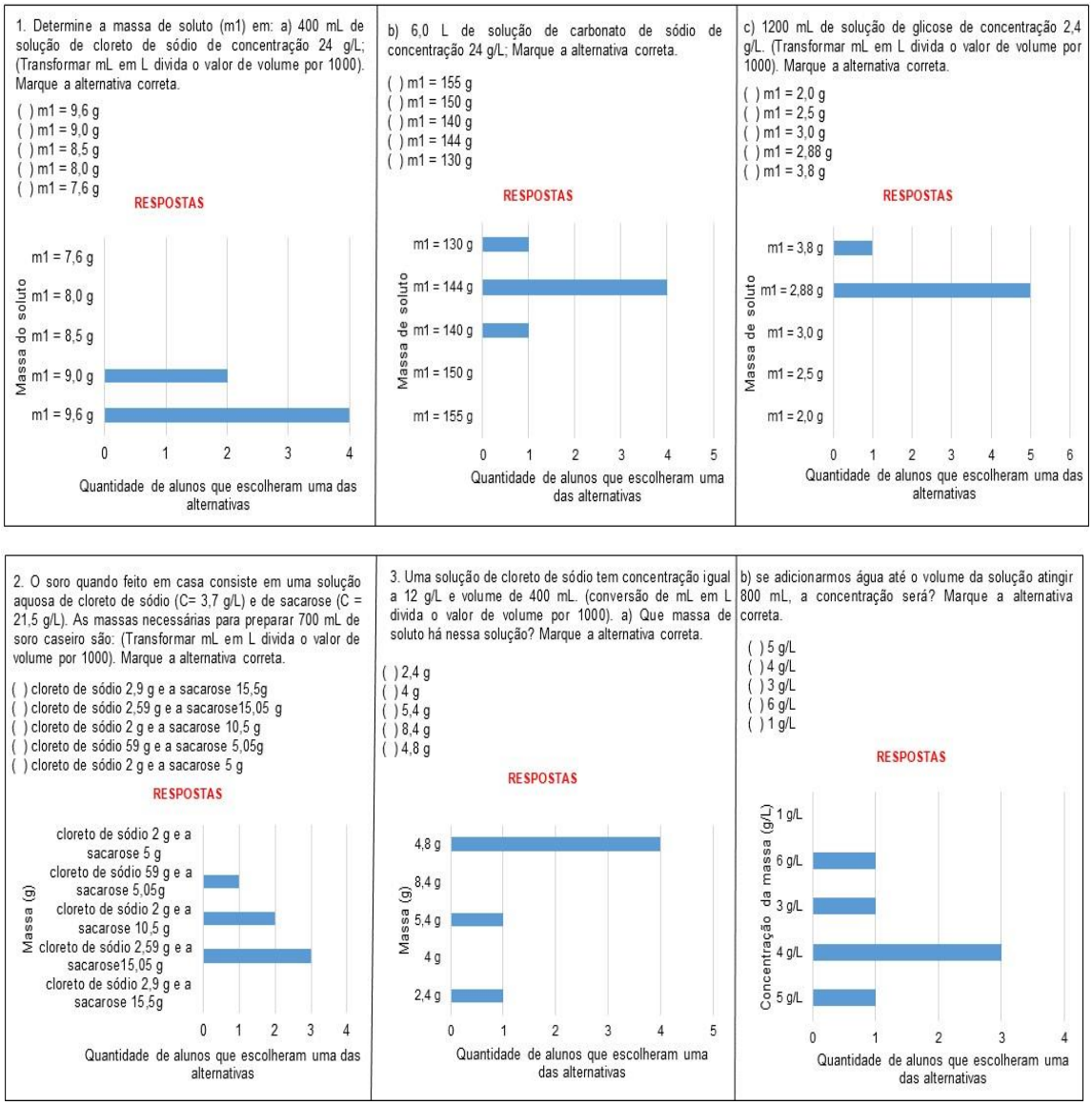
Ao ser iniciada a aula *online* foi perguntado aos estudantes suas percepções com relação ao material apostilado disponibilizado e sobre as atividades de aquecimento, foram lembrados da importância da leitura prévia do material sobre o conteúdo a ser abordado.

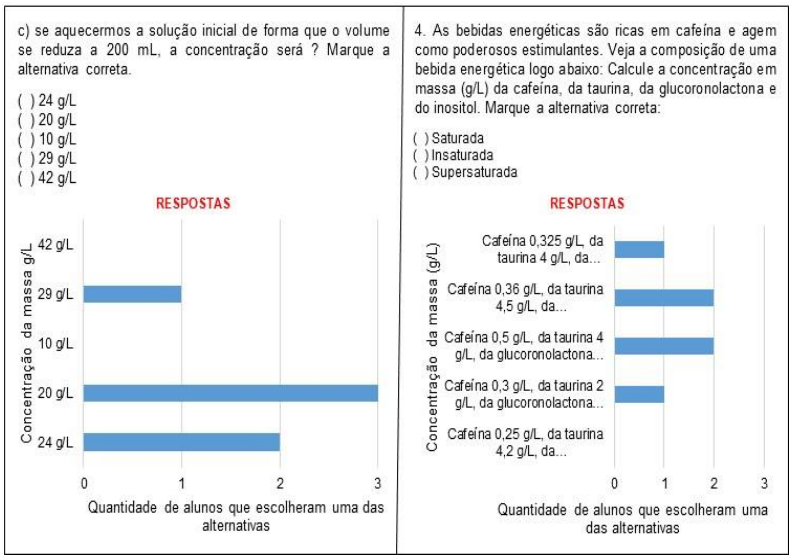
Por meio disso, foi dado início ao conteúdo sobre a concentração de uma solução e as expressões de concentração a serem trabalhadas, deu-se exemplos simples ao utilizar a água e o açúcar como demonstrado no material apostilado (APENDICE II). Esclareceu algumas dúvidas e pediu a participação dos estudantes e deu-se prosseguimento por meio de estimulo ao diálogo sobre

o assunto para que respondessem ao teste conceitual disponibilizado no *Google Forms* a partir do *link* enviado no *chat* da plataforma de ensino.

Na figura 6 é possível visualizar as perguntas e respostas fornecidas na segunda tentativa do teste conceitual.

Figura 5 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa (https://forms.gle/vQebtvVfrGMhHy319)





Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Ao analisar as respostas pode-se identificar a aprendizagem obtida pelos estudantes após a explanação do conteúdo sobre concentração de massa. Ao ser solicitado para determinar a massa do soluto (m_1) em 400 mL de solução de cloreto de sódio de concentração 24 g/L, obtive-se as seguintes respostas, 4 (quatro) estudantes indicaram ser m_1 = 9,6 g indicou que houve entendimento durante a explanação do conteúdo sobre concentração da massa, que permitia aos estudantes participarem e tirar possíveis dúvidas, mas ainda assim 2 (dois) estudantes propuseram ser m_1 = 9,0 g.

Ao serem questionados em 6,0 L de solução de carbonato de sódio de concentração 24 g/L, um sujeito assinalou m_1 = 140 g, 1 m_1 = 130 g e 4 (quatro) assinalaram a alternativa correta m_1 = 144 g. Entretanto, ao perguntar sobre 1200 mL de solução de glicose de concentração 2,4 g/L, replicaram, 1 (um) dos estudantes colocou m_1 = 3,8 g, enquanto 5 (cinco) escolheram a alternativa correta m_1 = 2,88 g.

No questionamento seguinte que retratava uma situação do cotidiano que facilmente pode ser replicada. O soro ao ser preparado em casa consiste em uma solução aquosa de cloreto de sódio (C = 3,7 g/L) e de sacarose (C = 21,5 g/L). As massas necessárias para preparar 700 mL de soro caseiro são, dessa maneira, os sujeitos investigados destacaram a quantidade necessária para preparar a solução, 1 (um) dos sujeitos expôs que devem ser utilizados 59 g de cloreto de sódio e 5,05 de sacarose, e em contrapartida 2 (dois) estudantes ressaltam que é necessário 2 g de cloreto de sódio e 10,5 g de sacarose, no

entanto, 3 (três) escolheram a alternativa correta, ser 2,59 g de cloreto de sódio e 15, 05 g de sacarose.

Na terceira questão buscou-se analisar qual era a quantidade de massa do soluto presente em uma solução de cloreto de sódio cuja concentração é de 12 g/L e volume de 400 mL, houve a necessidade da realização de um cálculo (regra de três: que é uma forma, mais simples, de descobrir um valor a partir de outros três, divididos em pares relacionados cujos valores têm mesma grandeza e unidade).

Dessa forma, 1 (um) estudante assinalou que a massa do soluto seria 2,4 g, já outro assinalou 5,4 g e os outros 4 (quatro) assinalaram o correto, 4,8g. E consequentemente, pode-se observar se os estudantes compreenderam a diferença do soluto e solvente presente em uma solução. Ao serem indagados se caso for adicionado água até o volume da solução atingir 800 mL, qual será a concentração? Diante do questionamento fora obtidas as seguintes respostas, 1 (um) estudante determinou ser 5 g/L, 3 (três) chegaram à resposta 4 g/L, 1 (um) encontrou 3 g/L e um encontrou corretamente o resultado, ser 6 g/L.

Ao longo dos resultados obtidos acredita-se que no momento da realização do cálculo muitos estudantes ainda tiveram dúvidas a respeito da conversão de unidades.

No questionamento seguinte é descrita uma situação bastante usual no dia a dia. Se fosse esquecida a solução inicial de forma que o volume se reduza a 200 mL a concentração da solução seria de?. Ao passo que 1 (um) estudante colocou 29 g/L, 2 (dois) realizaram o cálculo de acordo com a explicação e chegaram a 24 g/L, enquanto isso 3 (três) dos sujeitos determinam ser 20 g/L. Desse modo, verificou-se que houve uma insegurança durante a realização dos cálculos nas atividades propostas de Química.

Na mesma proporção proposta a seguinte questão: as bebidas energéticas são ricas em cafeína e agem como poderosos estimulantes. Veja a composição de uma bebida energética logo abaixo e calcule a concentração em massa (g/L) da cafeína, taurina, glucoronolactona e do inositol. Foram dadas as seguintes respostas, 1 (um) estudante destacou ser Cafeína 0,3 g/L, da taurina 2 g/L, da glucoronolactona 0,01 g/L e do inositol 0,02 g/L, já outro identificou ser Cafeína 0,325 g/L, da taurina 4 g/L, da glucoronolactona 0,021 g/L e do inositol 0,021 g/L, conseguiu demonstrar corretamente a resposta enquanto os outros 4

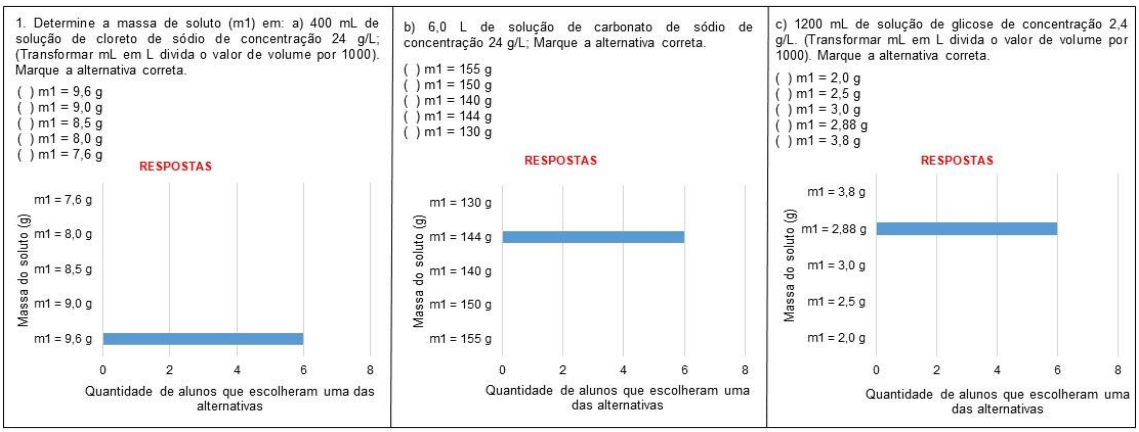
(quatros) destacaram como a Cafeína 0,36 g/L, da taurina 4,5 g/L, da glucoronolactona 1 g/L e do inositol 2 g/L ou essa Cafeína 0,5 g/L, da taurina 4 g/L, da glucoronolactona 0,1 g/L e do inositol 1 g/L.

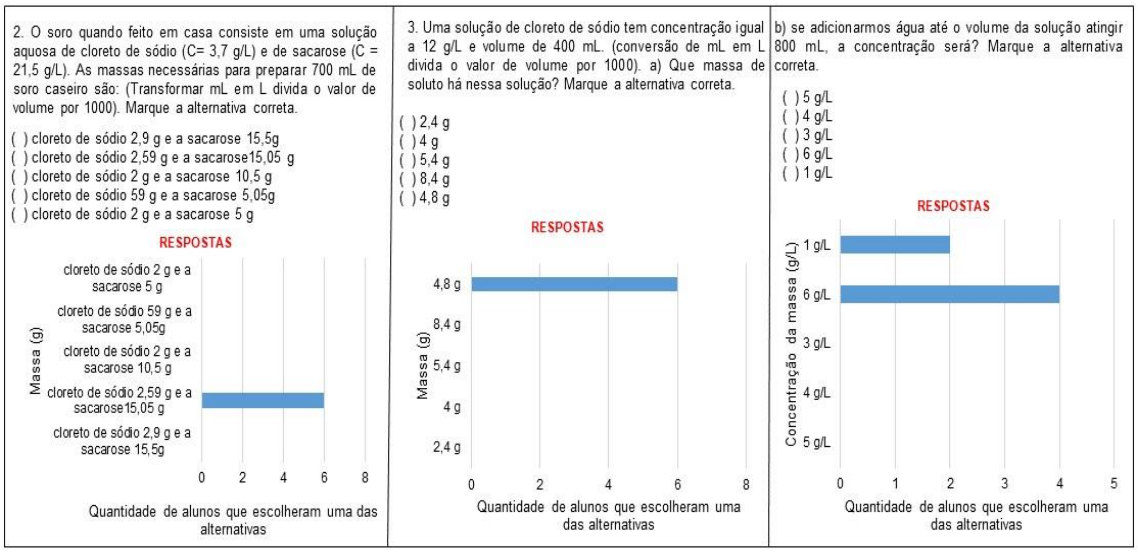
Utilizou-se uma bebida muito tradicional que é o energético, foi proposto por meio disso favorecer uma reflexão quanto a composição das substâncias utilizadas em seu preparo pelas indústrias e deste modo os estudantes tiveram que calcular a concentração da massa presente e ainda pesquisar informalmente como cada substância age no organismo humano.

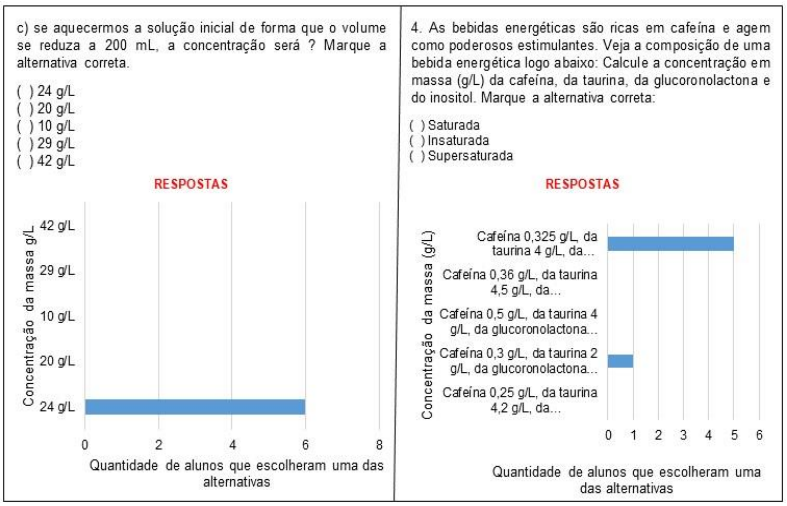
Percebeu-se a dificuldade dos estudantes ao analisar o rótulo do energético devido às inúmeras informações e consequentemente houve uma divergência entre os estudantes nas alternativas. Concluiu-se que quanto mais extensa é a questão mais desinteressante se torna para o estudante, faz com que ele abandone a tentativa de resposta correta. Assim, retomou-se a discussão sobre o tema e pediu-se a participação para que houvesse a interação dos estudantes a fim de favorecer o aprendizado a partir da participação deles, realizou o que é proposto na metodologia ativa PI durante a modalidade de ensino *online*.

Logo a seguir foi proposto para que os estudantes respondessem novamente o teste conceitual com a finalidade de comparar as respostas e verificar se houve aproveitamento das reflexões e discussões a respeito do conteúdo proposto. Conforme a figura 6, segunda realização do teste conceitual.

