



DELUBIO DE CARVALHO SELVATI

**ANÁLISE DOS NÍVEIS INVESTIGATIVOS E COGNITIVOS
POTENCIALIZADOS PELO PLANO DE ESTUDO
TUTORADO (PET) 2021 DE QUÍMICA**

LAVRAS – MG

2021

DELUBIO DE CARVALHO SELVATI

**ANÁLISE DOS NÍVEIS INVESTIGATIVOS E COGNITIVOS POTENCIALIZADOS
PELO PLANO ESTUDO TUTORADO (PET) 2021 DE QUÍMICA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Química, para obtenção do título de Licenciado.

Profa. Dra. Rita de Cassia Suart

Orientadora

LAVRAS-MG

2021

DELUBIO DE CARVALHO SELVATI

**ANÁLISE DOS NÍVEIS INVESTIGATIVOS E COGNITIVOS POTENCIALIZADOS
PELO PLANO ESTUDO TUTORADO (PET) 2021 DE QUÍMICA
ANALYSIS OF INVESTIGATIVE AND COGNITIVE INQUIRY LEVELS
POWERED BY THE TUTORED STUDY PLAN (PET) 2021 OF CHEMISTRY**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Química, para obtenção do título de Licenciado.

_____ em 29 de novembro de 2021.

Dra. Rita de Cassia Suart UFLA

Dr. Paulo Ricardo da Silva UFLA

Me. Camila Marra Abras UIT

Profa. Dra. Rita de Cassia Suart

Orientadora

LAVRAS – MG

2021

*Á minha mãe Denize e ao meu pai Valdoil e a minha esposa
Giselle, por sempre terem me apoiado, e quando eu tive prestes a
desistir do meu sonho, eles me ancoraram e me encorajaram a
lutar até o fim.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à Deus estendendo meus agradecimentos à Nossa Senhora Aparecida, por me guiarem durante todo esse tempo, me fortalecendo nos piores momentos, e me dando força, saúde, paciência, perseverança, sabedoria e coragem para vencer os obstáculos. Sem a minha fé, eu não teria conseguido vencer essa batalha.

À minha mãe Denize, por sempre acreditar em mim, mesmo eu não tendo esperanças, ela teve fé no meu potencial e nunca desistiu de mim, obrigado mãe.

Ào meu pai Valdoil, pelo amor e carinho por mim, um espelho de vida, agradeço demais o seu empenho durante todos esses anos, obrigado pai.

À minha esposa Giselle, por me incentivar, me apoiar e me respeitar nas minhas decisões, sempre com muito amor, carinho e respeito, sempre do meu lado, uma parceira pra vida toda, eu te amo minha linda, muito obrigado meu amor.

À minha irmã Danúbia, você é mais que uma irmã, você é a voz da minha consciência, me ensina muito sobre a vida, lealdade, determinação e companheirismo, muito obrigado manzinha, pelo seu carinho, te amo.

À minha família, minha sobrinha Alice, meu cunhado Anderson, minha sogra Juliana, e o meu sogro Sebastião (in memoriam) o meu muito obrigado, pelo apoio e carinho de vocês durante esse tempo.

Àos meus colegas de trabalho, que sempre me apoiam desde o meu primeiro dia na empresa, muito obrigado.

Àos meus amigos que de alguma forma fizeram parte desta caminhada.

À todos os professores do curso pelo ensinamento, principalmente aqueles que acreditaram no meu potencial e me ajudaram durante a graduação. Estendo meus agradecimentos ao professor Nilton Curi, meu padrinho de casamento, e ao professor Salvador Acuña, quando mais precisei, vocês em um gesto de bondade infinita me ajudaram e me reergueram na caminhada acadêmica.

À minha orientadora, professora Rita de Cássia Suart, por ter aceitado o desafio de me orientar, em um curto espaço de tempo, sempre com paciência, carinho e dedicação. O meu muito obrigado, sem a senhora professora, eu não conseguia realizar esse sonho.

Aos professores Paulo Ricardo e Camila Abras, por aceitarem fazer parte da banca e contribuírem para a finalização desta etapa.

À UFLA e ao DQI pela disponibilidade do curso, e por ampliar meu conhecimento através da vivência e das atividades desenvolvidas nestes período.

Enfim, a todos, meu muito obrigado.

O professor planta através do ensino e colhe através da aprendizagem.” (Regiane Martins)

RESUMO

O ano de 2021 ficará marcado na história, por um processo de retomada à vida normal. Os impactos causados pela COVID-19 afetaram vários setores no Brasil e no Mundo e, um dos mais afetados, foi a área da educação. Ao serem afastados (presencialmente) por decretos governamentais, professores e alunos tiveram que aprender a utilizar metodologias adotadas pelo próprio governo para que o ano letivo não fosse cancelado. O ensino teve que ser adaptado e, em Minas Gerais, professores e alunos iniciaram o Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP). O Plano de Ensino Tutorado (PET) foi elaborado para ser uma metodologia para diminuir o efeito que a pandemia causou no ensino público. O PET é um material didático que apoia e orienta o aluno, servindo de referência para professor, enquanto que, para o aluno, auxilia na explicação pelo professor e na realização de atividades. No momento em que, alunos e professores estavam afastados devido ao REANP, seria importante o professor utilizar a abordagem de ensino por investigação, pois ela possibilita que o aluno tome suas próprias decisões, como pensar, argumentar, observar e explicar seus pensamentos, estando ativo no processo de ensino-aprendizagem e construindo seu próprio conhecimento. Assim, este trabalho fundamenta-se em analisar o conteúdo apresentado no PET, observando se este conteúdo contempla o ensino por investigação e os níveis de cognição presente no material didático. Após as análises, é notório que o PET pouco aborda o ensino por investigação e as questões propostas no material, não estimulam o aluno pensar, solicitando apenas que aluno recorde ou aplique leis e conceitos. Era esperado que, pelo menos, metade das questões do PET fossem mais dinâmicas e que os alunos precisassem elaborar hipóteses para respondê-las, mas isso não foi evidenciado.

Palavras-chaves: Ensino por Investigação; Estudo Remoto; Níveis de Cognição; Níveis Investigativos; PET.

ABSTRACT

The year 2021 will be marked in history, by a process of resuming normal life. The impacts caused by COVID-19 affected several sectors in Brazil and in the world, and one of the most affected was the area of education. Upon being removed (in person) by government decrees, teachers and students had to learn to use methodologies adopted by the government itself so that the school year was not canceled. Teaching had to be adapted and, in Minas Gerais, teachers and students started the Special Regime of Non-Presence Activities (REANP). The Tutored Teaching Plan (PET) was designed to be a methodology to reduce the effect that the pandemic had on public education. PET is a didactic material that supports and guides the student, serving as a reference for the teacher, while, for the student, it helps the teacher to explain and carry out activities. At a time when students and teachers were away due to REANP, it would be important for the teacher to use the research teaching approach, as it allows the student to make their own decisions, such as thinking, arguing, observing and explaining their thoughts, while being active in the teaching-learning process and building their own knowledge. Thus, this work is based on analyzing the content presented in the PET, observing whether this content contemplates teaching by investigation and the levels of cognition present in the teaching material. After the analyses, it is clear that PET does not address teaching by investigation and the questions proposed in the material do not encourage the student to think, only asking the student to remember or apply laws and concepts. It was expected that at least half of the PET questions would be more dynamic and that students would need to develop hypotheses to answer them, but this was not evidenced.

Keywords: Cognition Levels; Investigative Levels; Remote Study; PET; Teaching by Research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1 – Capa do PET do 3º ano do ensino médio.....	27
Figura 4.2 – Sequência de aulas apresentadas pelo PET para o terceiro bimestre.....	27
Figura 4.3 – Capa de apresentação da componente curricular química.....	27
Figura 4.4 – Boas vindas do Volume 2 do PET.....	28
Figura 4.5 – Boas vindas do Volume 3 do PET.....	29
Figura 4.6 – Tipos de Perguntas segundo Chamizio e Izquierdo.....	31
Figura 5.1 – Apresentação da Semana 5 do Volume 2 do PET.....	33
Figura 5.2 – Apresentação do átomo de carbono.....	34
Figura 5.3 – Tipos de ligações do átomo de carbono.....	34
Figura 5.4 – Diferentes representações para o átomo de carbono.....	35
Figura 5.5 – Tabelas e desenhos explicativos.....	35
Figura 5.6 – Questões da Semana 5 do Volume 2 do PET.....	36
Figura 5.7 – Apresentação da Semana 6 do Volume 2 do PET.....	38
Figura 5.8 – Apresentação da Cadeia Carbônica.....	38
Figura 5.9 – Classificação da Cadeia Carbônica.....	39
Figura 5.10 – Apresentação da Cadeia Carbônica.....	39
Figura 5.11 – Apresentação da Cadeia carbônica.....	40
Figura 5.12 – Fluxograma do caminho de uma cadeia carbônica.....	40
Figura 5.13 – Questões da Semana 6 do Volume 2 do PET.....	41
Figura 5.14 – Apresentação Semana de Estudos 1 do Volume 3 do PET.....	43
Figura 5.15 – Apresentação das Funções Orgânicas.....	43
Figura 5.16 – Tipos de ligações entre hidrocarbonetos.....	43
Figura 5.17 – Várias formas de representar a mesma molécula orgânica.....	44
Figura 5.18 – Apresentação e classificação dos hidrocarbonetos.....	44
Figura 5.19 – Apresentação do ponto de fusão e de ebulição dos hidrocarbonetos.....	45
Figura 5.20 – Questões da semana 1 do Volume 3 do PET.....	45
Figura 5.21 – Apresentação Semana de Estudos 2 do Volume 3 do PET.....	48
Figura 5.22 – Apresentação da nomenclatura dos hidrocarbonetos não ramificados.....	48
Figura 5.23 – Nomenclatura de hidrocarbonetos.....	49
Figura 5.24 – Nomenclatura de hidrocarbonetos.....	49
Figura 5.25 – Nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia fechada.....	50
Figura 5.26 – Questões da Semana 2 do Volume 3 do PET.....	50

Figura 5.27 – Apresentação Semana de Estudos 3 do Volume 3 do PET.....	52
Figura 5.28 – Apresentação dos hidrocarbonetos ramificados.....	53
Figura 5.29 – Nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados.....	53
Figura 5.30 – Exemplo de hidrocarboneto ramificado.....	54
Figura 5.31 – Apresentação da gasolina.....	54
Figura 5.32 – Questões da Semana 3 do Volume 3 do PET.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Segmentos do PET.....	29
Tabela 4.2 – Níveis investigativos de acordo com Silva (2011).....	31
Tabela 4.3 – Nível de cognição das perguntas propostas no PET.....	32
Tabela 5.1 – Análise das Questões da Semana 5 do Volume 2.....	37
Tabela 5.2 – Análise das Questões da Semana 6 do Volume 2.....	41
Tabela 5.3 – Análise das Questões da Semana 1 do Volume 3.....	46
Tabela 5.4 – Análise das Questões da Semana 2 do Volume 3.....	51
Tabela 5.5 – Análise das Questões da Semana 3 do Volume 3.....	55

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBC	Currículo Base Comum
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CRMG	Currículo Referência de Minas Gerais
EAD	Ensino à Distância
EM	Ensino Médio
ERE	Estudo Remoto Emergencial
OMS	Organização Mundial da Saúde
PET	Plano de Estudo Tutorado
REANP	Regime Especial de Atividades Não Presenciais
SEE/MG	Secretária de Ensino de Educação de Minas Gerais
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE SIGLAS	13
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
4 METODOLOGIA	26
4.1 Metodologia de Pesquisa	26
4.2 O PET	26
4.2 Metodologia de Análise.....	30
5 ANÁLISE DE DADOS	33
5.1 Análise do Plano de Ensino Tutorado (PET), Volume 2, 3º ano do EM.....	33
5.1.1 Semana de Estudos 5	33
5.1.2 Semana de Estudos 6	38
5.2 Análise do Plano de Ensino Tutorado (PET), Volume 3, 3º ano do EM.....	42
5.2.1 Semana de Estudos 1	42
5.2.2 Semana de Estudos 2	47
5.2.3 Semana de Estudos 3	52
6 ANÁLISE GERAL DAS SEMANAS	56
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2021 ficará marcado na história, por um processo de retomada à vida normal, após o turbulento ano de 2020. Descobrimos da COVID-19, inúmeras mortes, estabelecimentos e escolas precisando ser fechados às pressas, pessoas sendo afastadas de suas atividades. Enfim, os impactos causados pela COVID-19 trouxeram problemas em todos os setores no Brasil e no Mundo. Uma das áreas mais afetadas por essa doença misteriosa, foi a área da educação. Ao serem afastados por decretos dos governos, professores e alunos tiveram que aprender a utilizar a metodologia adotada pelas próprias instâncias governamentais para que o ano letivo não fosse cancelado.