Figura 6 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/eQCJ8xtyVNdsYsHE7)







Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

De imediato foi possível notar nessa segunda tentativa de teste conceitual a diferença entre as respostas que os estudantes haviam dado anteriormente, quase todas as questões tiveram um bom rendimento apresentou o índice de acertos de 100%.

Só houve um erro ao serem perguntados com intuito de dar sequência a um modelo de atividade que pode ser utilizada durante a elaboração de um experimento prático, ao se adicionar água até o volume da solução atingir 800 mL a concentração seria de? Essa questão demanda uma reflexão prática para que haja seu melhor entendimento, com isso percebeu-se que alguns estudantes não conseguiram respondê-la e demonstraram dúvidas, visto que 2 (dois) deles colocaram que seria 1 g/L.

Mais uma questão que ainda apresentou dúvidas sobre os sujeitos da pesquisa fora sobre o energético, que tinha por necessidade a realização do cálculo da 444m massa (g/L) de algumas substâncias presentes nesta bebida. Um dos estudantes colocou cafeína 0,5 g/L, da taurina 4 g/L, da glucoronolactona 0,1 g/L e do inositol 1 g/L, demonstrou que permaneceram na alternativa incorreta.

Embora 1 (um) dos estudantes permanecesse com sua afirmação incorreta, conseguiu-se a partir da explicação, reflexão e debate causar uma mudança e os demais conseguiram chegar à alternativa correta.

Por fim, houve a indicação das alternativas corretas e informações a respeito do próximo encontro que seria abordado um novo conteúdo e verificação da presença dos estudantes. Durante cada aula *online* todos se familiarizaram mais com o método e percebeu-se que os estudantes se adaptaram rapidamente com as situações propostas de ensino que envolveram a tecnologia e o conteúdo apostilado.

A melhora na compreensão conceitual é indiscutível, devido à vantagem de os testes conceituais fornecerem esse *feedback* imediato sobre o nível de compreensão dos estudantes (MAZUR, 2015).

Acredita-se ser algo necessário à Química, pois pesquisas que envolveram o ensino e a aprendizagem da Química confirmam a existência de fortes dificuldades conceituais na aprendizagem deste componente curricular, que persistem mesmo depois de longos e intensos períodos de instrução (POZO; CRESPO, 2009).

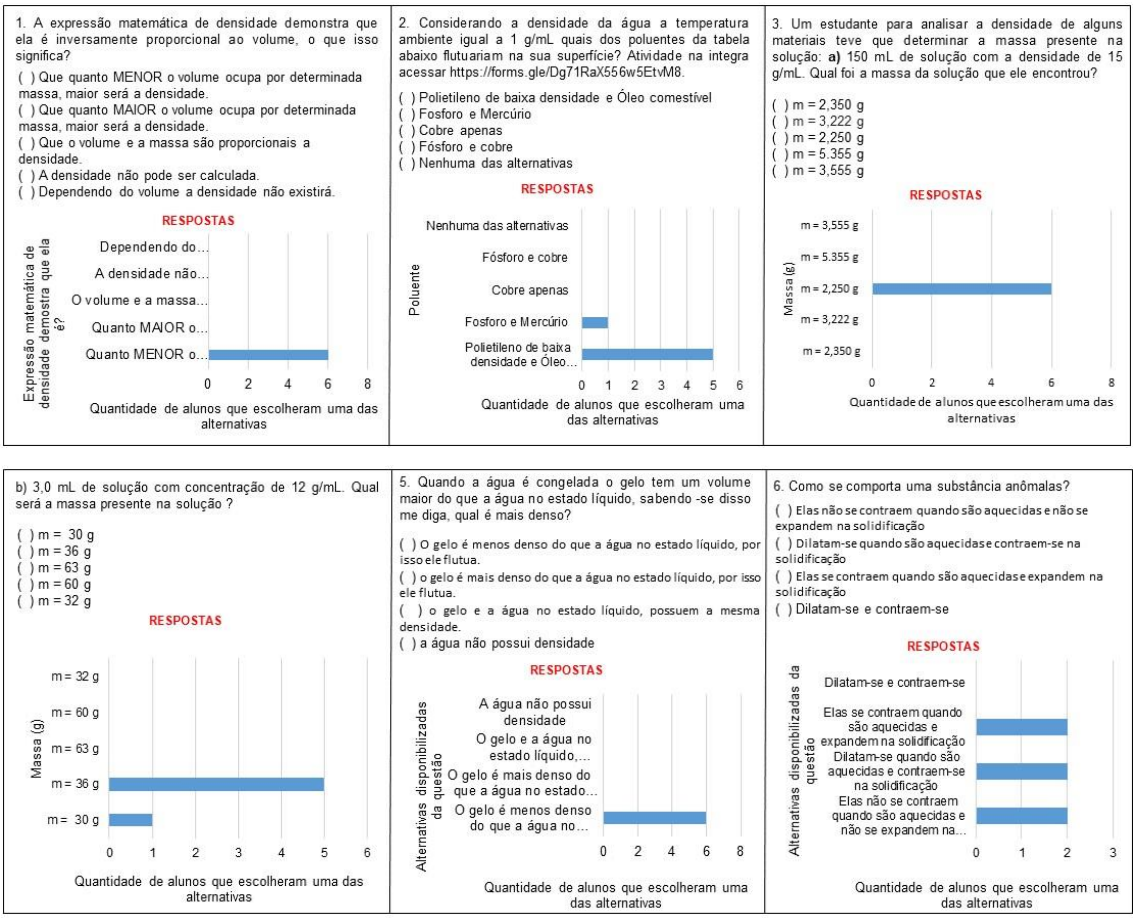
Essas dificuldades de aprendizagem na Química podem ser devido a forma como o estudante organiza seus conhecimentos a partir de suas próprias teorias implícitas sobre a matéria (POZO; CRESPO, 2009); para que pudesse os levar a compreensão implicaria superar as limitações mantidas pelos próprios estudantes.

4.1.1.4. Aula online 4 - Densidade

Ao iniciar a aula *online* fez-se alusão sobre atividade de aquecimento, perante algumas dúvidas dos estudantes, ocorreu a explanação dos conceitos sobre densidade por meio de exemplos, tais como, ao pegar uma pedra e a

colocar em um béquer com água e ela afundar, pode-se dizer que a pedra é mais densa que a água. Ocorreu a participação dos estudantes, por meio de perguntas e discussões sobre o comportamento anômalo da água e de substâncias normais e fez o uso PhET *Interactive simulations*[12], na qual foi estudado a formação do gelo na superfície de lagos e rios. Logo em seguida foi proposto aos estudantes que respondessem ao teste conceitual, cujo *link* estava disponibilizado no *chat* da plataforma de ensino.

Figura 7 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, primeira tentativa. (https://forms.gle/uyWabPW8Cv4UpMK58)



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Ao verificar as respostas dos estudantes foi visível a familiarização com os métodos de ensino e a aprendizagem, devido à maior segurança e rapidez ao enviar as respostas das questões disponibilizadas pelo *Google Forms*. Ao apurar

[12] Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/states-of-matter>. Acesso em: 15/06/2021

as respostas foi constatado na primeira questão que os sujeitos foram unânimes ao indicar a resposta correta, ao perguntar sobre expressão matemática de densidade, por ser inversamente proporcional ao volume, o que isso significa? Todos responderam que quanto menor o volume ocupado por determinada massa, maior será a densidade.

Nesse questionamento propôs-se uma reflexão sobre um problema muito atual, mesmo com todo o desenvolvimento do país ainda hoje se encontra a falta de saneamento básico. Em vista disso, a água é um recurso natural fundamental para a existência da vida. Mesmo tão importante, a poluição extrema das águas é comum no Brasil, onde a maior parte dos esgotos não são tratados e uma grande quantidade de resíduos puros corre por valas abertas até riachos e rios.

O esgoto doméstico consiste em águas residuais descarregadas de residências, estabelecimentos comerciais, institucionais e públicos. Essas águas residuais são em sua grande maioria composta por rejeitos sólidos de matéria orgânica em decomposição, originada de fezes. Ao ser despejado nos rios sem tratamento, ele altera a composição natural daquele ecossistema, traz danos para a fauna e a flora aquática e aos seres humanos.[13]

Ao considerar a densidade da água, a temperatura ambiente, igual a 1 g/mL quais poluentes da tabela que apresentava a densidade de cada substância, poderiam flutuariam na sua superfície? Os 5 (cinco) estudantes afirmaram ser o polietileno de baixa densidade e óleo comestível, e em contrapartida 1 (um) ser o fosforo e mercúrio. Durante a terceira questão pode-se analisar a densidade de alguns materiais cujo tiveram que determinar a massa presente na solução: a) 150 mL de solução com a densidade de 15 g/mL. Qual foi a massa da solução que ele encontrou? Os 6 sujeitos constataram ser m = 2,250 g, demonstrou que houve entendimento, mas ao serem indagados novamente com o enunciado que não proporciona a reflexão, como se pode observar. E 3,0 mL de solução com concentração de 12 g/mL. Qual será a massa presente na solução? Os 5 (cinco) permanecem com a resposta correta, m = 36 g, enquanto 1 (um) afirma ser m = 30 g.

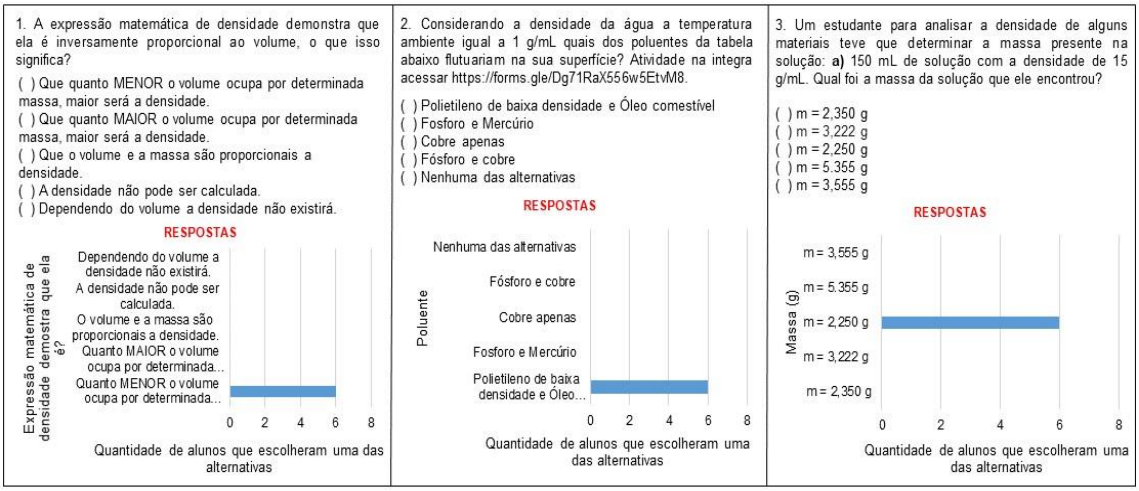
[13] Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/ambiente/Manual%20de%20Saneamento.pdf>.15/06/2021

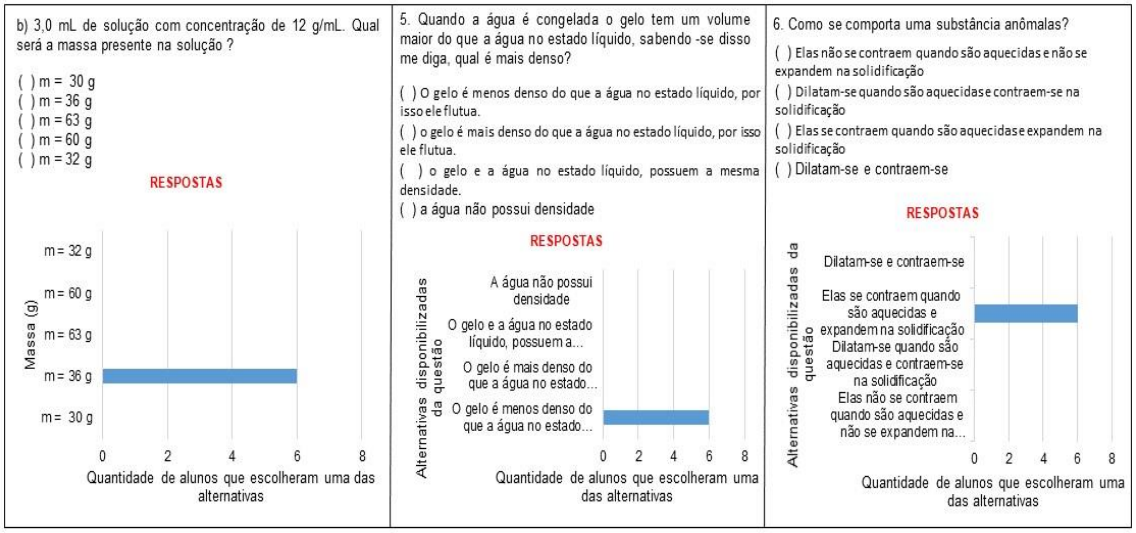
O penúltimo questionamento se refere sobre a água ao ser congelada, o gelo tem um volume maior do que a água no estado líquido, por meio disso me diga, qual é mais denso? Todos os 6 (seis) sujeitos colocaram sem erros que o gelo é menos denso do que a água no estado líquido, por isso ele flutua.

No entanto, ao tentar responder a 5° questão sobre o comportamento de uma substância anômala, houve entre os participantes algumas dúvidas, 2 (dois) selecionaram que elas não se contraem ao serem aquecidas e não se expandem na solidificação, 2 (dois) colocam a resposta correta que elas dilatam ao serem aquecidas e contraem-se na solidificação já os outros, 2 (dois) afirmaram que elas se contraem ao ser aquecidas e expandem na solidificação.

Ao se analisar o resultado do teste conceitual sobre a densidade, verificou-se alguns erros e decidiu-se por colocar em debate com a turma para que houvesse o melhor entendimento de situações que possa acometer o dia a dia. Foi iniciada reflexão a respeito das perguntas a partir de questionamentos dos próprios estudantes, houve indagações e discussões. Após essa etapa foram solicitados para que respondessem novamente o teste conceitual em que foi disponibilizado novo *link* no *chat* da plataforma de ensino, como demonstrado na figura 8.

Figura 8 - Perguntas e gráficos com as alternativas do teste conceitual, segunda tentativa (https://forms.gle/6tnQoL1iJt57q2mMA)





Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Observou-se ao término do teste conceitual sobre densidade que os *feedbacks* foram positivos visto que as respostas fornecidas foram de 100% de aproveitamento, ficou clara a compreensão dos conceitos estudados.

Como demonstrado, as tecnologias digitais facilitam a aprendizagem colaborativa, entre colegas próximos e distantes. É cada vez mais importante a comunicação entre pares, entre iguais, dos estudantes entre si, troca informações, participam das atividades em conjunto (BACICHI; MORAN, 2018). “Um estudante que não é conectado, sem domínio digital, perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muitos ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas idéias e de aumentar sua empregabilidade futura” (BACICHI; MORAN, 2018, p. 11).

Por ser a última aula *online* com os estudantes, foram feitos os agradecimentos pela participação, ao pedir que respondessem alguns questionários com a intenção que eles se autoavaliassem, avaliasse a pesquisa, avaliassem o pesquisador e, por fim, comparecessem na próxima aula *online* para que fosse realizada a roda de conversa, cujo o *link* estaria disponível no grupo de *WhatsApp* escolar, já naquele momento, e, por fim, verificou-se a presença dos estudantes.

A proposta de utilização dos métodos JiTT e PI surgiu durante o ensino remoto emergencial, possibilitou a exploração de recursos tecnológicos e integrou-se durante todo o processo. A sala de aula *online* tornou-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizou atividades que servisse a

implementar discussões entre os pares e que ainda facilmente pudesse ser analisada. Partiu para uma abordagem inovadora em sala de aula.

4.2. CONTRIBUIÇÕES DO USO DOS MÉTODOS ATIVOS JITT E PI DURANTE AS AULAS REMOTAS

Os métodos de ensino JiTT e aprendizagem PI utilizados durante a sequência didática recomenda a elaboração de um material didático para a aplicação dessa técnica. Por meio disso foi elaborado um material (APENDICE II) para permitir a integração entre o conhecimento prévio dos estudantes, o chamado subsunçor e a informação apresentada de forma contextualizada pelo professor, que juntos se pensou em desenvolver as potencialidades que duas modalidades de ensino e aprendizagem pudesse oferecer (WEIHMANN, 2018).

No entanto, para fim avaliativo a respeito da metodologia de ensino e aprendizagem, foi proposto aos estudantes responder um questionário. Com a realização das atividades de ensino buscou-se conhecer a avaliação dos estudantes sobre as atividades realizadas, como apresentado no gráfico 19, em que se pode verificar que quatro preferem assistir às aulas. Nesse contexto, durante o desenvolvimento das atividades *online* foi observado que a maioria dos estudantes apresentava dificuldades de aprendizagem em Química.