O desfecho da pandemia prejudicou não somente as atividades sociais, mas também as atividades educativas. É notório que muitos alunos e professores declaram estar despreparados a essa nova realidade do ensino: um ensino remoto. Além disso, as escolas também estão desprovidas de recursos financeiros e tecnológicos e, ainda, não conseguem fazer que todos os alunos tenham acesso as aulas disponibilizadas nas plataformas virtuais.

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) recomendou para atividades rotineiras, como ir às compras, uma nova regra de convivência: que todos mantivessem o distanciamento social, utilizassem máscaras e utilizassem o álcool em gel o tempo todo.

Na educação, o ensino como é tradicionalmente conhecido, teve de ser adaptado, pois foi decretada a necessidade de se manter um distanciamento social. Com isso, e para evitar ainda mais a proliferação do vírus, foi exigido que as escolas e professores implementassem metodologias que abrangessem as dificuldades do momento em que todos se encontravam. E assim, foi proposto o ensino remoto emergencial.

Contudo, um ensino à distância nunca havia sido experimentado nos ensinos fundamental e médio anteriormente. Uma mudança de tal proporção requer habilidades que os professores tiveram que se adaptar para conseguirem trabalhar. Ainda mais se tratando de adolescentes, deve ser lembrado que muitos desviam a atenção facilmente, então é preciso uma abordagem diferenciada, para que os alunos não percam a direção e o sentido pedagógico.

O Plano de Ensino Tutorado (PET) foi elaborado para ser uma metodologia do Ensino Remoto Emergencial (ERE) em Minas Gerais, a fim de diminuir o efeito que a pandemia causou no ensino público.

O material do PET está disponível no site estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets. Este material contém apostilas com um plano de estudo bimestral, que é atualizado a cada dois

meses, abrangendo diversas atividades semanais. O conteúdo foi embasado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG).

O conteúdo do PET pode ser considerado um material didático, pois o material didático é um instrumento pedagógico que apoia e orienta o aluno, além de servir de referência para o professor no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, tanto professor quanto aluno devem utilizar os materiais didáticos neste processo.

O material didático é fundamental para a aprendizagem, pois é nele que os estudantes encontrarão informações que complementam as explicações do professor. Além disso, o material didático auxilia na realização de atividades e exercícios.

A utilização deste é indispensável para a realização das aulas, pois com ele, pode-se facilitar a compreensão do conteúdo abordado e tornar as aulas mais interessantes e eficazes. Os materiais didáticos precisam dialogar com os atuais currículos e, hoje, é a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que norteia o processo de ensino, de aprendizagem e de avaliação das escolas públicas brasileiras. Entre as diversas orientações, está a proposição, pelos professores, de metodologias e abordagens de ensino mais instigantes e que coloquem o aluno mais ativo diante de seu aprendizado. Entre essas abordagens, está o ensino por investigação.

E, para que a abordagem de ensino por investigação seja contemplada, é preciso a participação dos estudantes nas discussões. Assim, é importante também que haja interações, tanto do aluno com o professor, quanto do aluno com o material didático, pois assim o aluno torna-se mais ativo no processo de aprendizagem.

É bom lembrar que a abordagem de ensino por investigação não é uma abordagem fácil de se desenvolver em sala de aula, pois nem todos os professores têm a vontade e a oportunidade de aprender outras maneiras de ensinar, e com isso não modificam a sua forma de lecionar e, em tempos de pandemia, se torna ainda mais difícil a aplicabilidade dessa abordagem, pois enquanto há professores que sentem dificuldades em lecionar de forma remota, há alunos que apresentam dificuldades em participar dessas aulas, como, por exemplo, o pouco acesso às tecnologias.

O ensino por investigação faz com que o aluno tome decisões próprias, como interrogar, pensar, argumentar, observar, trocar ideias, explicar e relatar suas descobertas.

Esse ensino é proposto para explorar o conhecimento desejado por intermédio das discussões entre os alunos e o professor. Assim, podendo ser deixado de lado metodologias nas quais o professor apenas transmite o conhecimento para o aluno.

O ensino por investigação também poderia ser utilizado no ensino remoto, pois é importante lembrar que este tipo de estratégia de ensino propõe que o professor medie o aluno

a construir o próprio conhecimento, e com isso, o professor não tem mais a função de expor as ideias, mas sim, de conduzir e nortear os raciocínios dos estudantes na construção do conhecimento.

O ensino envolvendo a abordagem investigativa pode influenciar diretamente no desenvolvimento de diferentes habilidades pelos alunos, como as cognitivas, pois ao elaborar hipóteses para possíveis resoluções a um problema, o aluno não se limita ao trabalho manipulativo ou de observação e, assim, ao mediar o aluno à comparar, contrastar, coletar e analisar dados, o professor faz com que ele desenvolva tais habilidades. Com isso, o aluno se torna mais ativo no processo de ensino-aprendizagem.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho fundamenta-se em analisar o conteúdo apresentado no PET, investigando se esse material contempla o ensino por investigação e possibilidades de promoção de habilidades cognitivas pelos estudantes.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar se o material apresentado pelo PET aborda o ensino por investigação;
- Analisar se as questões propostas pelo PET são abertas, fechadas ou semi, segundo Chamizio e Izquierdo (2008);
- Analisar quais os níveis investigativos das questões propostas pelo PET, segundo Silva (2011);
- Analisar quais os níveis de cognição das questões propostas pelo PET, segundo Suart e Marcondes (2009);

3 REFERENCIAL TEÓRICO

No ano de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificada sobre inúmeros casos de uma doença respiratória na cidade de Wuhan, na China. Naquela época, essa doença só era conhecida em animais e o primeiro caso em um ser humano foi diagnosticado dia 31 de

dezembro de 2019. Em janeiro de 2020, os especialistas chineses confirmaram a existência de um novo vírus, e nomearam ele de *SARS-CoV-2* (COVID-19).