Segundo Pozo e Crespo (2009, p. 144) “as dificuldades de aprendizagem Química está em estreita relação com três núcleos conceituais fundamentais: a natureza corpuscular da matéria, a conservação de propriedades da matéria e as relações quantitativas”.

Essas dificuldades ficaram mais evidentes durante os debates e a falta de compreensão durante as releituras das questões abordadas, 1 (um) estudante assinalou que tem que estudar muito para chegar ao entendimento, outro assinalou que a matéria é difícil e tem muita dificuldade em temas que envolvem o desenvolvimento de cálculos, o que sugere deficiência não só em Química como em Física e em Matemática.

Ao observar o desempenho oral e de escrita (chat) dos estudantes durante as aulas *online*, foi possível evidenciar que argumentação oral é nitidamente mais desenvolvida, pois a escrita demanda um esforço cognitivo maior. Pode-se constatar que a discussão oral auxilia os estudantes no momento de registro,

deste modo a argumentação pode ser um grande auxiliar na mediação do pensamento e escrita.

Foi necessário o estudo das relações quantitativas que constitui uma parte importante dos conteúdos da Química durante o Ensino Médio, pois representa as leis físico-químicas e sua aplicação prática, o que representa uma das principais dificuldades de aprendizagem. O principal questionamento dos estudantes é referente as relações quantitativas entre as dimensões da matéria, a macroscópica e a microscópica, entre as massas e os volumes (POZO; CRESPO, 2009).

A fim de sanar possíveis dúvidas o professor precisa criar um ambiente argumentativo que permita aos estudantes se sentirem seguros de expressar sua opinião e enriquecer os temas a serem discutidos, possibilitou que o conhecimento aumente, mesmo para os estudantes que não tenham a mesma desenvoltura (expressividade) na participação durante as aulas (WEIHMANN, 2018).

Gráfico 13 - A respeito da aprendizagem em Química.

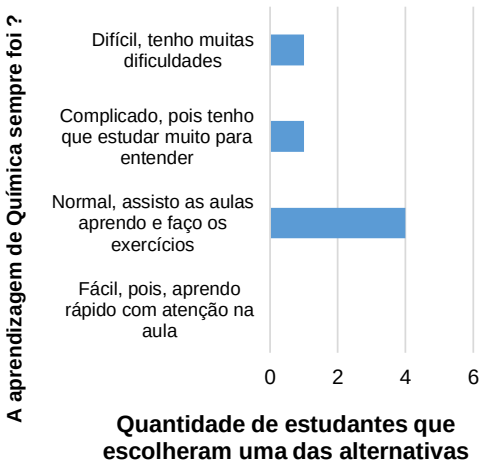
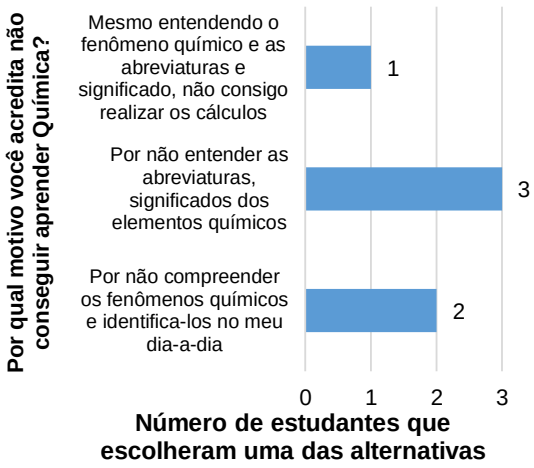


Gráfico 14 - Razão por não conseguir aprender Química.



Ao questiona-los a respeito da razão de terem dificuldades em aprender Química (gráfico 20), 3 (três) estudantes assinalaram não compreender as abreviaturas, muito utilizadas para estabelecer as unidades de medida, massa, quantidade de matéria e volume. Enquanto 2 (dois) assinalaram que chegaram à compreensão durante a contextualização durante as aulas online, mas que

preferem o professor pessoalmente utilizou exemplos do cotidiano, mas ainda assim, tem dificuldades de aprendizado durante a exigência de realização de cálculos.

Essas dificuldades de aprendizagem seriam determinadas pela forma como o estudante organiza seus conhecimentos a partir de suas próprias teorias implícitas (mudança epistemológica). (POZO; CRESPO, 2009).

Contudo, nem todos os conceitos da Química apresentam as mesmas dificuldades conceituais, para sua aprendizagem ou são igualmente relevantes. Portanto, a necessidade de hierarquizar as dificuldades conceituais, pois ajudará utilizar os dados proporcionados pelas diferentes pesquisas como critério para fundamentar as decisões na organização e no sequenciamento dos conteúdos conceituais no currículo (POZO; CRESPO, 2009).

Logo mais, verificou-se que 1 (um) dos estudantes assinalou a opção “outros” na questão e apresentou justificativa como pedido na questão, para indicar quais outros motivos que levaram a ter dificuldades em aprender Química. A resposta é apresentada abaixo.

A1 – “*Falta de interesse”*. (Questionário 12/05/2021).

Nesse relato pode-se observar indícios que durante as aulas *online* de Química por meio do ensino remoto emergencial houve a falta de interesse por parte de um estudante, portanto é possível questionar o fato de que estudantes e professores tentam se aventurar em aulas à distância ou *online* e boa parte estão pela primeira em contato com essa didática.

Diante disso, surge a preocupação de não estar devidamente preparado, o ritmo é outro, a organização do tempo e sem a figura do professor presente o tempo todo, ele tem que se esforçar mais para aprender o que é proposto (SILVA; SILVA; SANTOS, 2020).

E muitas vezes devido estar em um ambiente *online* os professores não conseguem dar a possibilidade aos estudantes de realizar momentos de troca de informação por meio de registros escritos, somente de modo oral, então cabe sistematizar de modo que os conhecimentos trabalhados durante as aulas *online* sejam alcançados por todos os estudantes (BACICH; HOLANDA, 2020).

A diversificação da forma de avalição poderia ser um meio a ser pensado para que consiga atingir a todos. Diante do exposto cabe destacar ainda que a Química apresenta linguagem própria e uma forma particular de ver o mundo, construído e validada socialmente, é preciso que situações possibilitem o estudante familiarizar-se com suas práticas e sejam criadas um processo de envolvimento dos estudantes na identificação de novas questões a serem estudadas (CARVALHO *et al*.,2013).

O incentivo à participação dos estudantes em discussões sobre os temas a serem estudados em sala de aula *online* e os trabalhos em grupo envolvem dimensões importantes na formação, tais como o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito as diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista (BACICH; MORAN, 2018).

Gráfico 15 - Opinião sobre o uso do método ativo *Just-in-Time Teaching* (JiTT) durante o ensino remoto emergencial

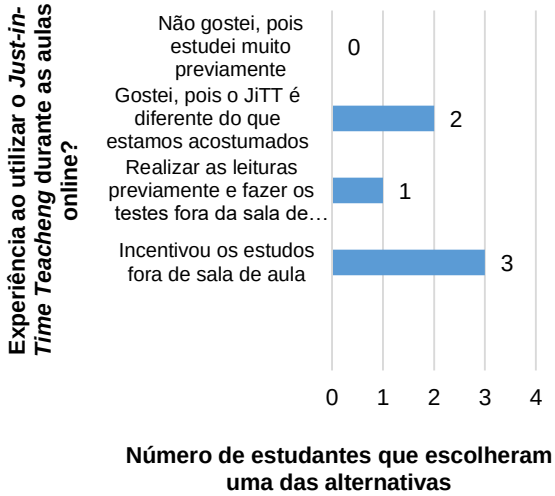
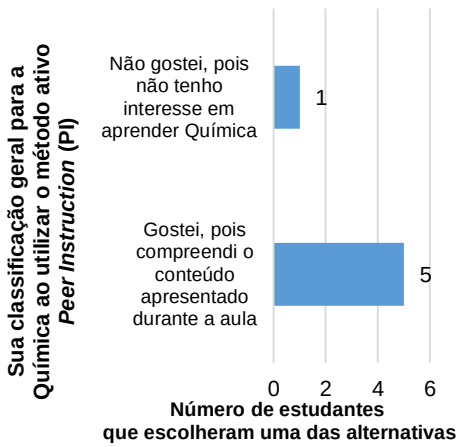


Gráfico 16 - Sua classificação geral para o componente curricular Química ao utilizar o método ativo *Peer Instruction* (PI)



Com referência ao uso da metodologia *Just-in-Time Teaching* (JiTT) durante as aulas de Química, 3 (três) estudantes assinalaram que houve um incentivo a estudar antes das aulas. O fornecimento do material apostilado para tomarem nota dos conteúdos que seriam abordados e a possibilidade desse *feedback* a partir das respostas dos testes de aquecimento, facilitou muito a

preparação da aula *online* como também o aprendizado dos estudantes. Já que durante as aulas *online* o estudante pode fazer uso dos conhecimentos prévios para realizar questionamentos e sanar dúvidas.

Já 2 (dois) estudantes assinalaram que gostaram do método, por ter se mostrado algo novo. É muito útil para o estudante associar a cada unidade os conteúdos, recursos e ferramentas necessários para realizar as atividades. Para além disso é importante ajudar os estudantes a priorizarem e sequenciarem tarefas, propôs, por exemplo, um número de dias e horas aproximado de dedicação às diferentes fases da atividade apresentada em cada unidade (VEIGA *et al*., 2020).

Além disso, 1 (um) estudante assinalou que realizar as leituras previamente e fazer os testes de aquecimento anteriormente as aulas *online* possibilitou a aprendizagem do conteúdo de forma mais clara. Novos hábitos de estudo foram transmitidos durante a utilização dos métodos, fundamentais para desenvolver processos de autorregulação e de autonomia nos estudantes e para uma navegação sem sobressaltos no ambiente digital (VEIGA *et al*., 2020).

Esses resultados mostram que o reinventar-se com a utilização de ferramentas e os instrumentos tecnológicos foi uma alternativa inovadora para manter relações nos meios educacionais, isso porque os estudantes e professores precisaram dar continuidade a seus processos de ensino e aprendizagem. “Visto que, os vínculos e as relações nesses momentos de isolamento social também se tornaram essenciais para além do cumprimento de obrigações, a favor da saúde mental dos envolvidos” (ARRUDA; SIQUEIRA, 2021, p. 2).

De acordo com o processo de ensino e aprendizagem os métodos JiTT e PI podem ser uma boa opção desde que exista condições para ser empregado (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Em razão de demonstrar uma forma concreta de viabilizar as idéias, como pode-se exemplificar a partir do momento em que o professor recebe as respostas dos estudantes anteriormente à aula *online* para poder verificar e prepará-la (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Portanto, ocorre a sondagem das principais dúvidas dos estudantes ao possibilitar o professor considerar esses *feedbacks* para facilitar na elaboração dos testes conceituais e nas exposições orais (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

A respeito do método ativo PI, 5 (cinco) estudantes assinalaram ter gostado do método (gráfico 16), devido ao seu grande potencial que, segundo Araújo e MAZUR (2013, p. 12), “proporciona interação por meio do diálogo entre os sujeitos e ainda os testes conceituais auxiliam na reflexão dos conceitos estudados”. Além do mais a educação *online*, pela sua natureza, é um processo que requer o envolvimento dos estudantes e professor em colaboração para que haja a construção do conhecimento, para poder criar esse contexto de solidariedade durante o processo, deste modo aparece mais como algo produtivo.

Contanto, 1 (um) estudante assinalou não ter gostado do método, devido à falta de afinidade com a Química. Os estudantes precisam dominar algumas técnicas e estratégias que embora não sejam especificamente da Química, sem elas podem ter dificuldade de aprendizagens leva-os à falta de afinidade com a matéria.

Embora ler um texto, argumentar a própria opinião ou interpretar um diagrama de barras não sejam atividades específicas das aulas de Química, também são tarefas que os estudantes devem cumprir para aprender sobre a estrutura e as propriedades da matéria (POZO; CRESPO, 2009).

Essas habilidades sem dúvida parecem escorregadias e dificilmente ensináveis mais com a mudança cultural dos professores e estudantes a fim de aceitar novas propostas com a utilização de metodologias ativas juntamente com ferramentas tecnológicas podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Cabe ressaltar que os métodos JiTT e PI foram utilizados para alcançar a aprendizagem, portanto essa interação foi pertinente pois não seria adaptativo dispor de um único mecanismo, durante o período de isolamento social, devido a necessidade de realização de diversas atividades mentais para que houvesse o aprendizado de conceitos do componente curricular Química, que por meio da investigação os estudantes apresentaram sentir grandes dificuldade de entendimento.

Gráfico 17 - Utilização de leitura prévia na aprendizagem de Química.

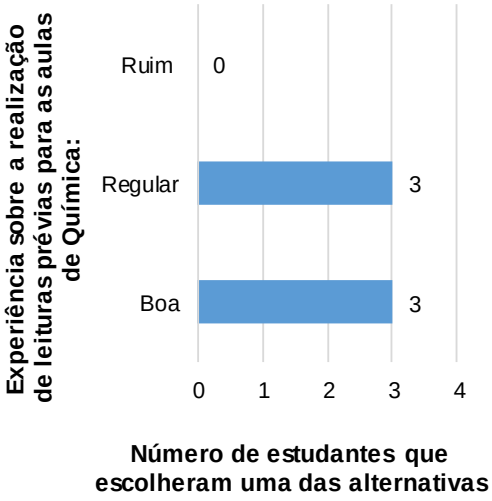
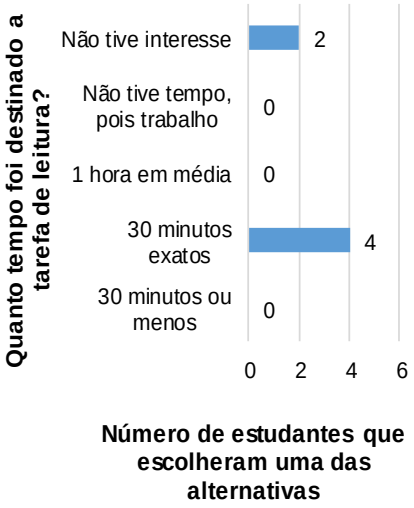


Gráfico 18 - Tempo destinado aos estudos (anteriormente as aulas *online*).



Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Ao perguntar a respeito da utilização da leitura prévia, 3 (três) assinalaram que acharam bom realizar tais leituras sobre o conteúdo, enquanto os outros 3 (três) como regular, esses dados vêm ao encontro com o tempo destinado para essas leituras, de acordo com os resultados, 4 (quatro) estudantes destinaram 30 minutos e 2 (dois) estudantes relataram não ter tido interesse em realizar as leituras.

É importante reconhecer que a utilização das leituras prévias ajuda reconhecer vivências e experiências que ultrapassam os muros do lar e escola e permite compreender o mundo em que se vive com toda gama de contradições e desafios presentes e com todas as conquistas possíveis a empreender (BORUCHOVITCH; GOMES, 2019).

A leitura é uma prática importante para a formação dos estudantes. É pertinente mencionar que perante o isolamento social os professores fizeram uso de metodologias ativas que auxiliaram na aprendizagem por meio da exploração dos conhecimentos sobre textos teóricos.

Outro aspecto importante é a motivação do leitor diante da proposta de leitura. O estudante apresenta interesse na leitura se o material proposto possibilitar desafios. Trata-se de conhecer e levar em conta o conhecimento

prévio do leitor com relação ao texto em questão e oferecer ajuda necessária para que possa construir um significado apropriado a respeito (CARVALHO *et al.,* SEDANO, 2019).

Ao determinar leituras com objetivo aos estudantes a fim de dar possibilidades de resolver atividades que requerem engajamento, visto que a leitura demanda uma postura de protagonismo na construção do conhecimento e nesse contexto passa ser um elemento da cultura cientifica que propõe seu real significado (VEIGA; QUENENHENN; CARGNIN, 2012).

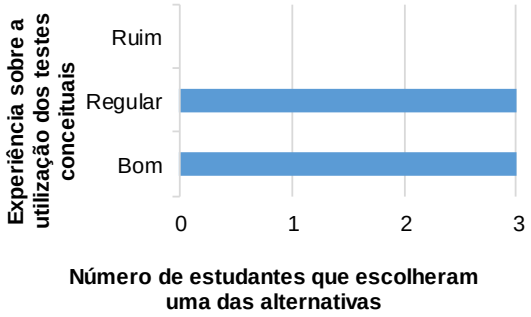
De acordo com o exposto sobre a utilização dos testes conceituais durante o processo de ensino e aprendizagem, 3 (três) estudantes consideraram ser algo bom e 3 (três) regular. Os testes foram realizados na plataforma *Google Forms*, que forneceram os dados para a coleta de informações e as aulas *online* foram realizadas no *Google Meet* para que facilitasse a comunicação durante as aulas *online* no período de pandemia, que se mostraram primordiais para oportunizar a elucidação de possíveis dúvidas e gerar reflexões.