O *SARS-CoV-2* é um vírus. Sua transmissão é alta e o contágio é rápido. Os sintomas causados por ele variam de uma pessoa para outra, ou seja, a pessoa infectada pode apresentar sintomas, que vão de leve a grave e, em alguns casos, não ter sintoma algum. Em alguns casos graves, a doença pode até levar o indivíduo a óbito. A principal fonte de contaminação do vírus é pelo ar, que se espalha principalmente por meio de gotículas de saliva ou secreção nasal quando uma pessoa infectada tosse ou espirra (WHO, 2021). Ressalta-se ainda, que pessoas com doenças crônicas têm uma probabilidade maior de se infectar e, conseqüentemente, desenvolver um estado mais crítico dessas doenças.

Após a infecção, a vítima deve ficar em isolamento social, em um período de quarentena (quatorze dias), para que não haja a propagação do vírus.

O contágio desse vírus foi gigantesco em todo mundo e em 11 de março de 2020, a OMS decretou a situação como nível pandêmico. Cada país, com seus órgãos de saúde, elaborou uma série de decretos para combater a propagação do novo coronavírus.

No Brasil, o presidente Jair Messias Bolsonaro decretou a seguinte lei nº 14.019, de 2 de julho de 2020, que está em vigor até hoje:

“Altera a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para dispor sobre a obrigatoriedade do uso de máscaras de proteção individual para circulação em espaços públicos e privados acessíveis ao público, em vias públicas e em transportes públicos, sobre a adoção de medidas de assepsia de locais de acesso público, inclusive transportes públicos, e sobre a disponibilização de produtos saneantes aos usuários durante a vigência das medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente da pandemia da Covid-19.” (Diário Oficial da União, 2020, n. 126, p.2).

O governador de Minas Gerais, Romeu Zema, declarou situação de emergência através do decreto nº 113 do dia 12 de março de 2020, onde:

“Declara SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA em Saúde Pública no Estado em razão de surto de doença respiratória – 1.5.1.1.0 – Coronavírus e dispõe sobre as medidas para seu enfrentamento, previstas na Lei Federal nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020.” (Minas Gerais Diário do Executivo Edição Extra, 2020, n. 53, p. 64).

No dia 15 de março, também pelo governador de Minas Gerais, Romeu Zema, foi assinado o decreto nº 47.886 que:

“Dispõe sobre medidas de prevenção ao contágio e de enfrentamento e contingenciamento, no âmbito do Poder Executivo, da epidemia de doença infecciosa viral respiratória causada pelo agente Coronavírus (COVID-19), institui o Comitê Gestor do Plano de Prevenção e Contingenciamento em Saúde do COVID-19 – Comitê Extraordinário COVID-19 e dá outras providências.” (Minas Gerais Diário do Executivo Edição Extra, 2020, n. 56 p.1).

E assim, foi definido o início da quarentena, e com isso, confirmou-se a interrupção das aulas presenciais em todas as escolas de Minas Gerais, a princípio, somente no período de 18 a 22 de março, todavia, posteriormente, esse prazo foi prolongado por tempo indeterminado.

Os fatos expostos anteriormente ocasionaram o afastamento de funcionários, principalmente aqueles considerados do grupo de risco. Por isso, as aulas que deveriam ter sido adiadas por cinco dias, passam a ser adiadas por tempo indeterminado em todas as escolas do estado.

De fato, a suspensão das aulas presenciais afetou diretamente a qualidade da educação. As interrupções causadas pela pandemia da covid-19 poderiam acentuar ainda mais as lacunas já existentes na educação (GUSSO et al., 2020). Conteúdos que não eram abordados adequadamente antes da interrupção das aulas presenciais, ficaram ainda mais complexos para o entendimento dos alunos.

Assim, como o Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP) foi necessário durante a pandemia da Covid 19, visto que o objetivo era diminuir aglomerações nas escolas, era essencial a busca por possibilidades remotas, ou virtuais, a fim de as escolas conseguirem dar continuidade as atividades educacionais (SOUZA, 2020).

Utilizando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), foi possível uma adaptação ao ensino presencial. Essa adaptação, visa facilitar a compreensão do aluno com relação ao conteúdo abordado, para isso, os professores tiveram que aprender a usar ferramentas, antes não utilizadas, como por exemplo, o uso de celular, aplicativos, redes sociais e ferramentas digitais nas aulas (PEREIRA; SILVA, 2010).

Porém, o ensino remoto emergencial se dá quando:

“[...] o ensino presencial físico (mesmos cursos, currículo, metodologias e práticas pedagógicas) é transposto para os meios digitais, em rede. O processo é centrado no conteúdo, que é ministrado pelo mesmo professor da aula presencial física. Embora haja um distanciamento geográfico, privilegia-

se o compartilhamento de um mesmo tempo, ou seja, a aula ocorre num tempo síncrono, seguindo princípios do ensino presencial. A comunicação é predominantemente bidirecional, do tipo um para muitos, no qual o professor protagoniza vídeo-aula ou realiza uma aula expositiva por meio de sistemas de webconferência. Dessa forma, a presença física do professor e do aluno no espaço da sala de aula geográfica são substituídas por uma presença digital numa sala de aula digital. No ensino remoto ou aula remota o foco está nas informações e nas formas de transmissão dessas informações.” (Moreira; Schlemmer, 2020, p. 9)

O problema é que o ensino remoto apenas transpôs o que na maioria das vezes era realizado em sala de aula, de forma presencial, ou seja, o conteúdo foi apenas transmitido ao aluno, e isso não contribui para o aprendizado, pois de acordo com Azevedo (2004), para um bom processo de ensino e aprendizagem, é necessário que o professor estimule os alunos e faça perguntas, a fim de orientá-los.

De acordo com a pesquisa do Instituto Península (2020), ao pesquisar sobre o ensino remoto, 88% dos professores, em nenhum momento de sua carreira, haviam utilizado tal maneira de ministrar uma aula e, desses, 84% constataram não estarem preparados. Para a pesquisa foram entrevistados 7773 profissionais. Isso evidencia que os professores, mesmo os que já utilizavam algum recurso digital em suas aulas, declaram não terem condições suficientes em sua casa, ou talvez, não conseguem desenvolver suas aulas de forma remota.

Assim, o ensino foi considerado remoto porque professores e alunos estavam proibidos de saírem de suas casas, e foi também considerado emergencial, porque o plano pedagógico teve que ser reestruturado em um espaço de tempo muito curto. E, com isso, o Ensino Remoto Emergencial foi apresentado e adotado pelas escolas e universidades como uma alternativa didática e pedagógica, com a intenção de diminuir os efeitos causados pelo isolamento social, de forma a dar continuidade ao ensino.

Já o Ensino à Distância (EAD) é um tipo de ensino que constitui-se em um procedimento educativo que foi planejado, ou seja, aquele que não é acidental ou emergencial. Professor e aluno, necessariamente, estão longes fisicamente um do outro. Todos os compromissos e comunicações acontecem em um ambiente pré estabelecido virtualmente ou em uma determinada plataforma de ensino.

O EAD disponibiliza aos estudantes recursos que provavelmente eles não teriam se estivessem na modalidade presencial. Os recursos tecnológicos favorecem a utilização de metodologias modernas, como por exemplo, a realidade aumentada, a realidade mista, ou a realidade virtual.

O Ensino à Distância é uma metodologia de auto-aprendizagem, que de acordo com Moran (2002), professores e alunos não estão no mesmo espaço físico, mas estão conectados pela tecnologia.

Por isso, mesmo que diferentes, Carvalho et al. (2020) destacam que o Ensino Remoto Emergencial e o Ensino à Distância, são extremamente necessários em período de isolamento social, para preservar a relação do aluno com a escola, por meio da utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs).

Neste sentido, e considerando esse momento atípico, o ensino por investigação pode diminuir as dificuldades que surgem no processo ensino-aprendizagem, principalmente no período por REANP (regime especial de atividades não presenciais). Quando o aluno está ativo no processo de construção do seu conhecimento, não se limitando a um papel mecânico e repetitivo e sendo auxiliado pelo professor, pode conseguir refletir sobre o conteúdo aprendido (BRASIL, 2006).

Além disso, se o aluno está ativo no processo de construção do seu conhecimento, o professor tem a possibilidade de auxiliá-lo no desenvolvimento de suas habilidades cognitivas. As habilidades cognitivas se relacionam com a competência do aluno de analisar dados para desenvolver estímulos como: perceber, entender e se adaptar em algumas tarefas ou atividades sociais. As habilidades cognitivas não têm a ver com memorizar ou decorar informações, mas com conhecimento construído e compreendido pelo estudante.

De acordo com Coelho (2010), existem quatro grandes habilidades que podem ser desenvolvidas pelo aluno: coordenação motora, adaptação, psicomotricidade e linguagem. Em outras palavras, a habilidade cognitiva está relacionada a um conjunto de informações que são compreendidas e construídas pelo indivíduo, e, para desenvolver essas habilidades, é preciso que o aluno seja estimulado, amadurecendo a sua capacidade de construção do conhecimento.

Dessa forma, pressupõe-se que o ensino por investigação, em diferentes espaços, apresenta uma alta possibilidade de permitir que essas potencialidades sejam alcançadas.

Em meados do século XIX, preocupado em estimular atividades investigativas na educação, onde o conhecimento não é mais transmitido de professor para aluno, mas sim, o próprio aluno constrói o seu conhecimento com o auxílio de um professor, foi proposto, pelo filósofo e pedagogo americano John Dewey, o *inquiry learnig*, que de acordo com Wong e Pugh (2001) se tornou exemplo para o progresso na educação, já que se trata de uma perspectiva de ensino que se utiliza de atividades relacionadas ao mundo real, focada no aluno, interligando os conteúdos da disciplina com o domínio das atividades humanas.

A teoria de Dewey buscava influência na educação científica por meio de experimentação em sala de aula. A proposta era de investigação, ou seja, os alunos deixavam de aprender apenas conceitos técnicos sem o consentimento de como foi construído aquele conteúdo, e passavam a ser estimulados a formarem relações entre os conceitos e as atitudes humanas. No passado, mesmo essa teoria tendo apresentado um grande potencial, além de não ser eficiente, foi muito criticada (TRÓPIA, 2011).

Ainda no mesmo século, Herbert Spencer defendeu a utilização de processos investigativos em laboratórios, com o intuito de melhorar o entendimento de fenômenos naturais. De acordo com Iskandar e Leal (2002), a proposta de Spencer induziu práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, como observação, controle e previsão.

Além de Spencer, o químico Charles Eliot também defendeu o uso de práticas investigativas em laboratório, considerando que o estudo de Química poderia aprimorar, nos alunos, habilidades de pensar, comparar, discriminar e induzir (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Zômpero e Laburú (2011) destacam que as perspectivas investigativas apresentam três tipos, sendo elas: descoberta, onde os alunos exploravam o mundo natural; verificação, onde os alunos confirmariam fatos ou princípios científicos por meio dos laboratórios; e, *inquiry*, onde os alunos não precisariam encontrar algo, porém utilizariam conhecimentos do cotidiano para encontrar soluções para problemas. E a que mais se aproxima da teoria que o autor desta pesquisa defende é a de *inquiry*, onde o aluno utiliza o que já conhece para lapidar o seu conhecimento.

Foi a partir do livro *Logic: The Theory of Inquiry*, de 1938, que a perspectiva *inquiry* foi considerada na educação científica, devido ter sido recomendada por Dewey. De acordo com Barrow (2006), Dewey acreditava que os alunos necessitavam participar efetivamente da construção do seu conhecimento.

A percepção da abordagem de Ensino por Investigação de ciências foi se alterando com o passar do tempo. Nos dias de hoje, é tido como uma perspectiva para desenvolver competências consistentes no âmbito científico, como, também, competências de modo geral, como: argumentação, reflexão, dentre outras (CARVALHO, 2011; SASSERON; MACHADO, 2012).

O Ensino Investigativo no Brasil ainda não é bem definido (SÁ, 2009). Para os professores, essa abordagem de ensino em sala de aula, utilizando atividades de investigação com os alunos, é visto com dificuldade, pois os professores não se sentem seguros para realizar essa prática com os alunos, diz Borges (2002).

O ensino por investigação é uma abordagem pedagógica, onde sua função é contribuir para a construção do conhecimento científico pelo aluno (ANDRADE, 2011). Ainda, segundo o autor, essa abordagem de ensino permite aos alunos desenvolverem habilidades como, formulação, comunicação, defesa de hipóteses e reconhecimentos de problemas.

Outra percepção referente a essa abordagem de ensino é apresentada por Carvalho (2013), como sendo importante dar aos alunos:

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2013, p. 9).

Para desempenhar investigações sobre o conteúdo abordado, é necessário que o aluno tenha um comportamento científico, como, por exemplo, indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas (AZEVEDO, 2004).