Quanto ao questionamento sobre o tempo destinado aos estudos, relataram somente 30 minutos, para isso necessita levar em consideração que estudar a distância vai além de possuir computadores ou conexão à *internet* de banda larga, mas também depende em especial do suporte familiar e espaços adequados para dedicação aos estudos". Deste modo é essencial que professores saibam desenvolver estratégias específicas para antes, durante e depois das aulas no contexto *online* (BORUCHOVITCH; GOMES, 2019, p. 46).

Deve-se considerar que para aprender as habilidades dos componentes curriculares é exigido um tipo de raciocínio e de estratégias específicas que devem e podem ser ensinadas. Como no caso o desenvolvimento da leitura e da escrita ao longo do processo educativo é importante para a aprendizagem, participação ativa e consciente no mundo social e profissional BORUCHOVITCH; GOMES, 2019).

Ao favorecer o desenvolvimento do hábito de estudos antes das aulas por meio de leituras proporciona a formação do leitor autorregulado e deste modo capacita-se a explorar a diversidade dos textos que é proposto durante as aulas e também os que circulam no ambiente social.

Gráfico 19 - Utilização de testes conceituais durante o processo de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O aspecto mencionado acima permitiu questionar os estudantes durante a roda de conversa a respeito das tarefas de leitura e os testes conceituais, se ajudaram na construção de conceitos sobre a Química. Os estudantes encararam a oferta e a recepção dos *feedbacks* por meio dos testes de aquecimento e atividades conceituais, como uma experiência potencialmente enriquecedora, pois, lhe permitia identificar suas lacunas de aprendizagem, colaborar na detecção e na correção de erros, desenvolver sua capacidade de autorregulação, inclui o monitoramento de seus próprios erros (MAZUR, 2015). A esse respeito os estudantes:

> A1 – “Sim, a entender melhor” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 – “Não” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A3 – “Sim, ajudou a entender melhor o estudo que era passado em sala de aula” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A4 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A5 – “Sim, pois ele já está nos ajudando para entender melhor porque está na aula agora” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A6 – “Sim, consegui entender um pouco mais o conteúdo” (Roda de conversa – 26/05/2021).

É possível observar que os estudantes relatam como ajudou no processo de ensino e aprendizagem, que conseguem controlar o conteúdo/conceito a ser estudado, rever/recapitular quantas vezes necessárias para que desenvolva sua compreensão (MAZUR, 2015). A oportunidade de tomar consciência de suas ações, refletir a respeito do que está em estudo. Tais métodos adotados envolvem a criação de um ambiente propício para que os estudantes apresentem suas idéias por meio de *feedbacks* que visam à elaboração de explicações em

intermédio e com o auxílio do professor para orientar e recordar a correlação do que é estudado no cotidiano e sua realidade (MAZUR, 2015).

Esses instrumentos de aprendizagem são, de fato, um elemento central e muito importante, visto que permite congregar todas as vertentes dos métodos ativos utilizados e com isso revela-se uma opção bastante válida e eficaz.

Contudo, foi pedido que os estudantes realizassem uma avaliação crítica, sugestões, percepções, recomendações sobre a metodologia utilizada em uma pergunta aberta, obteve algumas respostas que refletem preocupação e angústia sobre o retorno às aulas presenciais. Essas considerações podem ser vistas nos seguintes excertos abaixo, muito embora não seja o foco da pesquisa:

> A1 - “Deveriam retornar às aulas presenciais, escolas particulares e creches municipais retornaram às aulas presenciais, mas as escolas estaduais não, comércios e lugares livres como por exemplo um Campo de futebol e o bosque estão abertos e funcionando normalmente, e as pessoas tem contato umas com as outras sem máscara, acho que deveria voltar as aulas presenciais, é muito ruim estudar *online*” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 - “Nenhuma” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A3 - “Queria que as aulas presenciais retornassem, acredito que aprendemos mais quando estamos presente em sala de aula” (Roda de conversa – 26/05/2021).

A ênfase utilizada pelos estudantes exprime a angústia do isolamento social durante a pandemia da Covid-19. O ensino de Química e também de outras matérias tiveram que se reinventar, os professores foram em busca de novas metodologias para alcançar a demanda de um novo modelo de ensino, ensino remoto emergencial.

Cabe lembrar que o ensino remoto não é sinônimo de ensinar a distância, embora esteja diretamente relacionado ao uso de tecnologia e, nesse caso, digital. “O Ensino Remoto permite o uso de plataformas já disponíveis e abertas para outros fins, que não sejam estritamente os educacionais, assim como a inserção de ferramentas auxiliares e a introdução de práticas inovadoras” (DUTRA, 2021, p. 5).

Com a pandemia pode-se evidenciar que as tecnologias facilitam a aprendizagem colaborativa, entre colegas próximos e distantes. E a educação

se horizontaliza e se expressa em múltiplas interações (BACICHI; MORAN, 2018).

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais é hoje estratégia para a inovação pedagógica. As tecnologias vêm ampliar as possibilidades. A chegada das tecnologias a sala de aula traz tensões, novas possibilidades e grandes desafios (BACICH; HOLANDA, 2020).

Contudo, alguns estudantes ainda preferem o ensino formalmente presencial como forma de obter uma melhor interação com o que fora estudar, já que se sentem mais seguros em se expressar e participar durante os debates e diálogos no espaço físico de sala de aula.

Mas como pode-se observar por meio das aulas *online* criou-se oportunidades de desenvolver relações colaborativas e sociais (BACICHI; MORAN, 2018), como destaca os excertos abaixo:

> A4 - “Eu gostei bastante dessa metodologia de estudo, achei que deixa o assunto mais interessante além de ajudar a fixar melhor o conteúdo estudado” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A5 - “Nunca havia estudado antes das aulas e consegui compreender melhor o que a professora passou durante a aula e os testes depois da explicação me fizeram aprender mais sobre o conteúdo. Gostaria que utilizassem mais vezes” (Roda de conversa – 26/05/2021).

De acordo com os estudantes A4 e A5, a utilização dos métodos JiTT e PI favoreceu a participação durante as aulas *online*. Os estudantes demonstraram responsáveis por sua aprendizagem ao longo das aulas como pode ser analisado no desempenho dos testes de aquecimento e conceituais.

O formato de aula expositiva proporcionado pelos métodos JiTT e PI permite que os estudantes façam perguntas e participe por meios de discussões. Frequentemente essas perguntas são profundas e vão direto ao ponto e deste modo sanar todas as dúvidas (MAZUR, 2015).

Estudos enfatizam que as junções de metodologias ativas têm ampliado a aprendizagem, a avançar nas situações mais simples às mais complexas. Ambas as metodologias JiTT e PI apoiam aspectos dos processos de ensino e aprendizagem.

Proporciona o movimento multidirecional do aprendizado dado que o estudante processa os conceitos estudos por meio da absorção de informações,

e também pode fornecer informações e argumentações o que torna os mecanismos da mente mais variados e complexos, a fim de aumentar as chances de apreender determinado conceito (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

Além do fato de que o estudante ter mais tempo para apreender os conceitos na leitura prévia feita em casa e proporcionar o feedback, tirar dúvidas e realizar atividades dos conceitos estudados em sala de aula (RACHELLI; BISOGNIN, 2020).

Os professores e a escola precisam compreender as novas perspectivas ou estratégias de ensino apresentadas e as mudanças advindas são necessárias. Os professores precisam percorrer junto com os estudantes cada degrau da modernização do mundo, procurou aprender, manejar as ferramentas e tecnologias, o verdadeiro mediador da aprendizagem (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016). Mesmo durante a tentativa de inserção de novas propostas metodológicas há aqueles estudantes que não se identificam com o componente curricular estudada, como pode-se observar no relato abaixo.

A6 - "Odeio Química" (Roda de conversa – 26/05/2021).

Por meio dessa afirmação pode-se identificar no estudante suas emoções. Ao realizar o estudo por meio de interações discursivas tomou-se medidas a respeito de ações disciplinares, mas houve uma expressão de um estudante sobre sua relação com o componente curricular a Química.

Destacou sua falta de paciência em entender os conceitos estudados devido ao seu alto grau de complexidade, a resposta de como odeia "Química". O contexto vivenciado de isolamento social só agravou essa relação.

Devido as mudanças ocorridas socialmente e tecnológicas, houve a necessidade da transformação do modelo cristalizado de ensino, lançaram-se novos desafios para os professores por meio da utilização das tecnologias em parceria com as metodologias ativas.

Portanto, acredita-se que a idéia de transformação nos métodos de ensino permanece em constante construção, pois a cada dia podem ser integradas novas ações durante o processo de ensino e aprendizagem para conseguir aproximar-se todos os estudantes (BACICH; MORAN, 2019).

Em suma a falta de afinidade com a Química se dá pela linguagem e procedimentos adotados, haja vista que ao incorporar a informação, interpretá-la, traduzir um código ou formato para outro, entende-se que seu significado estruturado é capaz de levar a compreensão durante a explicação, tomou uma explicação compreensível (POZO; CRESPO, 2009).

Portanto, para realizar as análises do *corpus* sobre as respostas fornecidas pelos sujeitos, nesse questionário de roda de conversa que ocorreu com os 6 (seis) estudantes do 2° ano do Ensino Médio utilizou os preceitos propostos por Bardin (2016), analisou as palavras mais mencionadas durante a coleta dos dados a serem investigados, por meio das 9 (nove) primeiras palavras mais mencionadas como demonstrado na figura 9.

Figura 9 - Nuvem de palavras sobre as respostas dos estudantes



Fonte: Autora, (2022). Utilizou o software *Wordart.*

Conforme a nuvem de palavras gerada com as 45 palavras mais mencionadas durante as entrevistas, são apresentadas como forma de destaque o tamanho da letra, quanto maior, mais menções obteve. Os termos mais evidênciados são ensino, professor, métodos ativos, tecnologia, estudante, Química, difícil, JiTT e PI. Agruparam-se as palavras em destaque da categoria (b) que compreende o estudo sobre as contribuições do uso dos métodos ativos durante as aulas *online* (remotas) utilizou os métodos ativos JiTT e PI:

Nas palavras mencionadas, fica evidente que os estudantes julgam a Química ser uma matéria difícil, é notório que os estudantes apresentam capacidades e habilidades diferentes, que muitos deles são motivados e já demonstram ter consciência dos seus processos cognitivos, sabem utilizar

estratégias para aprender e executar tarefas difíceis, mas cada estudante em qualquer nível de escolarização, apresenta habilidades, potencialidades e dificuldades diversas. As capacidades não são inatas, as dificuldades não são permanentes é possível desenvolver a atenção, o raciocínio, a motivação, a memória e tantas outras habilidades (BORUCHOVITCH; GOMES, 2019, p. 34 - 35).

Assim, fica evidente a necessidade da implantação de metodologias ativas como as JiTT e PI, dado que a implantação no ensino parece um caminho sem volta. Uma vez que Bacich; Moran (2018, p. 42) ressaltam que “os métodos ativos colocam o foco no sujeito da aprendizagem e que a responsabilidade sobre a aprendizagem é do estudante, que precisa assumir uma postura mais participativa, na qual resolve problemas, desenvolve projetos, cria oportunidades para a construção do seu conhecimento”.

Além disso outras palavras citadas ressaltam as contribuições da utilização dos métodos JiTT e PI por meio da colaboração dos estudantes ao participarem durantes as aulas *online* na Química.

Ao observar as palavras em destaque na nuvem de palavras e as mudanças na dinâmica da aula *online*, dos conteúdos e a postura dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem. É importante ressaltar dentre os estudos encontrados em nossa RSL que comparam os métodos JiTT e PI que trazem tais aspectos mencionados por meio dos dados analisados.

No estudo realizado por Dumont; Carvalho; Neves (2016) os estudantes responderam favoravelmente à adoção do método PI, a participação nas aulas *online*, foi satisfatória, e alcançou a interação dos estudantes. Logo Zananatta (2018) acredita-se que é necessário definir um modelo pedagógico mais adequado com a proposta do método PI, que tem por característica favorecer a reflexão dos estudantes.

No caso de Muller *et al.* (2017) por meio de uma revisão de literatura encontraram estudos sobre o PI, que garantem ser uma proposta altamente recomendada, especialmente se a busca engajar o estudante no processo de aprendizagem, bem como melhorar seus resultados de aprendizagem.

Já Coitinho (2019) por intermédio do método ativo PI possibilitou a comunicação com estudantes e a utilização de um aplicativo deu mais agilidade e possibilidades de ensino. Diante disso, destacou-se Petter (2021) ao relatar

que algumas características do PI e os princípios pedagógicos atrelados a elas, de forma consciente, podem sofrer modificações, que são reinventadas para atender características do contexto escolar.

Também utilizou o PI (Ferraz, 2017; Lima, 2020) narra a relação que o grupo de estudantes investigados demonstrou durante a utilização do método, facilitou muito os processos interativos que envolveu o trabalho de grupo e também que proporcionou o desenvolvimento do protagonismo do estudante e a mediação realizada pelo professor ao orientar durante o processo.

Para (WEIHMANN, 2018) a inserção do método PI utilizou os computadores da escola, fato que dependeu do comprometimento do professor para que os estudantes chegassem à escola e tivessem um maior aproveitamento dos métodos de ensino utilizados durante as aulas. Ao avaliar a metodologia PI Silva (2019), descreveu ser uma ferramenta promissora de fácil acesso e baixo custo para a sua aplicação, pois realizou uma adaptação por meio de cartelas coloridas para que os estudantes utilizassem nos testes conceituais em sala de aula.

Em contrapartida Teixeira; Schmitz (2016) expõe que os métodos poderiam oferecer mais qualidade durante o processo de ensino se tivessem maior tempo durante a aplicação da proposta. Logo alguns estudos (Vicentini, 2019; Gomes, 2020; Maria, 2018; Penaroti, 2016; Staub Junior, 2019; Kielt, 2017) trouxeram o processo de desenvolvimento integrado das metodologias ativas JiTT e PI, mediadas pelas TDICs capaz de auxiliar a discussão que favorece o aprendizado uns com os outros e se desenvolvem.

Estes estudos destacaram a possibilidade do uso dos métodos em conjunto no Ensino Médio e proporcionou um processo de ensino mais colaborativo entre os estudantes e de o professor obter *feedback* em tempo útil, além de favorece a aprendizagem através de leituras prévias sobre os assuntos abordados durante o estudo.

As respostas aos Alguns questionários comprovaram a motivação dos estudantes e a valorização da aprendizagem colaborativa. estudantes escreveram nos questionários que gostariam de mais aulas de resolução de problemas, mas consideraram fundamental o aprendizado dos conceitos por meio de um método ativo durante o ensino remoto emergencial.

4.3. PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE A UTILIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NAS AULAS (ENSINO REMOTO EMERGENCIAL)

Com relação à participação dos estudantes durante o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, os resultados são apresentados nos gráficos 20 e 21.

Gráfico 20 - Sobre os conceitos estudados.

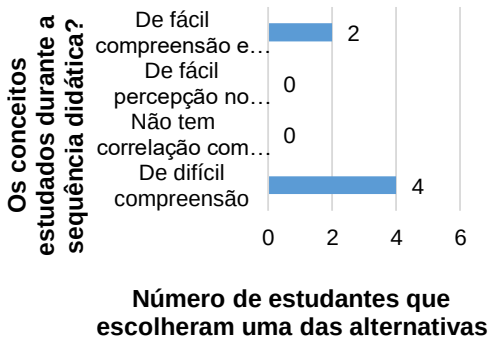
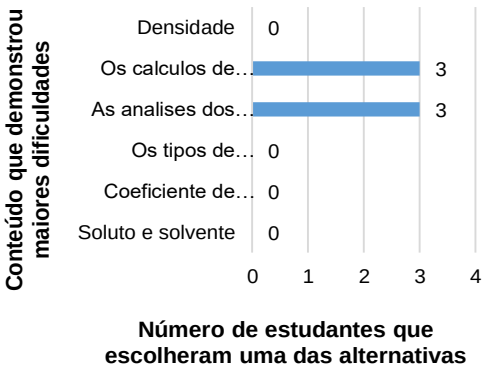


Gráfico 21 - Qual conceito/conteúdo foi mais complicado de entender



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao analisar as respostas fornecidas pode-se apreciar as características que mais se destacaram. No que diz respeito aos conceitos de Química estudados e a sua complexidade (gráficos 20 e 21), dentre os estudantes, 4 (quatro) de difícil compreensão, enquanto 2 (dois) assinalaram ser de fácil compreensão e de bastante importância.

De acordo com o exposto foi possível obter um *feedback* sobre os efeitos do processo de ensino e aprendizagem utilizados em cada estudante para evidenciar os rumos que devem ser exaltados ou modificados. Os conceitos abordados de Química durante o ensino remoto emergencial foram o estudo das soluções, relações entre soluto e densidade.

Para muitos estudantes do ensino médio, massa e substâncias são duas propriedades distintas, mas no ponto de vista da Química estão diretamente relacionadas e dependem das mudanças na estrutura microscópica da matéria,

ocorre que essas teorias apresentam pouca relação entre si, pois são abordadas de maneiras diferente e que, portanto, apresentam diversos graus de dificuldade (POZO; CRESPO, 2009).