E assim, essa metodologia de ensino e aprendizagem faz com que o professor assuma um novo papel em sala de aula, onde ele deixa de apenas transmitir o conteúdo para os alunos, e os auxilia a serem mais proativos e reflexivos, deixando de somente receber as informações. Vale ressaltar que os alunos são conduzidos pelo professor, durante todo o processo de investigação, para que eles entendam e compreendam o conteúdo abordado da maneira mais próxima ao científico.

Segundo Cachapuz (2005), ao utilizar a abordagem de ensino por investigação para lecionar uma aula, o professor pode conseguir refletir melhor sobre como auxiliar no processo de construção do conhecimento. O papel do professor é importante, pois ele deve mediar as discussões e auxiliar os alunos, para que eles consigam aprimorar a sua capacidade de argumentar, resolver problemas, para serem aptos a resolver questões no ambiente em que vivem.

Conceitua-se que, um ensino com características investigativas, pode colaborar expressivamente para a construção do conhecimento e desenvolvimento de habilidades peculiares no processo de aprendizagem (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Atenta-se que o intuito da implementação de atividades utilizando o ensino por investigação, não é o de formar cientistas. Oliveira (2013) explica muito bem que o objetivo é auxiliar o aluno a obter um olhar crítico em relação ao conteúdo que é abordado, e que ele saiba que a construção daquele conhecimento é o objetivo central da aula. Essa abordagem em sala

de aula fornece aos alunos oportunidades de desenvolver habilidades como: observar, formular hipóteses, testar hipóteses e discutir o conteúdo abordado.

Munford e Lima (2007) relatam que não é necessário atividades laboratoriais para que se obtenha um ensino por investigação. Na verdade, em algumas ocasiões, as atividades que não são laboratoriais podem apresentar características essenciais de ensino por investigação.

Seguindo os conceitos de Azevedo (2004), propostas elaboradas por meio do ensino por investigação devem ser baseadas em:

- questão problema; onde é estimulada a curiosidade científica do aluno;
- questões prévias, as quais, não necessariamente precisam ser propostas em um questionário, mas apresentadas em forma de um debate por meio de questões orais, por exemplo. Vale lembrar que essas questões prévias são importantes para que o aluno consiga expressar o seu conhecimento construído até o presente momento);
- elaboração de hipóteses, que precisam ser propostas pelos alunos durante as discussões em sala de aula;
- coleta e análise de dados obtidos, para que os alunos consigam construir um conhecimento em relação a esses dados;
- questões durante as aulas, para aprimorar o conhecimento do aluno e também para auxiliar nas elaborações de hipóteses para a resolução do problema;
- sistematização do conteúdo, onde o próprio aluno pode organizar a resposta, e em caso de dúvida, o professor orienta os alunos, para que eles possam organizar as ideias e, assim, chegar a uma conclusão para uma resolução para a questão problema, de acordo com o que foi discutido em sala de aula.

Ainda segundo a autora, o professor que deseja abordar uma atividade investigativa não deve somente saber a matéria a ser lecionada, ele deve ser um questionador, que busca estímulo nos alunos, fazendo-lhes perguntas, com o intuito de conduzir o processo de aprendizagem.

Utilizar o ensino por investigação possibilita que o aluno cada vez mais construa o seu próprio conhecimento, levando-o a ter um pensamento mais crítico, ou seja, o conhecimento do senso comum é aperfeiçoado para o conhecimento científico (CAMPOS; NIGRO 2009).

Dessa forma, é oferecida ao aluno a função de construtor do seu próprio conhecimento, onde, guiado pelo professor, o ensino por investigação contribui para que o aluno elabore seus próprios conceitos. De certa forma, a síntese dessa abordagem de ensino é o caráter investigativo, sendo sustentado pela problematização. Azevedo (2008) discorre que a atividade investigativa:

[...] não é nada mais do que a busca pela solução de um problema

dito de “ensino” ou de “aprendizagem”, com a intenção de levar os sujeitos envolvidos à aprendizagem por meio da construção de conhecimentos. O problema, a necessidade e o motivo são os elementos essenciais que identificam a atividade investigativa e que garante a instauração do processo investigativo (Azevedo, 2008, p.31).

O reconhecimento do pensamento prévio do aluno é extremamente necessário, pois este conhecimento está relacionado à forma como eles entendem os eventos que estão acontecendo na sociedade, e assim, trazendo suas opiniões para discussões em sala de aula, começando então, um debate de um determinado tema no ambiente escolar (CAMPOS; NIGRO, 2009).

Quando utilizado o ensino por investigação, nota-se uma interação entre professor e aluno devido a uma discussão do tema proposto pelo professor. É importante que aconteçam as discussões em sala aula, pois elas possibilitam ao aluno, a oportunidade de debater e refletir o tema abordado e, com isso, os conhecimentos vão sendo construídos (SASSERON, 2017).

De acordo com Sasseron e colaboradores (2013), é preciso tomar cuidado ao utilizar a abordagem de ensino por investigação, pois o debate pode acabar se transformando em uma aula superficial, onde a discussão não é sobre o tema apresentado. É importante que o mediador da discussão possa proporcionar aulas interativas, onde todos tenham o direito de apresentar suas ideias, seus conhecimentos prévios, suas observações, suas dúvidas, e claro, tendo sempre o professor como mediador das discussões.

O ensino pautado em atividades investigativas é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, pois além de proporcionar a compreensão entre a teoria e a prática, essa abordagem de ensino também proporciona ao aluno a oportunidade de desenvolver novas habilidades e competências, estimulando a curiosidade, a socialização e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Segundo Souza (2017), o ensino por investigação deve abordar: *Introdução à investigação* (onde o professor tem a intenção de despertar o interesse dos alunos para a abordagem investigativa); *Apoio às investigações dos alunos* (onde é utilizada uma questão problema para apoio a proposição de hipóteses pelos alunos); *Guia a análises e conclusões* (onde há a intenção do professor em incentivar os alunos a analisarem os dados e construir suas próprias conclusões); *Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo* (onde o professor deve incentivar o aluno a discutir o tema abordado e debater ele com seus colegas, para que possa ser construído o conhecimento de forma coletiva).

Assim, os professores permitem aos alunos momentos reflexivos que podem contribuir para a construção do conhecimento, debate de ideias e conflitos de opiniões que podem surgir

das experiências e das observações dentro de sala de aula. Em outras palavras, quando incentivado, a buscar estratégias, propor hipóteses para resolução de problemas, utilizando o conhecimento já adquirido durante a vida, o aluno passa por um processo natural de desenvolvimento pessoal.