Por meio disso tem-se buscado aprender soluções inovadoras no ensino, a fim de aplicá-las e testá-las para obter bons resultados e ainda transpor a barreira sobre o pensamento matemático para que o tempo destinado à Química seja somente para a compreensão dos conceitos abordados a partir do estudo e interpretação, para que possam ser analisados a partir de situações cotidianas em processos industriais ou laboratoriais que os empregue para obterem resultados e rendimentos em alguns processos químicos (POZO; CRESPO, 2009).

Pode-se notar também que os conceitos abordados que envolviam a Matemática os estudantes sentiram um pouco de dificuldade em aplicar e associar os conceitos em Química, a também que alguns estudantes têm a falta de compreensão do que leem nos enunciados na hora da realização do cálculo, isso certamente pode refletir na dificuldade do aprendizado em Química (Santos *et al*., 2013).

Gráfico 22 - O professor demonstrou possuir conhecimento do conteúdo ministrado, com abordagem de forma clara e contextualizada

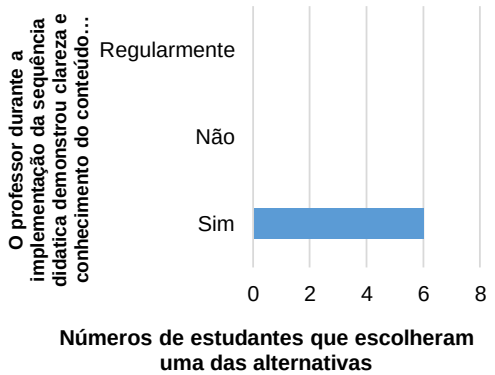
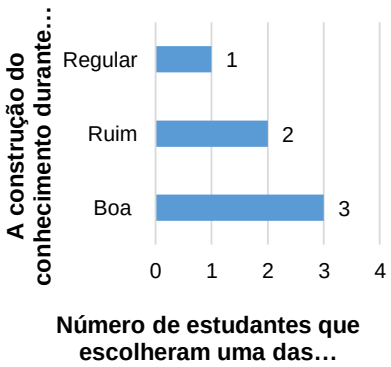


Gráfico 23 - Sobre a construção do conhecimento do estudante durante o processo de ensino e aprendizagem?



Fonte: elaborado pela autora (2022).

Com relação ao trabalho do professor pode-se visualizar no gráfico 22 que o professor demonstrou possuir conhecimentos sobre o conteúdo ministrado durante as aulas *online* com abordagem clara e contextualizada. Diante das circunstâncias vivenciadas pelo ensino remoto emergencial na atual conjuntura favoreceu o acesso temporário aos conceitos/conteúdos com intuito de reduzir os efeitos negativos do isolamento social durante o processo de ensino.

Dessa maneira o modelo de ensino e aprendizagem faz parte da cultura que todos devem aprender e o modificar de acordo com a evolução da educação e dos conhecimentos que devem ser ensinados (POZO; CRESPO, 2009, p. 23).

Portanto, há uma necessidade de diversificação de métodos de ensino que fomentem a transformação e gerem a motivação nos estudantes e sua efetiva inserção em sala de aula (OLIVEIRA; VEIT; ARAÚJO, 2015).

Visto que Segundo Pozo e Crespo (2009) o que motiva o aprendizado é o desejo de aprender, seus efeitos sobre os resultados obtidos parecem ser mais sólidos e consistentes. Os resultados mostram que 3 (três) estudantes assinalaram que durante as aulas *online* houve uma boa construção de conhecimento sobre os conceitos abordados, enquanto 2 (dois) estudantes assinalaram como ruim e um estudante assinalou como regular.

Durante os processos de ensino e aprendizagem buscou-se acompanhar as sequências dos métodos JiTT e PI que tiveram sessões síncronas e assíncronas, optou-se por alguns dias e minutos para realização dessas atividades. Essa sequência serve de referência, fundamental para desenvolver nos estudantes processos de uniformização e de autonomia para uma navegação sem desordens no ambiente digital (MAZUR, 2015; SOARES *et al*., 2021; FERREIRA; CAPP; NIENOV, 2021).

E para que sempre fosse lembrados sobre as etapas do processo a serem seguidos, manteve uma comunicação assíncrona por meio do grupo de *WhatsApp* funcionou como um quadro de avisos, onde foram disponibilizadas informações acerca dos estudos e questionários a serem desenvolvidos.

Desse modo, como pode-se analisar houve a necessidade de criar uma boa estrutura de comunicação com os estudantes para que estivessem conectados. Apesar das vantagens que as tecnologias digitais proporcionam a mudança na rotina se mostrou difícil ainda mais no contexto doloroso da Covid-19. Esse contexto implicou em grandes desafios institucionais, pessoais e

coletivos para ocorrer a mudança do ensino presencial para a modalidade remoto emergencial (SILVA, 2021).

Essa mudança se mostrou um grande desafio devido a necessidade de manter o ensino interativo a partir dos interesses dos estudantes por meio da conexão com seu mundo cotidiano com a finalidade de transcendê-lo e ir além e introduzi-los quase sem que eles percebam (POZO; CRESPO, 2009).

Como complemento buscou-se analisar se houve comprometimento dos estudantes durante as aulas *online* e se foram assíduos, a enquete teve como seguinte resultado, dois estudantes assinalaram achar que sua assiduidade foi boa, dois assinalaram como ruim e dois assinalaram regular.

Perante as circunstâncias vivenciadas, o ensino remoto emergencial proporcionou a possibilidade de debates sobre os diferentes pontos de vista, transforma cada aula *online* em um processo de ensino diferenciado, mas ainda assim alguns estudantes se mostraram inseguros devido à exposição virtual.

Para as discussões em grupo o professor precisa estar preparado, alinhado com argumentos, com concepções, alternativas com os conceitos estudados até o momento, para fim de expor porque certa argumentação não se sustenta (ARAUJO; MAZUR, 2013).

O professor precisa estar preparado previamente pode ter como aporte vídeos de curta duração, demonstrações experimentais, simulações computacionais, entre outros. Como forma de alavancar algumas dúvidas e argumentações para instigar a participação ativa dos estudantes presentes na aula *online* ou até mesmo se houver um contexto presencial (STAUB JUNIOR, 2019).

Outro quesito que se mostrou importante a ser perguntado aos estudantes foi: *se eles se sentiram motivados a participar das atividades de ensino e aprendizagem de Química*, obteve as respostas a seguir:

A1 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
A2 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
A3 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
A4 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
A5 – “Sim” (Roda de conversa – 26/05/2021).
A6 – “Sim, várias vezes” (Roda de conversa – 26/05/2021).

As respostas “sim” assinalada por todos os respondentes, mostram que as atividades de ensino foram motivadoras no contexto da aprendizagem. Pozo e Crespo (2009) propõem que para haver o entendimento sobre algum problema que envolve a motivação, é necessário ir além de compreender as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes, pois, a mesma não é uma reponsabilidade só por eles, mas também é resultado da educação que recebem.

Os métodos ativos baseados na colaboração, como é o caso PI, fortalecem as discussões entres os estudantes, onde a leitura prévia e o debate entre eles, além de favorecer o funcionamento do método ajudam a promover o aprendizado (MAZUR, 2015).

Professores e estudantes necessitam e devem construir novas formas de saberes uma vez que o contexto pandêmico de isolamento social criado pela Covid-19 possibilitou de forma emergencial o ensino em ambiente *online* e recursos tecnológicos, onde tudo indica que essa modalidade de ensino estará cada vez mais presente na educação do Brasil.

E para que os estudantes permaneçam nesse novo ambiente de ensino, o professor precisa ouvi-los, respeitá-los motiva-los para utilizar essa nova modalidade de ensino. Conforme (TORRES, 2017) as TDCIs podem ser utilizadas como um instrumento facilitador para desenvolverem o aprimoramento de habilidades e competências mínimas que possibilitem ao estudante a interpretação dos processos e fenômenos naturais.

A utilização adequada é algo imprescindível para um ensino de qualidade e eficiente para todos. Ao serem perguntados a respeito dos conteúdos pedagógicos durante as aulas *online*, qual conceito estudado foi mais bem compreendido. Os relatos dos estudantes trouxeram as seguintes informações:

> A1 – “Densidade” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 – “Coeficiente de solubilidade, foi mais fácil de compreender” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A3 – “Densidade, por ter me interessado os exemplos usados” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A4 – “Densidade” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A5 – “Densidade” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A6 – “Coeficiente de solubilidade, gostei das representações gráficas, consegui entender” (Roda de conversa – 26/05/2021).

Diante dos relatos acima percebe-se que a maioria dos estudantes apresentou uma facilidade na compreensão do conteúdo de Densidade, pode-

se ter sua origem na experiência adquirida após a utilização dos métodos JiTT e PI na abordagem do último conteúdo, e, portanto, demonstraram familiaridade com a proposta de ensino e aprendizagem.

Para Bacich e Moran (2018, p. 42) “a implantação de metodologias ativas no ensino parece ser um caminho sem volta”, em que a ótica do professor mediador está no sujeito da aprendizagem, promoveu nos estudantes a reponsabilidade em assumir uma postura mais participativa, resolver problemas e elaborar projetos ao construir seu conhecimento.

Nesse sentido, acredita-se que a construção do saber se fez a partir do envolvimento do estudante, por meio disso, as propostas elaboradas melhor se adaptam à realidade dos estudantes, com a finalidade de desenvolver o entendimento conceitual de alguns conceitos em Química e aprenderem a refletir e a questionar o que está em estudo por meio da oportunidade de interação que o professor oferece durante as aulas *online* (BACICH; MORAN, 2018).

Com isso, o nível de compreensão dos conceitos tende a aumentar ao longo da utilização dos métodos JiTT e PI, por terem uma abordagem simples. Portanto, pode-se abranger mais aspectos de interesse dos estudantes e deste modo fazer com que os conceitos abordados se tornem mais fácil de debater e refletir.

Além disso, foi pedido aos estudantes que comentassem e efetuassem sugestões sobre a sequência didática utilizada durante as aulas *online* de Química, como estão descritas nos excertos abaixo:

> A5 – “Eu gostei bastante dessa metodologia de estudo, achei que deixa o assunto mais interessante além de ajudar a fixar melhor o conteúdo estudado (Roda de conversa – 26/05/2021).
>
> A6 – “Nunca havia estudado antes das aulas e consegui compreender melhor o que a professora passou durante a aula e os testes depois da explicação me fizeram fixar o conteúdo. Gostaria que utilizassem mais vezes” (Roda de conversa – 26/05/2021).

A abordagem metodológica utilizada foi baseada no JiTT e PI, e como pode-se perceber nos relatos dos respondentes A5 e A6, que demonstraram satisfação ao utilizar os métodos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, observou-se que a utilização dos métodos proporcionou a interação e discussões durante as aulas *online*, devido aos estudantes terem

realizado os estudos prévios. Nesse contexto o estudante participa das aulas *online* para concluir os conteúdos/conceitos já previamente consultados, pode potencializar a aprendizagem, graças aos processos de ensino e aprendizagem (MAZUR, 2015).

Esses métodos ativos ainda poucos utilizados, mais que pode funcionar como um instrumento eficiente durante a prática de ensino pelos professores na colaboração entre as discussões dos pares. Muito em virtude de incentivar a leitura previamente a fim de favorecer os resultados positivos por ação da postura participativa que facilita na resolução de problemas cria-se desta forma oportunidades para a construção do conhecimento (CARVALHO *et al*., 2019).

Observou-se ainda por meio excertos abaixo (A1, A2, A3 e A4) não tiveram aceitação da modalidade de ensino de forma remota.

> A1 – “Deveriam retornar às aulas presenciais, escolas particulares e creches municipais retornam às aulas presenciais, mas as escolas estaduais não, comércios e lugares livres como por exemplo um campo de futebol em um bosque estão abertos e funcionando normalmente e as pessoas têm contato umas com as outras sem máscara, acho que deveria voltar as aulas presenciais, é muito ruim estudar *online*” (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A2 – Queria que as aulas presenciais retornassem, acredito que aprendemos mais quando estamos presente em sala de aula (Roda de conversa – 26/05/2021). Já outro excerto exprime a indiferença:
> A3 – Nenhuma (Roda de conversa – 26/05/2021).
> A4 - “Odeio Química não consigo compreender” (Roda de conversa – 26/05/2021).

O relato dos sujeitos A1 e A2 exprime a obrigatoriedade que os estudantes e professores tiveram de migrar para o ensino remoto emergencial e com isso teve que haver uma transferência das atividades letivas presenciais (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Desse modo, a definição das estratégias a serem utilizadas, o traçar das primeiras atividades a fim de desenvolver a competência dos estudantes terá por responsabilidade o educador, por meio de sua autonomia com os ambientes virtuais (GONÇALVES, 2020).

O grande impasse encontrado durante o processo de ensino e aprendizagem em Química foi a transposição dos conceitos trabalhados e a dificuldade dos estudantes no momento das aulas *online*, mas que logo se habituaram com a metodologia utilizada.

Logo, outro impasse é a falta de contato professor e estudante, visto que uma parte dos estudantes são tímidos e na maioria das vezes só conseguem sanar alguma dúvida ou realizar algum questionamento no momento em que o professor se aproxima pessoalmente e pergunta (GONÇALVES, 2020).

Enquanto, o A3 destacou não ter nenhuma sugestão ou opinião referente a utilização dos métodos durante as aulas *online*, enquanto o estudante A4 declara por meio de emoções (ódio) ao componente curricular “Química”, por não conseguir compreender os conceitos abordados.

Nessa perspectiva, “compreender um conceito e aplicá-lo a solução de um problema não a mesma coisa que estabelecer conexões com outros conceitos para resolver esse problema” (POZO; CRESPO, 2009, p. 180).

Esse aumento da incompreensividade sobre os conceitos estudados no componente curricular Química aparece fundamentalmente no fim do Ensino Médio, pois leva os estudantes a procurar atalhos ou regras simplificadoras a fim de garantir um certo conhecimento, mas que fazem que a atividade trabalhada perca uma grande parte de seu potencial de aprendizagem (POZO; CRESPO, 2009).

Contudo, se o estudante concentra sua atenção em memorizar para compreender a relação entre os tipos e soluções de problemas por exemplo ele não estará centrado em compreender os conceitos e suas relações mais sim apenas decorar o tema a ser estudado.

Para Pedro Demo (2011, p. 115) “a iniciativa do estudante é o maior patrimônio didático, sem que de pouco adiantaria a competência do professor”. Todavia, a iniciativa não deve voltar-se apenas a estudar, mas igualmente ao questionamento que pode surgir do estudante, por meio de razões sociais da Ciência para corresponder a expectativa emancipatória.

Buscou-se realizar a exploração do *corpus* da pesquisa, optou-se por codificar as palavras mais mencionadas pelos estudantes que utilizam os preceitos propostos por Bardin (2016).

Os dados foram analisados de acordo com o número de vezes que as palavras foram mencionadas pelos participantes da pesquisa, contudo, estão demonstradas por meio de uma nuvem que continha palavras que tiveram mais destaque por serem mais repetidas. As palavras que mais aparecem durante os

relatos estão grafadas com formato em destaque a fim de evidenciá-las, por intermédio da observação da figura abaixo.

Figura 10 - Nuvem das palavras sobre as respostas dos estudantes



Fonte: Autora, (2022) utilizou o software Wordart.

A figura 10 demonstra as 45 palavras mais mencionadas durante a roda de conversa com os estudantes, no entanto, as mais citadas foram: *ensino, método, professor, conceito, PI, JiTT* e *aprendizagem*. Conforme o resultado obtido, observa-se que os termos enaltecem a descrição detalhada realizada durante o estudo, os estudantes estão engajados com o conteúdo e a proposta do escopo da pesquisa.

Ao retratar aspectos encontrados na RSL verifica-se que os estudantes tendem a adotar em seu aprendizado atitudes congruentes com os modelos que recebem. Todavia, a pesquisa ao utilizar os métodos de ensino e aprendizagem JiTT e PI exigiu uma nova postura dos estuantes e do professor, para haver uma reflexão e o engajamento.

Desse modo, a aula expositiva pode ser substituída por momentos de debates e atividades que possuem por finalidade levá-los a entrar em contato com o conteúdo disponibilizado previamente a aula, preparou-se para o ensino *online* (BACICH, MORAN, 2018).

O olhar para o contexto dos estudantes durante as aulas *online* que leva em conta a especificidade dos conceitos abordados propiciou que as informações e os elementos da pesquisa também pudessem ser captados por meio dos dados. Entende-se que as seleções das informações e os indícios da

compreensão foram facilitados pela proposta dos métodos JiTT e PI (VICENTINI, 2019).

Para produzir bons testes conceituais não é fácil e que essa habilidade se torna mais facilitada com a prática da utilização dos métodos JiTT e PI, a produção dos testes conceituais foi considerada o ponto mais difícil da pesquisa, pois a formulação e busca das questões foi baseado em alguns critérios devidos as aulas estarem realizadas na modalidade de ensino remoto emergencial. Deste modo, buscou-se levar em consideração focar em apenas um conceito por questão, a opção de múltipla-escolha e não devem ser muito fáceis e nem muito difíceis (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

O ensino de Química utilizou ferramentas tecnológicas em um ambiente *online* possibilitou uma mudança na prática de ensino, de modo a favorecer a aquisição de novas atitudes na aprendizagem dos estudantes, ao vivenciar diferentes situações e atividades que contribuam com o desenvolvimento dos métodos JiTT e PI na abordagem dos conteúdos estudados nesta pesquisa (PETTER, 2021).

A utilização de estratégias auxiliou no enfrentamento das principais dificuldades dos estudantes, pois constituiu em um movimento multidirecional em que os estudantes não apenas processavam os conceitos centrais, mas em movimento inverso eles passavam a ter um importante papel por meio das argumentações o que torna os aspectos cognitivos mais variados e complexos (FERRAZ, 2017).

Dessa forma, é preciso se atentar mais as questões voltadas para a aprendizagem ocorrentes em sala de aula. Para ele, o fator isolado a influenciar na aprendizagem do estudante é aquilo que ele já sabe, e esse saber o professor precisa identificar e trabalhar, para que o novo material tenha influência, e a partir daí tenham aprendido de forma significativa, pois, cada aprendizagem tem um significado diferente para cada estudante, gerou significados que passam a fazer parte da história cognitiva dele. Neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, ao qual o autor define como conceitos facilitadores, existentes na estrutura cognitiva (LIMA, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo compreender o uso dos métodos ativos de *Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction* com uso de tecnologia digitais nos processos de ensino e aprendizagem de Química, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio.

Inicialmente foi realizado uma RSL, por meio de um protocolo, com padrões determinados para formulação das questões de pesquisa. Por meio de buscas avançadas, utilizou a *String* que possibilitou a identificação de 40 estudos potencialmente relevantes ao problema de pesquisa. Dentre os estudos recuperados, apenas 2 (dois) faziam o uso de um dos métodos ativos o PI em aulas do componente curricular Química.

Deste modo, a RSL permitiu conhecer os estudos existentes sobre o tema em outras áreas do conhecimento e desta forma incentivar a produção bibliográfica de estudos envolvem os métodos JiTT e PI de forma integrada durante o processo de ensino e aprendizagem de Química.

Foi realizado uma análise das tendências sobre a abordagem dos estudos encontrados a fim de enfatiza-las na RSL, ou seja, de que maneiras os métodos JiTT e PI poderiam estar empregados no processo educativo e também reforçar a lacuna que não há pesquisas que envolvam tais metodologias quanto ao ensino de Química, a fim de justificar a necessidade de desenvolver o estudo.

Os estudos encontrados no Google Acadêmico; CAPES e na Redality elencou que as metodologias ativas JiTT e PI são técnicas capazes de potencializar o diálogo entre os estudantes e colaborar para uma abordagem inovadora durante o processo de ensino e aprendizagem.

Por meio disso ao fazer uso de tais métodos durante o período pandêmico na modalidade *online*, teve por finalidade contribuir com as aulas de Química e assumir uma postura inovadora ao colaborar com um ensino diferente do contexto que é basicamente expositivo que favorecia a desistência por parte dos estudantes, por não favorecer o diálogo e intervenção.

Identificou-se durante a investigação que os estudantes se sentiram motivados com abordagem metodológica utilizada durante a explanação do conteúdo referente a soluções Químicas. Todavia, por se tratar de algo inovador e de fácil aplicação, dada a necessidade da utilização de ferramentas

tecnológicas durante o período de pandemia da Covid-19, adaptou-se essa técnica para o uso no ensino remoto de forma síncrona e assíncrona.

É importante ressaltar que os métodos ativos utilizados na preparação e aplicação das aulas *online* contribuíram com o aprendizado dos estudantes do 2° ano do Ensino Médio, e apesar do desafio em aplicar a pesquisa durante o ensino remoto emergencial, estes métodos tiveram boa representatividade, observadas por meio dos indicadores de aprendizagem.

Observou-se também que para os estudantes, durante a aplicação e desenvolvimento da pesquisa houve uma maior compreensão e assimilação do conteúdo abordado. Por meio da utilização de uma sequência didática evidenciou-se que ao abordar os conceitos sobre o conteúdo de soluções Químicas os estudantes puderam tirar dúvidas, discutir e realizar questionamentos tornou as aulas mais dinâmicas.

Deste modo para a análise e discussão do *corpus* da pesquisa realizou a categorização para melhor responder quais foram as contribuições do uso dos métodos ativos JiTT e PI com recursos de tecnologias digitais, identificou-se:

A percepção dos estudantes sobre o período de formação, ao serem entrevistado; ficou evidenciado os conhecimentos e as competências dos estudantes bem como as necessidades de aprendizagens em Química, exaltaram a dificuldade, possibilitou a formulação de um planejamento que melhor que se adapta a realidade dos estudantes. Os estudantes demonstraram insegurança quanto aos conteúdos estudados em Química e dificuldade sobre aspectos que envolviam a Matemática.

A avaliação da sequência didática; propôs analisar os métodos JiTT e PI durante as aulas na modalidade de ensino remoto emergencial e verificou-se por meio do material e atividades realizadas que os estudantes tinham bastante dúvidas sobre o conteúdo, mas, devido a participação das etapas obtiveram a possibilidade de realizar estudo prévio, tirar dúvidas e participar por meio dos chat ou exposição oral, essa possibilidade proporcionou aos estudantes maior liberdade durante as aulas *online* para que não ficassem somente como espectadores, a assistir sem realizar questionamentos e tirar dúvidas.

Segundo os relatos dos estudantes a proposta de ensino e aprendizagem utilizada proporcionou novas experiências que auxiliaram no desenvolvimento durante o processo de ensino e aprendizagem. Caso esse que não ocorreu com

a maioria dos estudantes devido a falta de recursos tecnológicos para participarem das aulas *online*.

A avaliação sobre a participação dos estudantes durante a utilização da sequência didática nas aulas por meio do ensino remoto emergencial. Verificou-se que os debates entre os pares favoreceram a organização dos conhecimentos científicos no ambiente virtual, no entanto, esses dados conclui que o uso dos métodos ativos JiTT e PI com uso de tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem de Química com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, exigiu mais que a simples transmissão de conteúdo, por meio das atividades e despertou a curiosidade, a imaginação, a reflexão e o interesse dos estudantes, para levá-los a conhecer e aprender os conceitos abordados durante as aula *online*.

Durante a aplicação da pesquisa estabeleceram-se alguns indicadores de possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Dentre eles estão os temas: *cálculo de contração em massa* e *as análises dos gráficos de curva de solubilidade,* além dos participantes considerar os conceitos estudados durante a pesquisa (*soluções químicas* e *interações entre soluto e soluções*, concentração de massa e *densidade*) pois acreditam ser de difícil compreensão. Com posse dessas informações coletadas, propõe-se no futuro a elaboração de um plano de intervenção, com o intuito de suprir as dificuldades enfrentadas durante os processos de ensino e aprendizagem.

Portanto, o problema da pesquisa - Quais são as contribuições do uso dos métodos ativos *Just-in-Time Teaching* (ensino sob medida) e o *Peer Instruction* (aprendizagem entre os pares) com o uso das tecnologias digitais na disciplina de Química? – pode ser respondido que em síntese, a pesquisa concluiu que os métodos ativos utilizados são eficazes na promoção da aprendizagem e contribuem para o desempenho dos estudantes, assegurou o clima de cooperação em ambiente de ensino na modalidade *online*, embora necessite de adequações de modo a atender as demandas de cada contexto social inserida essa proposta de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

APPENZELLER, Simone; MENEZES, Fábio Husemann; SANTOS, Gislaine Goulart; PADILHA; Roberto Ferreira; GRAÇA, Higor Sabino; BRAGANÇA, Joana Fróes. **Novos Tempos, Novos Desafios:** Estratégias para Equidade de acesso ao Ensino Remoto Emergencial. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 44, 2020.

ALVES, Jacqueline Querino; MARTINS, Tássia Joi; ANDRADE, Joana de Jesus. **Documentos Normativos e Orientadores da Educação Básica:** A nova BNCC e o ensino de Química. Currículo sem Fronteiras, v. 21, n. 1, p. 241-268, 2021.

ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. ***Instrução pelos Colegas* e *Ensino Sob Medida:*** Uma Proposta para o engajamento dos Alunos no processo de Ensino-Aprendizagem de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis. V. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula:** Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto. 3ª reimp. da 1ª edição de 2016. São Paulo: Edições 70, 2016.

BIOLCHINI, JORGE. **Revisão sistemática em engenharia de software**. Departamento de Engenharia de Sistemas e Ciência da Computação. Relatório Técnico ES, v. 679, n. 05, p. 45. COPPE/UFRJ, 2005.

BORUCHOVITCH, Evely; GOMES, Maria Aparecida Mezzalira. **Aprendizagem Autorregulada:** Como promovê-la no contexto educativo? Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2019.

BRAGA, Eliete; SOUSA JUNIOR, Arlindo, LIMA, Viviani; OLIVEIRA, Cleber. **Simulações Virtuais:** Seu desempenho e suas contribuições no ensino e aprendizagem no conteúdo de soluções. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Universidade Federal da Paraíba – Campus IV. Mamanguape – Paraíba, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Secretaria de Educação Básica. Brasília MEC/SEB, 2016.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da Literatura e Revisão Sistemática da Literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2017.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A Sala de Aula Inovadora:** Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências:** Tendências e inovações. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga; SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SEDANO, Luciana; SILVA, Maíra Batistoni; CAPECCHI, Maria Candida Varone de Morais; ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. **Ensino de Ciências por Investigação:** Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 164, 2019.

COITINHO, Carlos Roberto Neto. **Óptica no Ensino Médio: Entre Experimentos e o Método *Peer Instruction***. Uma Experiência Didática no Colégio Estadual Francisco Antônio Vieira Caldas Junior. 2019.

COSTA, ELISÂNGELA FIORRILO. **A importância da Utilização da Química no Ato de Educar**. Santo Antonio do Caiuá, PR. 2012.

CERQUEIRA, Taiala Patrícia. **"Chapa" quente**: Recursos de aprendizagem coletiva para explorar fenômenos térmicos. 2019.

BZUNECK, José Aloyseo. **Motivação para aprender:** Aplicações no contexto educativo. Petrópolis/Rj: Editora Vozes, 2010.

DARSKI, Caroline; CAPP, Edison; NIENOV, Otto Henrique. **Google meet. Nienov,** Otto Henrique; Capp, Edison (org.). **Estratégias Didáticas para Atividades Remotas.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia, 2021. p. 161-178, 2021.

DERMEVAL, Diego; COELHO, JORGE ARTHUR; Peçanha de Miranda; BITTENCOURT, Ig Ibert Santana Pinto. **Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação**. Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre: SBC, 2020.

DUMONT, Luiza de Miranda Moraes; CARVALHO, Regina Simplício; NEVES, Álvaro José Magalhães. **O Peer Instruction como Proposta de Metodologia Ativa no Ensino de Química**. The Journal of Engineering and Exact Sciences, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016.

FARIAS FILHO, Milton Cordeiro; ARRUDA FILHO, Emilio José Montero. **Planejamento da Pesquisa Cientifica.** 2ª ed. 157 p. São Paulo: Atlas, 2015.

FERRAZ, Anderson Claiton. **O uso do *Peer Instruction* no Ensino de Física:** contribuições para o ensino de radiações. 2017.

FERREIRA, Laís LIMA; CAPP, Edison; NIENOV, Otto Henrique. Software Microsoft Teams. Nienov, Otto Henrique; Capp, Edison (org.). **Estratégias Didáticas para Atividades Remotas.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia, 2021.

GIORDAN, Marcelo. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, João Paulo Souza. Estudo da Eletrostática com a utilização dos métodos Ensino sob Medida e Instrução por Pares. 2020.

GOMES, Rodrigo Da Vitória; MENDES, Ana Nery Furlan. **A Inserção da História da Química em Sala de Aula**: "Qual Elemento Químico Sou Eu?". Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, v. 22, n. 5, p. 720-731, 2021.

GONÇALVES, Raqueli Virgínia da Silva. **Novos Desafios e Estratégias de Ensino dos Professores de Química do IFPE Ipojuca frente à Pandemia do Covid-19.** 2020.

GLASS, Letícia. **Desafios no ensino público de Porto Alegre:** Uma experiência didática no Colégio Padre Rambo. 2018.

HATTIE, John. **Aprendizagem Visível para Professores:** Como Maximizar o Impacto da Aprendizagem. Porto Alegre: Penso, 2017.

KEMMIS, Stephen de Camois; MCTAGGART, Robin. **Como Planificar La Investigación-Accion**. 3'ª ed. Barcelona: Alertes, 1998.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias:** O novo ritmo da informação. 2 ed. Campinas/SP: Papirus, 2007.

KIELT, Everton Donizetti. **Utilização integrada do Just-In-Time Teaching e *Peer Instruction* como ferramentas de Ensino de mecânica no Ensino Médio mediadas por APP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. **Technical Report EBSE 2007**, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

KLOCK, Ana Carolina Tomé. **Mapeamentos e Revisões Sistemáticos da Literatura:** um Guia Teórico e Prático. **Cadernos de Informática**, v. 10, n. 1, p. 01-09, 2018.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no Ensino de Química:** Passado, Presente e Futuro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019.

LIMA, Érika Rossana Passos de OLIVEIRA; MOITA, Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. A tecnologia e o Ensino de Química: Jogos digitais como interface metodológica. **Campina Grande: EDUEPB**, v. 279, 2011.

LIMA, Évile Silva. **O método Instrução por Colegas como estratégia didática na unidade de ensino potencialmente significativa**: Estudo de caso numa Escola da Rede Pública. São Cristóvão, 2020.

LIMA YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy. **Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto**. Revista Prática Docente, v. 6, n. 2, p. 041 - 041, 2021.

MARIA, Alexandre Saraiva. **Instrução pelos colegas e Ensino sob medida:** Métodos ativos de ensino auxiliando a construção de conceitos básicos de Termodinâmica em nível médio. Tramandaí, Agosto2018.

MARIA, Alexandre Saraiva. **Instrução pelos colegas e ensino sob medida**: Métodos ativos de ensino auxiliando a construção de conceitos básicos de termodinâmica em nível médio. 2018.

MARTINS, Flávio Antônio et al. **Uma sequência de ensino sobre as leis de Newton**: ampliando discussões para além da sala de aula. 2017.

MAZUR, Eric. ***Peer instruction***: A revolução da aprendizagem ativa. Penso Editora, 2015.

MENDES, Abinadabis; SANTANA, Genilson; JÚNIOR, Erasmo Pessoa. **O uso do software PhEt como ferramenta para o ensino de balanceamento de reação Química**. Revista Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 8, n. 16, p. 52-60, 2015.

MICHINOV, Juliem. Morice *et al*. Comparing the effectiveness of peer instruction to individual learning during a chromatography course. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 31, n. 6, p. 722-733, 2015. Disponível em: <https://*online*library.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jcal.12116>. Acesso em: 15 setembro de 2021.

MIRANDA, Dinaldo das Graças Pinheiro; COSTA, Norberto Souza. **Professor de Química:** Formação, competências/habilidades e posturas. São Paulo: Moderna, 2007.

MITRE, Sandra Minardi *et al*. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAES, Luiza Dumont de Miranda; CARVALHO, Regina Simplício; NEVES, Álvaro José Magalhães. **O *Peer Instruction* como proposta de metodologia ativa no ensino de Química.** 2016.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, 2015.

MOREIRA, José António; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela Melaré Vieira. **Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia**. Dialógia, p. 351-364, 2020.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. **Meaning making in secondary Science classrooms.** Buchingham**:** Open University Press, 2003.

MÜLLER, Maykon Gonçalves. **Adoção e difusão de inovações didáticas em disciplinas de Física Geral:** estudos de caso em duas universidades públicas brasileiras. 2017.

NARDI, Daniela Teves. **Sistema Maxi de Ensino:** Ensino Médio: Química 2° ano: Caderno 2: manual do Professor / Daniela Teves Nardi, Fábio Aviles. 1 ed. São Paulo: Maxiprint Editora, 2018.

NASCIMENTO, Marcilio da Silva. **Efeito Doppler no Ensino Médio:** Uma sequência ondulatória com prática, uso de TICs e metodologia ativa. 2019.

NETO, Cícero OLIVEIRA Costa; CARVALHO, RCPS. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina.** Anais PIBIC, UESPI, 2008.

NEVES, Nikolai Bassani Santos. **Uma sequência didática para o ensino do eletromagnetismo no Ensino Médio, baseada em pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da motivação**. 2019.

NEVES, Regina da Silva Pina**. Cenários de pesquisa em Educação Matemática.** Paco e Littera, 2020.