4 METODOLOGIA

4.1 Metodologia de Pesquisa

Para a realização deste trabalho, foi utilizado o método de coleta de dados descritivo. De acordo com Gil (2002), esse tipo de pesquisa objetiva caracterizar as propriedades de um objeto de estudo.

A pesquisa descritiva define aspectos importantes que estão presentes em um determinado momento, e a finalidade da pesquisa é proporcionar uma descrição dos aspectos envolvidos (MAIA, 2020).

Ao analisar os dados desta pesquisa, é possível identificá-la como sendo uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa depende muito da capacidade e do estilo do pesquisador. Consiste na coleta de dados sem medição numérica, privilegia descrições e observações, atenta-se com a interpretação da eventualidade, julga o significado dos dados e as suas práticas, o que implica ao pesquisador, um ponto de vista mais interpretativo (MAIA, 2020).

4.2 O PET

Pensando em todas as consequências e as dificuldades que poderiam surgir, a Secretaria de Estado de Educação elaborou diversos programas para iniciar o estudo remoto. O programa que este trabalho irá discutir é o “Plano de Estudo Tutorado - PET”.

O PET é uma das metodologias do Regime de Estudo não Presencial (REANP), que foi definido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, disponibilizado aos alunos de escola pública como uma possibilidade de prosseguir o ensino no período da pandemia, quando as aulas foram suspensas por tempo indeterminado.

O PET apresenta atividades bimestrais, com conteúdos semanais, respeitando a carga horária mensal de cada disciplina. São 12 os componentes curriculares abordados pelo PET, que compõem cada volume, referente ao ensino médio regular diurno. São eles: Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, Química, Física, Geografia, História, Filosofia, Sociologia,

Língua Inglesa, Arte, Educação Física. Esses componentes, de acordo com o PET, estão fundamentados na BNCC.

Os bimestres são divididos por volumes, onde cada volume apresenta um conteúdo de 4 a 6 semanas para cada componente curricular. Até novembro de 2021, 4 volumes do PET haviam sido disponibilizados.

A Figura 4.1 mostra como o PET é apresentado aos alunos e professores.

Figura 4.1 - Capa do PET do 3º ano do ensino médio.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021).

A Figura 4.2 mostra a distribuição por semana de aula do terceiro bimestre para os estudantes do 3º ano do EM, proposta pelo PET.

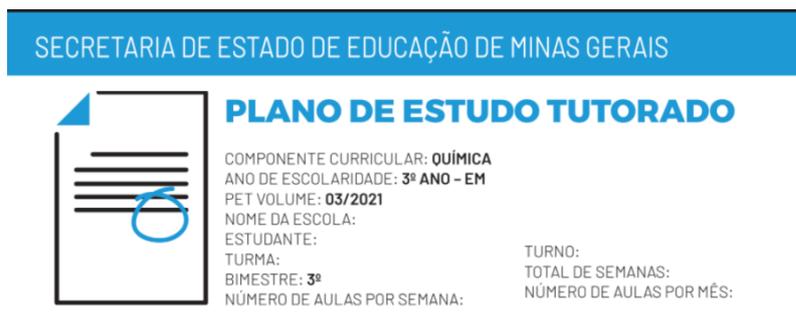
Figura 4.2 – Sequência de aulas apresentadas pelo PET para o terceiro bimestre.

QUÍMICA	pág 82
Semana 1: Hidrocarbonetos - Classificação e Propriedades	pág 82
Semana 2: Nomenclatura de hidrocarbonetos não ramificados	pág 86
Semana 3: Combustíveis Fósseis e os Hidrocarbonetos Ramificados	pág 90
Semana 4: As Funções Oxigenadas Álcool, Fenol, Enol, Aldeído e Cetona	pág 94
Semana 5: As Funções Oxigenadas Ácidos Carboxílicos, Éteres e Ésteres	pág 98
Semana 6: As Funções Orgânicas Amina, Amida	pág 100

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021).

A Figura 4.3 mostra o componente curricular de Química.

Figura 4.3 – Capa de apresentação da componente curricular química.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021).

O material é uma das principais ferramentas do estudo remoto emergencial, e é composto por textos conceituais, gravuras e questões relacionadas ao tema abordado. Essas questões, são as principais atividades presentes no material, e os alunos precisam respondê-las, para que em caso de dúvidas, possam perguntar ao professor. São disponibilizadas de quatro à seis questões em cada semana de estudo. Os materiais escolhidos pelo autor para serem investigados neste trabalho foram o segundo e o terceiro volumes relacionados ao terceiro ano do ensino médio. A escolha das aulas a serem trabalhadas deve-se ao fato de o autor ter facilidade e proximidade com o conteúdo abordado, química orgânica, e pelo tempo para a realização deste trabalho, já que não seria possível a análise de todo o terceiro volume do PET.

O conteúdo pesquisado inicia-se nas semanas cinco e seis do segundo volume do PET, e se encerra na terceira semana do terceiro volume do PET.

Os PETs de Química, Volume 2 e Volume 3, estão divididos em 6 semanas cada um, ou seja, um total de 12 semanas. Não é especificado pelo PET a quantidade de aulas na semana, portanto, supõe-se que o aluno tem uma semana para terminar o conteúdo relacionado à uma semana do PET.

O Volume 2 do PET fornece um material com intenção de auxiliar o aluno a ampliar os conhecimentos adquiridos ao longo do primeiro bimestre, como pode ser visto na Figura 4.4.

Figura 4.4 – Boas vindas do Volume 2 do PET.

Olá Estudante, seja bem-vindo (a)!

É com grande satisfação que produzimos este material para que você, possa ampliar os conhecimentos adquiridos ao longo do primeiro bimestre e aprofundar algumas habilidades e conceitos importantes para o seu desenvolvimento.

No Plano de Estudo Tutorado - PET você, aprenderá conceitos e processo e fenômenos dos diferentes componentes curriculares previstos no Plano de Curso 2021 elaborado a partir do CBC. Fique atento, pois seus professores aprofundarão as habilidades através de atividades e tarefas apresentadas na sua turma do Google Sala de Aula, disponível no App Conexão Escola 2.0.

Com este material, você poderá adquirir novos conhecimentos, lançar novos olhares, realizar novas associações entre os conceitos dos componentes curriculares, refletir sobre temas propostos e aplicá-los na busca por soluções para problemas que afligem sua comunidade, nosso país e o mundo.