NOVAK, Gregor. M.; PATTERSON, Evelyn. T.; GAVR IN, Andrew. D.; CHRISTIAN, Wolfgong. *Just-in-Time Teaching*: Blending Active Learning With Web Technology. **Upper Saddle River, N.J. Prentice-Hall**, 1999. 188 p.

OLIVEIRA, Maria Angélica Figueiredo; DE LIMA, José Valdeni. Participação ativa em sala de aula por meio de espaços híbridos: um estudo no ensino técnico integrado. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3ª. ed. Petrópolis, 2013.

PAZ, Gizeuda de Lavor; PACHECO, Hilana de Farias Pacheco; NETO, Cícero OLIVEIRA; CARVALHO, Rita de Cássia Pereira Santos. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas Escolas Públicas da região sudeste de Teresina.** 8° Simpósio Brasileiro de Educação Química/SIMPEQUI. Natal/RN**,** 2010.

DEMO, Pedro. **Pesquisa:** Princípio e educativo. 14 ed. São Paulo: Cortez editora, 2011.

PENAROTTI, Leonardo OLIVEIRA. **Ensino sob medida e instrução pelos colegas em aulas para o primeiro ano do ensino médio** - Aplicações dos métodos. 2016.

PETTER, Ana Amélia. **Inovação didática no ensino de Física**: um estudo sobre a adoção do método Peer Instruction pelos alunos de Mestrados Profissionais em Ensino no Brasil. 2021.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Trad. Naila Freitas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RACHELLI, Janice; BISOGNIN, Vanilde. ***Peer Instruction***: Uma experiência no ensino de cálculo com base em metodologias ativas de aprendizagem. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 15, n. 1, p. 1-21, 2020.

REIS, Martha. **Química – Ensino Médio**. 2° edição. São Paulo: Ática, 2016.

SACCOL, Amarolinda; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge. **M-learning e U-learning:** Novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SALES, Priscila Ferreira de Sales. **"Químiemcasa"**: aspectos de um processo de ensino para a aprendizagem de Química em épocas de pandemia. Centro Federal de Educação Tecnológico de Minas Gerais, Brasil, 2020.

SAMPIERE, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernandez; LUCIO, Maria Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa.** Trad. de Daisy Vaz de Moraes. 5º ed. Porto Alegra: Penso, 2013.

SANTOS, Anderson OLIVEIRA et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7 (b), 2013.

SANTOS, Madge Bianchi. **Uma sequência didática com os métodos instrução pelos colegas (Peer Instruction) e ensino sob medida (Just-in-time Teaching) para o estudo de ondulatória no ensino médio**. 2016.

SANTOS, Wildson Luiz P.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. O que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, nov. 2003.

SANTOS, William de Sant Anna. **Métodos ativos de aprendizagem aplicados em aulas de física do ensino médio.** 2017.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de aula invertida:** Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. Santa Maria, RS. 2016.

SCHNETZLER, Roseli P. **A pesquisa em ensino de Química no Brasil:** conquistas e perspectivas. Química nova, v. 25, p. 14-24, 2002.

SERIOUS SCIENCE. ***Peer Instruction* for Active Learning** - Eric Mazur. YouTube, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Z9orbxoRofI> acessado em: 15/06/2021.

SILVA, Antonio Jansen Fernandes; SILVA, Cybele Câmara; TINÔCO, Rafael de Gois; VENÂNCIO, Luciana; SANCHES NETO, Luiz; ARAÚJO, Allyson Carvalho. **Desafios da Educação Física Escolar em Tempos de Pandemia: Notas sobre Estratégias e Dilemas de Professores (as) no Combate à Covid-19 (Sars-Cov-2).** 2021.

SILVA, Diego de OLIVEIRA. **Metodologias ativas como subsídio para a evolução de conceitos de Física moderna sob a ótica da aprendizagem significativa.** 2018.

SILVA, Ellery Henrique Barros; SILVA NETO, Jerônimo Gregório; DOS SANTOS, Marilde Chaves. Pedagogia da pandemia: reflexões sobre a educação em tempos de isolamento social. Revista Latino-Americana de Estudos Científicos, p. 29 - 44, 2020.

SILVA, Fernando César; SILVA, Edyth Priscilla Campos; DUARTE, Diogo Moreira; DIAS, Franciele de Sousa. **Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química.** Ciência & Educação (Bauru), v. 27, 2021.

SILVA, Francisca Aliny Nunes. **Uso da metodologia *Peer Instruction* no ensino de Teoria Atômica.** Fortaleza, 2019.

SILVA, Lídia Eurídice de Noronha; ALBUQUERQUE, Adriana de Souza; ARAÚJO, Gustavo Folena; SOUZA; Ana Paula Abrahamian. **Pandemia e Educação:** Interseções de Gênero e Abandono Escolar Durante a Pandemia do Covid-19. 2021.

SOUSA, Luiz Carlos Viégas. **Aplicação de métodos ativos para o ensino de tópicos de mecânica:** Análise de seus efeitos no estudo das leis de Newton, gravitação e leis de Kepler. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

STAUB JUNIOR, Carlos Roberto. **Uma sequência didática envolvendo os conceitos básicos de ondas mecânicas utilizando os métodos *Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction* na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa e da teoria sociointeracionista**. Tramandaí, 2019.

TEIXEIRA, Katiuscia Costa Barros. **Álgebra linear nos cursos de engenharia**: uma proposta metodológica de ensino e aprendizagem. 2016.

TEIXEIRA, Katiuscia Costa Barros; FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. **Metodologia *Peer Instruction* no ensino de matrizes:** um relato de experiência na disciplina de Álgebra Linear. Educação Matemática em Revista-RS, v. 1, n. 18, p. 577- 65, 2017.

THIOLLENT, Michel Jean Marie; COLETTE, Maria Madalena. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, Maringá, v.34, n.3, 2012.

TOLEDO, Jenifer Vieira; MOREIRA, Ucineide Rodrigues Rocha; NUNES, Andrea Karla. **O uso de metodologias ativas com TIC: uma estratégia colaborativa para o processo de ensino e aprendizagem.** Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC, n. 8, 2017.

TORRES, Luís Otávio Ramos. **O uso de aplicativo Web como facilitador da aprendizagem para o ensino de Termometria e Energia Térmica.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2017.

VALENTE, José Armando. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** Uma Abordagem. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIANA, Claudio Mauricio Masseno. Utilização de metodologias ativas na construção de UEPS para ensino de Cinemática Escalar. 2020.

VIEIRA, Sônia. **Estatística básica**. Cengage Learning Edições Ltda: Vozes, 2018.

VICENTINI, Alexandre. O ensino de Física de partículas elementares combinando as metodologias *ensino sob medida* e *instrução pelos colegas*. 2019.

VALIDO FILHO, Manoel Messias Pereira. **Medidas da velocidade da luz usando observações e simulações astronômicas das luas de Júpiter (Material do professor).** Medidas da velocidade da luz usando observações e simulações astronômicas das luas de Júpiter, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WEIHMANN, Guilherme Rodrigues**. Ensino de eletromagnetismo sob a perspectiva Ausubeliana utilizando métodos ativos de aprendizagem:** Uma experiência com *Peer Instruction*, P. O. E. E modelagem científica no colégio de aplicação da UFRGS. Porto Alegre, 2018.

WESTBROOK, Robert B. e TEIXEIRA, Anísio. A escola de Dewey. In: John Dewey. Robert B. Westbrook; Anísio Teixeira, José Eustáquio Romão, Verone Lane Rodrigues (org.). Recife: Fundação Nabuco, Editora Massanga, 2010.

ZANANATTA, Shalimar Calegari; DUARTE, Bruna Marques; DE CARVALHO, Hercilia Alves Pereira. Uma discussão do processo ensino-aprendizagem à luz do método Peer Instruction. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 4, n. 3, p. 107-118, 2018.

APÊNDICE I - APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Prezado(a) Professor(a), este material tem por objetivo auxiliar durante os processos de ensino e aprendizagem sobre conceitos que envolvam o Estudo das soluções, propriedades, preparação das soluções e as grandezas; Relações entre soluto e solução, concentração em massa e formula; Densidade, formula, exemplos, substâncias normais e anômalas, comportamento da água, como ocorre o congelamento e cálculos, para estudantes do 2° ano do Ensino Médio, utilizando os métodos *Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction*.

O material preparado utilizou os preceitos propostos pelos métodos JiTT e PI que foi aplicado nas aulas na modalidade de ensino remoto emergencial na Escola Estadual Ramon Sanches Marques no município de Tangará da Serra, MT, no Ensino Médio, os estudantes tinham de 15 a 17 anos. O uso das metodologias ativas em processos de ensino e aprendizagem possibilitam a transformação das aulas em experiências mais vivas e relevantes para os estudantes.

Os estudantes no período da pandemia devido ao vírus Sars-CoV-2 causador da doença Covid-19 prosseguiram-se com os estudos a fim de alcançar as habilidades, competências didáticas essenciais para uma educação na modalidade de ensino remoto emergencial. Para tanto os professores fizeram uso das metodologias ativas para possibilitar a transformação das aulas em experiências mais vivas e relevantes para os estudantes.

Com intuito de incentivar o questionamento das informações, autonomia durante a realização de atividades, mantendo a participação ativa, cujas expectativas em relação ao ensino nesta modalidade remota, à aprendizagem e ao próprio desenvolvimento e formação são diferentes do que expressavam anos anteriores.

Assim, apresentou-se a utilização de uma sequência didática com a abordagem dos métodos ativos *Just-in-Time Teaching* e *Peer Instruction* em aulas na modalidade *online* em Química. A abordagem adotada buscou o envolvimento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem para tornar as aulas de Química mais interativas, por meio de testes de aquecimento e testes conceituais. Servindo como modelo de material para poder ser utilizado por outros professores.

APÊNDICE II – PRODUTO EDUCACIONAL



ESTUDO DAS SOLUÇÕES

SOLUÇÕES: é sinônimo de mistura homogênea. Sua principal característica é a homogeneidade, por ser uma mistura com propriedades iguais em todos os pontos.

Exemplo: se colocar água mineral em um pires, após a evaporação total restará alguns miligramas de sais, mal perceptíveis a olho nu. Esses sais, como o bicabornato de cálcio, de magnésio, de sódio e de potássio, estaram espalhados uniformemente pela água, constituindo uma mistura homogênea, ou seja, uma solução.

NA SOLUÇÃO: As substâncias dissolvidas recebem o nome de SOLUTOS, e a substância que acolhe o soluto denomina-se SOLVENTE. **Exemplo**: a água mineral é uma solução aquosa em que a água é o solvente e os sais são os solutos.

EXPERIMENTO: FAÇA VOCÊ EM CASA.

Materiais: Corante alimentício (cor, a que preferir), água e um copo transparente (vidro/acrílico). Modo de fazer: Coloque a água no copo e adicione o corante a água, pode observar que todo o líquido adquire uma coloração homogênea, evidente que as moléculas do corante se espalham igualmente por toda a extensão do líquido.

O estado físico das soluções:

- Soluções gasosas: ar
- Soluções líquidas: soro caseiro
- Soluções sólidas: ouro 18 quilates

Quando nos referimos a soluções química, adotamos as seguintes convenções (grandezas):

Soluto terá índice 1 – m_1

Quantidade de matéria do soluto – n_1

Solvente índice 2 – m_2

Volume da solução – V

PARA OBTER UMA SOLUÇÃO, DEPENDERÁ DO COEFICIENTE DE SOLUBILIDADE:

Coeficiente de solubilidade: “é a medida da capacidade que um soluto possui de se dissolver em uma quantidade-padrão de solvente, em determinadas condições de temperatura e pressão” (Reis, 2016, p.65).

CARACTERÍSTICAS DE UMA SOLUÇÃO:

Solução saturada: é quando uma solução contém a máxima quantidade de soluto numa dada quantidade de solvente, a uma determinada temperatura e pressão. Sem presença de resíduos de soluto. Essa quantidade máxima é chamada de coeficiente de solubilidade.

Solução supersaturadas: é quando uma solução possui uma quantidade maior de soluto dissolvido do que seria possível naquela temperatura.

Soluções insaturadas: é quando uma solução possui uma quantidade menor de soluto do que seria possível dissolver em uma determinada quantidade de solvente naquela mesma temperatura.

RECURSOS PARA UTILIZAR DURANTE AS AULAS SOBRE O ESTUDO DAS SOLUÇÕES

Slide para aula _ **ESTUDO DAS SOLUÇÕES**
Disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/1dfdR9Nbkcqe9rveAprD_h10B5G-cSeab/edit?usp=sharing&ouid=108409397056358580911&rtpof=true&sd=true>. Acesso liberado.

TESTE DE AQUECIMENTO – JiTT
Para ser disponibilizado previamente a aula *online*.
Disponível em: <https://forms.gle/w9zAscrrWM6mmCNc6>. Acesso liberado.

TESTE CONCEITUAL – PI
Para ser disponibilizado durante a aula, após a previa exposição.
Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8BOGTUa3VcK3KLvu6i-0CUDJUuzHr7lE154ggyH6n3RJcPg/viewform?usp=sf_*link*>. Acessado liberado.

RELAÇÕES ENTRE SOLUTO E SOLUÇÃO

A concentração pode ser expressada por meio da relação da quantidade existente de soluto em uma quantidade de solução. Estudar as expressões de concentração que não dependem da massa molar. Iremos conhecer as expressões que envolvem a concentração em massa (C), densidade (d), o título (t) e a concentração em partes por milhão (ppm).

A CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Observe, a tabela a seguir as quantidades médias de íons sódio em alguns sistemas.

Tabela 1. Quantidades médias de íons sódio em alguns sistemas.

Sistema	Quantidade média de Na^+ (gramas por litro).
Água do mar	10
Sangue, suor, lágrimas	3
Água mineral	0,012
Água mineral com gás	0,0032

Se for pego um litro de cada um desses sistemas, observe que todos possuem íons Na^+, mas em quantidades diferentes. Ao se referir a este fato, os químicos dizem que os íons Na+ comparecem em diferentes concentrações.

Então ao observar a tabela 1, podemos verificar que a água do mar possui maior concentração, enquanto o sistema mais diluído (ou seja, de menor concentração) seria a água mineral com gás.

A concentração da solução é a maneira que os químicos encontraram para expressar uma relação entre a quantidade de soluto e a de solução (ou apenas a do solvente). Essa proporcionalidade é indicada por uma fração na qual as quantidades podem ser expressas por diferentes grandezas.

$$\text{Concentração} = \frac{quantidade\ de\ soluto\ (grama\ g)}{quantidade\ de\ solução\ (litro\ L\ ou\ mL)}$$

ATENÇÃO: soluções de baixa concentração denominam-se soluções diluídas, enquanto as de alta concentração são chamadas de soluções concentradas. Exemplo: A água da torneira é considerada uma solução diluída, e a água do oceano, uma solução concentrada.

Concentração comum (C): É a relação entre a massa do soluto e o volume da solução. Massa e volume são duas grandezas muito fáceis de serem medidas em qualquer laboratório.

Supondo-se que 100 g de açúcar sejam dissolvidos em água suficiente para 2 litros de solução. Como o açúcar se espalha uniformemente pela água, é possível prever, a partir dos dados apresentados, qual massa de açúcar estará proporcionalmente dissolvida em qualquer volume de água. Por exemplo: quantos gramas de açúcar estariam dissolvidos em cada 500 mℓ da solução?



Construindo uma proporção, teremos:

Solução	Massa de açúcar
2L	100g
0,5L	x

$$2 \cdot x = 100 \cdot 0{,}5$$
$$2x = 50$$
$$x = \frac{50}{2}$$

x = 25g → Por cada 500 mℓ ou por 0,5 L

Ou pode ser calculada pela expressão:

$$C = \frac{m1\ (massa\ do\ soluto)}{V\ (volume\ da\ solução)}$$

Se temos 2 L de solução aquosa com 100 g de açúcar, teremos:

m1 = 100 g	$C = \frac{m1}{V} = \frac{100g}{2L}$ = 50 g/L por cada 1L
V = 2 L	

ATIVIDADES

1. Um cavalo adulto em média possui cerca de 36 L de sangue com cloreto de sódio dissolvido na concentração 12,5 g/L.



Qual será a massa total de cloreto de sódio (NaCℓ) no sangue de um cavalo adulto?

Resolução:

$$12{,}5\frac{g}{L} = \frac{m}{36\ L}$$

m = 450 g

SLIDE PARA AULA _ RELAÇÕES ENTRE SOLUTO E SOLUÇÃO - CONCENTRAÇÃO EM MASSA:

Disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/1rCAi-tkw14OmYMIQbe7XUQyzJ4U4RFli/edit?usp=sharing&ouid=108409397056358580911&rtpof=true&sd=true>. Acesso liberado.

TESTE DE AQUECIMENTO – JiTT

Para ser disponibilizado previamente a aula *online*.

Disponível em: <https://forms.gle/KCapBrNzRzH7X4js8>. Acesso liberado.

TESTE CONCEITUAL – PI

Para ser disponibilizado durante a aula, após a previa exposição.

Disponível em: <https://forms.gle/ZEPjsa1nHxsD3AiT7>. Acesso liberado.

A DENSIDADE DA SOLUÇÃO

A densidade é a grandeza que informa qual massa total existe em um determinado volume do sistema. Assim, quando se diz que a água apresenta d= 1,0 g/mL (25%), isso significa que cada mililitro do líquido possui massa igual a 1,0 grama.

Como sabemos, a densidade pode ser dada pela expressão:

$$d = \frac{m}{v}$$

m = Massa total do sistema ; V = volume do sistema

No caso das soluções, a densidade nos diz qual é a massa total (soluto + solvente) existente em um certo volume de solução.

SLIDE PARA AULA _ **DENSIDADE**:

Disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/1zTtYBqotv3ARCg7YK9TrokwuM75TodZR/edit?usp=sharing&ouid=108409397056358580911&rtpof=true&sd=true>. Acesso liberado.

TESTE DE AQUECIMENTO – JiTT

Para ser disponibilizado previamente a aula *online*.

Disponível em: <https://forms.gle/umUUD2fcoqfQaVPp8> . Acesso liberado.

TESTE CONCEITUAL – PI

Para ser disponibilizado durante a aula, após a previa exposição.

Disponível em: <https://forms.gle/EonrU2T7tkVaSei67> Acesso liberado.

REFERÊNCIA DA APOSTILA

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/partes-pormilhao-ppm.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

EDUCAÇÃO UOL. Disponível em:<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/solucoes-soluto-solventeconcentracao-e-curva-de-solubilidade.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO. Disponível em:<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/solucoes.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MANUAL DA QUÍMICA. Disponível em:<https://www.manualdaquimica.com/fisicoquimica/ partes-por-milhao-ppm.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

INFOESCOLA. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/solucoes>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/concentracao-solucoes-quimicasppm. htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

REIS, Martha. **Química – Ensino Médio**. 2° edição. São Paulo: Ática, 2016.
Prepara Enem. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/quimica/concentracao-partes-por-milhaoppm. Htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

APENDICE III – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para execução da sequência didática foram necessários 4 encontros *online*, cada um com duração de 60 minutos de aula na modalidade de ensino remoto emergencial, semanalmente, utilizando a plataforma de ensino *Google Meet*, que é uma plataforma disponibilizada gratuitamente e de fácil acessibilidade. Os participantes foram os estudantes do 2° ano do Ensino Médio, durante o turno matutino, totalizando 6 estudantes, sendo que 13 estudantes participavam somente dos testes de leitura, deste modo apresentaram baixa frequência durante as aulas *online*. Na pesquisa são considerados os 6 estudantes.

As aulas foram disponibilizadas pela professora regente da turma, para a aplicação da proposta elaborada de uma sequência didática, deste modo antes de iniciar houve a apresentação da proposta aos estudantes juntamente com o convite para a participação desta pesquisa.

Os estudantes aceitaram a participar, conheceram a proposta de ensino e aprendizagem baseadas nas metodologias ativas JiTT e PI, em seguida foi disponibilizado um material apostilado para que pudessem se familiarizar com os conteúdos, seguindo o planejamento anual da escola. Após o primeiro momento houve a aplicação do teste de aquecimento (TA), que havia sido elaborado no *Google Forms*, que são perguntas baseadas no material apostilado previamente disponibilizado, o *link* de acesso sendo encaminhado via *WhatsApp*, para que os estudantes respondessem antes do próximo encontro. Que possibilitou a verificação das respostas fornecidas e deste modo favoreceu a elaboração da aula na modalidade *online* pelo professor.

As aulas *online* ocorreram na plataforma *Google Meet* e consistiram em breves explicações dos conteúdos utilizando a apresentação no *PowerPoint* e posteriormente disponibilizando aos estudantes um teste conceitual (TC), no *Google Forms*, cujo *link* foi enviado pelo *chat* da plataforma de ensino, para serem respondidos naquele momento, deste modo sendo possível a análise individual.

A partir das respostas fornecidas pelos estudantes e constatadas na plataforma *Google Forms*, foi observada a porcentagem de erros e acertos, propondo-se uma análise aos estudantes a respeito das respostas apresentadas

para que defendessem seus pontos de vista com o auxílio do professor, a partir da releitura das questões e afirmativas para que pudessem ter a oportunidade de responderem novamente o teste conceitual (TC). Após responderem novamente o TC, foi proporcionado comparações das respostas fornecidas antes e depois da análise e socialização para verificar se houve aprendizado durante o processo de inserção dessas metodologias ativas em conjunto, observando os princípios desses métodos.

As aulas na modalidade *online* utilizou a sequência didática e estão descritas nos quadros abaixo, sendo divididos em quatro momentos, contados juntamente com a aula inicial onde ocorreu a apresentação de como ocorreriam os encontros semanais.

Quadro 10. Primeiro encontro com os estudantes do 2° ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ramon Sanches Marques – Escola Plena. Resumo da proposta de ensino e aprendizagem aos estudantes.

Etapas realizadas no dia DATA	**Conteúdo abordado**	**Ferramentas tecnológicas utilizadas**
1ª etapa / 07 de Abril de 2021	Apresentação da pesquisa utilizando o modo apresentação com *PowerPoint*.	*Google Meet*, *Google Forms* e *WhatsApp*
2ª etapa / 07 de Abril de 2021	Explicação de como iriam ser os encontros semanais (dinâmica da aula). Responder dúvidas e questionamentos.	
3ª etapa / 07 de Abril de 2021	Apresentação do conteúdo que será abordado	
4ª etapa / 07 de Abril de 2021	Apresentação do método avaliativo	

5ª etapa / 07 de Abril de 2021	Fornecer o material apostilado e o primeiro teste de aquecimento (Introdução ao estudo sobre soluções).	
6ª etapa / 07 de Abril de 2021	Verificar presença dos estudantes.	

Quadro 11. Segundo encontro com os estudantes.

Etapas realizadas no dia DATA	**Conteúdo abordado**	**Ferramentas tecnológicas utilizadas**
1ª etapa / 14 de Abril de 2021	Breve exposição sobre a introdução do estudo das soluções e coeficiente de solubilidade. Utilizou-se o Phet *Simulation*.	*Google Meet* e *Google Forms*
2ª etapa / 14 de Abril de 2021	Envio do *link* do formulário no *Google Forms* do primeiro teste conceitual e tempo para realização dos estudantes, utilizando o modo apresentação com *PowerPoint*	
3ª etapa / 14 de Abril de 2021	Solicitação dos Testes conceituais	
4ª etapa / 14 de Abril de 2021	Análise das respostas do Teste conceitual	
5ª etapa / 14 de Abril de 2021	Aplicação *Peer Instruction*	
6ª etapa / 14 de Abril de 2021	Aplicação do segundo Teste conceitual	
7ª etapa / 14 de Abril de 2021	Verificar presença dos estudantes.	

Quadro 12. Terceiro encontro com os estudantes

Etapas realizadas no dia DATA	**Conteúdo abordado**	**Ferramentas tecnológicas utilizadas**
1ª etapa / 28 de Abril de 2021	Breve exposição sobre a relação entre soluto e solução e concentração em massa, utilizando o modo apresentação com *PowerPoint*	*Google Meet* e *Google Forms*
2ª etapa / 28 de Abril de 2021	Envio do *link* do formulário no *Google Forms* do teste conceitual e tempo para realização dos estudantes.	
3ª etapa / 28 de Abril de 2021	Solicitação dos Testes conceituais	
4ª etapa / 28 de Abril de 2021	Análise das respostas do Teste conceitual	
5ª etapa / 28 de Abril de 2021	Aplicação *Peer Instruction*	
6ª etapa / 28 de Abril de 2021	Aplicação do segundo Teste conceitual	
7ª etapa / 28 de Abril de 2021	Verificar presença dos estudantes.	

Quadro 13. Quarto encontro com os estudantes.

Etapas realizadas no dia DATA	**Conteúdo abordado**	**Ferramentas tecnológicas utilizadas**
1ª etapa / 05 de Maio de 2021	Breve exposição sobre a Densidade, utilizando o modo apresentação com *PowerPoint*. Utilizou-se o *Phet Simulation.*	*Google Meet* e *Google Forms*

2ª etapa / 05 de Maio de 2021	Envio do *link* do formulário no *Google Forms* do teste conceitual e tempo para realização dos estudantes.	
3ª etapa / 05 de Maio de 2021	Solicitação dos Testes conceituais	
4ª etapa / 05 de Maio de 2021	Análise das respostas do Teste conceitual	
5ª etapa / 05 de Maio de 2021	Aplicação *Peer Instruction*	
6ª etapa / 05 de Maio de 2021	Aplicação do segundo Teste conceitual	
7ª etapa / 05 de Maio de 2021	Verificar presença dos estudantes.	

Para cada encontro foram organizadas aulas de acordo com o cenário atual de pandemia, em busca da mudança do modo de trabalho que antes era presencial para aulas remotas *online*, que ocorreram de forma síncrona. Possibilitando a utilização de um ambiente conectado para que na Química fosse possível trazer mais detalhes ao retratar a teoria abstrata a partir de ilustrações e simulações em espaço tridimensional (3D).

O conteúdo de Química trabalhado seguiu a normativa da Base Nacional Comum Curricular da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio juntamente com os métodos ativos *Peer Instruction* e *Just-in-Time Teaching* se mostrando aceitos em seus resultados, mas devido a realidade vivenciada de pandemia foram essenciais realizar algumas adaptações durante a aplicação das metodologias propostas.

ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO INTEGRADA DO JUST-IN-TIME TEACHING (JiTT) e PEER INSTRUCTION (PI) COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA

Pesquisador: ELISANA MAIARA PERES DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40450120.8.0000.5166

Instituição Proponente: UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.458.164

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de metrado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM da UNEMAT, cujo objetivo será estudar e compreender as potencialidades dos métodos de ensino e aprendizagem Just-in-Time Teaching (JiTT) e Peer Instruction (PI) na construção das habilidades no 2° ano do ensino médio na disciplina de Química. Pretendemos utilizar o método JiTT e PI de acordo necessidades de aprendizagem dos estudantes, afim de promover a mudança no aluno a desenvolver autonomia; além de favorecer a compreensão autônoma dos conceitos ao interagir com os colegas sobre os conteúdos pré-estabelecidos de Química. Adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa exploratória e explicativa, utilizando a abordagem pesquisa-ação comumente utilizada em pesquisas qualitativas. Para o tratamento dos dados, utilizaremos o processo indutivo, com observação não estruturada, discussão em grupo, avaliação das experiências, registro, interação e introspecção com o grupo. A análise dos dados se fundamentará na perspectiva interpretativa centrada no entendimento e na significação das ações do grupo, para depois inferir perspectivas teóricas por indução analítica.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estudar e compreender o uso dos métodos ativas de ensino sob medida (Just in Time Teaching –

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095
Bairro: Cavalhada II **CEP:** 78.200-000
UF: MT **Município:** CACERES
Telefone: (65)3221-0067 **E-mail:** cep@unemat.br

JiTT) e instrução entre os colegas (Peer Instruction – PI) com uso de tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem em Química, com alunos do 2º ano do ensino médio.
Objetivo Secundário:
-Descrever os métodos ativos JiTT e PI no processo de ensino e aprendizagem de Química;-Estudar as potencialidades e desafios da aplicação dos métodos JiTT e PI no ensino de Química;
-Elaborar um material que será fornecido aos alunos sobre o conteúdo de Química, para a tarefa de leitura (TL).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Transcrição do texto apresentado pela autora nas informações básicas do projeto:

"Riscos:
POSSÍVEIS RISCOS
Os sujeitos da pesquisa podem se sentirem constrangidos ao responderem o questionário. Durante a entrevista o aluno poderá sentir constrangido ao ser indagado. Exposição por meio de Imagem. Possível desistência do participante da pesquisa.
MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Assegurar aos sujeitos participantes da pesquisa a melhor forma de participação e desenvolvimento das atividades, de acordo com consentimento dos mesmos da sua livre participação (TCLE). Garantir o respeito ao direito de responder ou não e o menor tempo necessário, sem gerar fadiga; Manter um clima de empatia e clima de confiança e tranquilidade, de modo que possam se sentir bem, sem qualquer tipo de pressão psicológica, moral e intelectual para avaliar e opinar segundo suas concepções e convicções; Agendar previamente as datas, os locais e horários para entrevistas, com o conhecimento da direção escolar; Garantir a confidencialidade e o anonimato das unidades escolares e dos nomes dos participantes, preservando a sua identidade, em seu lugar serão utilizados elementos simbólicos. Informar todos os envolvidos na pesquisa bem como seus pais que a pesquisa visa o auxílio de sua aprendizagem. Os pais ou responsáveis assinarão o termo de assentimento garantirá o uso da imagem para a pesquisa. Os alunos serão comunicados previamente no início do ano letivo sobre o tempo e a duração da pesquisa.
Benefícios:
Promoção do conhecimento a partir da utilização das metodologias ativas Just-in-Time Teacheng e Peer Instruction no processo de ensino e aprendizagem;·Elaboração de um material sobre o

conteúdo de Química para o grupo participante da pesquisa, visando construir habilidades que por ventura ainda não foram contempladas ao longo do processo;· Contribuir para a análise e compreensão das necessidades formativas dos estudantes de Química do 2º ano do ensino médio."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta:

- Respeito aos participantes da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida;
- Ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- Garantia de que danos previsíveis serão evitados; e
- Relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com as exigências da resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS-Conselho Nacional de Saúde.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso CEP/UNEMAT após análise do protocolo em comento, de acordo com a resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS, é de parecer que não há restrição ética para o desenvolvimento da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNEMAT ORIENTA QUE O PESQUISADOR RESPONSÁVEL FIQUE ATENTO PARA APLICAÇÃO DE MEDIDAS PROTETIVAS INDICADAS PELA OMS VISANDO A SEGURANÇA DO PESQUISADOR E DOS PESQUISADOS NESSE PERÍODO DE PANDEMIA.
QUANDO DO TÉRMINO DA PESQUISA, O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ ENVIAR SEU RELATÓRIO FINAL VIA PLATAFORMA BRASIL.

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095
Bairro: Cavalhada II **CEP:** 78.200-000
UF: MT **Município:** CACERES
Telefone: (65)3221-0067 **E-mail:** cep@unemat.br

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1669596.pdf	25/11/2020 19:46:10		Aceito
Brochura Pesquisa	BROCHURADAPESQUISA.pdf	25/11/2020 19:43:41	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	11_INTRUMENTO_COLETA_DADOS.pdf	25/11/2020 17:08:19	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	5_1_DECLARACAO_RESOLUCAO_466_ORIENTADOR_.pdf	25/11/2020 16:57:41	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	5_DECLARACAO_PESQUISADOR_RES466_2012_510_FASE_DA_PESQUISA20201125_10191981.pdf	25/11/2020 16:49:30	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	9_TERMO_DE_CONSENTIMENTO20201125_15372755.pdf	25/11/2020 16:48:23	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	8_1_declaracao_equipe_JOSEWILSON.pdf	25/11/2020 16:46:05	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	10_ASSENTIMENTO20201125_15314814.pdf	25/11/2020 16:44:41	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	8_DECLARACAO_RESPONSABILIDADE_DO_PESQUISADOR20201125_10264828.pdf	25/11/2020 16:42:07	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	4_DECLARACAO_COLETADEDADOS_NAO_INICIADA20201125_10133915.pdf	25/11/2020 16:19:03	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	6_INFRAESTRUTURA_UNEMAT.pdf	25/11/2020 16:17:41	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	1_OFICIODEENCAMINHAMENTO_COORDENACAO20201125_10114140.pdf	25/11/2020 16:06:17	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	15_TERMO_DE_COMPROMISSO_DAS_INTITUICOES_ENVOLVIDAS20201125_09480548.pdf	25/11/2020 16:04:38	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	14_CURRICULO_JOSEWILSON.pdf	25/11/2020 16:01:26	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Outros	14CURRICULO_ELISANA.pdf	25/11/2020 15:59:56	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3_PROJETO_DETALHADO.pdf	25/11/2020 15:54:28	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Orçamento	12_ORCAMENTO20201125_10300124.pdf	25/11/2020 15:52:51	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Declaração do Patrocinador	7_DECLARACAO_PATROCINADOR20201125_10221979.pdf	25/11/2020 15:52:20	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	1_folha_de_rosto20201125_14421260.pdf	25/11/2020 15:50:51	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito

Declaração de Instituição e Infraestrutura	6_INFRAESTRUTURA_ESCOLA.pdf	25/11/2020 15:46:47	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito
Cronograma	13_CRONOGRAMA_ATIVIDADES.pdf	25/11/2020 15:43:00	ELISANA MAIARA PERES DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CACERES, 11 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Severino de Paiva Sobrinho
(Coordenador(a))