Esperamos, assim, que você tenha uma ótima jornada com o PET do segundo bimestre.

Bons estudos!

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. II.

Já o Volume 3 do PET promete um material que vai ampliar os conhecimentos adquiridos no bimestre anterior. Além disso, o PET sugere que o aluno fique atento ao APP Conexão 2.0, ao site <http://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br> e ao canal TV Minas, pois de segunda à quinta-feira o seu professor iria acompanhá-lo na jornada de construção do conhecimento, como mostra a Figura 4.5, a seguir.

Figura 4.5 – Boas vindas do Volume 3 do PET.

Olá Estudante, seja muito bem-vindo(a)!

Após o merecido descanso do recesso escolar de julho, chegou a hora de você retomar seus estudos. Estamos iniciando o 3º bimestre de 2021. Animado para embarcar nessa nova viagem ao mundo do conhecimento? Vamos juntos!!!

Para isso, preparamos o Plano de Estudos Tutorado - Volume 3. Um material cheio de propostas de atividades instigantes e inovadoras para você. São histórias, situações-problemas, exercícios, imagens, pesquisas, desafios, temas e textos que irão orientá-lo (a) na aquisição de conhecimentos e habilidades importantes para que você se torne um cidadão cada vez mais curioso, pesquisador, autônomo e atuante em nossa sociedade.

Atenção, algumas das várias experiências de aprendizagem que você encontrará no PET 3 irão abordar a temática da Educação do Trânsito, pois o mês de setembro é dedicado a pensarmos qual o nosso papel no trânsito, e o quanto podemos contribuir para nossa segurança e de todas as pessoas.

Seu professor(a) irá acompanhá-lo nesta jornada de conhecimentos do PET 3 por meio de alguns canais de comunicação como o APP Conexão 2.0, o site <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br>. Ah! Acompanhe também as aulas na TV Minas, todas as manhãs de segunda à quinta-feira. Elas irão auxiliá-lo(a) na resolução das atividades propostas no PET.

Desejamos a você uma excelente experiência, bons estudos e, principalmente, boas aprendizagens nesta 3ª etapa escolar!!!

Até breve!

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. II.

É possível ter acesso ao conteúdo programático do componente curricular de Química, dirigindo-se para a sua sessão específica no PET. Lá encontram-se todos os conteúdos de todas as semanas, tanto do Volume 2 quanto do Volume 3.

As semanas são elaboradas por meio de atividades, segundo o PET, tem como base o Currículo Básico Comum (CBC). Essas atividades abordam os segmentos: eixo temático; tema/tópico; habilidade e conteúdo relacionado. A Tabela 4.1 apresenta explicações referente aos segmentos do Volume 2 e Volume 3, do 3º ano EM do PET.

Tabela 4.1 – Segmentos do PET.

Segmentos	Importância
Eixo Temático	Refere-se a uma temática maior a ser abordada durante o bimestre.
Tema/ Tópicos	Refere-se a um tema no qual o conteúdo estaria relacionado em algumas semanas do PET.
Habilidade(s)	Refere-se às habilidades esperadas para serem desenvolvidas pelo aluno no decorrer da semana.
Conteúdos Relacionados	Refere-se aos conteúdos relacionados ao tema.

Fonte: Adaptado de Plano de Estudo Tutorado (2021)

As videoaulas recomendadas pelo PET tem o intuito de reforçar os textos e as figuras apresentadas. É importante frisar que os links de videoaulas apresentados no final de cada semana dos PET's, são recomendados pelo PET, mas não são elaborados pelo Estado ou pelos professores que desenvolvem as atividades do REANP.

Ressalta-se que há videoaulas elaboradas pelos professores organizadores do REANP, no entanto, os alunos precisam acessar o site “Se liga na educação” ou o site “YouTube”, para ter acesso à essas videoaulas, pois elas não estão disponíveis no formato de link no PET.

4.2 Metodologia de Análise

Para compreender melhor as contribuições do PET, foi utilizado como parâmetro de investigação, o quanto o material disponibilizado pelo PET é investigativo.

Para analisar o PET, aplicou-se da análise do conteúdo que, de acordo com Moraes (1999):

[...] constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum (Moraes, p.2).

Assim, nesta pesquisa, foram avaliados o nível investigativo, bem como o nível cognitivo contemplados pelo material. A análise do texto conceitual apresentado, das figuras e das ilustrações foi realizada de uma forma mais geral, de forma a compreender quais elementos pedagógicos do ensino por investigação poderiam ser contemplados. Enquanto a análise dos exercícios propostos pelo PET foi realizada detalhadamente para todas as questões, considerando os seus níveis cognitivos, seguindo as orientações de Silva (2011).

Destaca-se que os demais materiais disponibilizados pelo PET, como videoaulas, por exemplo, não foram analisados.

Silva (2011) propôs níveis de investigação para analisar propostas e materiais didáticos. Esses níveis foram adaptados para esta pesquisa para a análise dos PET's. A Tabela 4.2 mostra as características de cada nível investigativo em ordem crescente de perspectiva investigativa (N1 a N4) relacionados aos elementos pedagógicos essenciais da abordagem investigativa, de acordo com Azevedo (2004).

Tabela 4.2 - Níveis investigativos de acordo com Silva (2011).

Níveis Investigativos	Significado	Elementos Pedagógicos
N1	Não apresenta características Investigativas.	Não apresenta nenhum elemento pedagógico.
N2	Tangência características Investigativas.	Apresenta Questão problema e/ou Questões prévias.
N3	Apresenta algumas características investigativas.	Apresenta, também, possibilidade de elaboração de hipóteses e/ou coleta e análise de dados.
N4	Atividade Investigativa.	Apresenta, também, sistematização do conteúdo.

Fonte: Próprio autor.

Foi fundamental fazer a leitura crítica dos textos e das perguntas disponibilizadas pelo PET, para a classificação dos níveis investigativos. As questões apresentadas pelo PET foram analisadas com o intuito de verificar se o PET aborda o conteúdo contemplando características investigativas e promoção de habilidades cognitivas, utilizando as orientações de Chamizio e Izquierdo (2008), pois dependendo do tipo de pergunta, há a possibilidade do aluno desenvolver habilidades cognitivas, como mostra a Figura 4.6.

Figura 4.6 – Tipos de Perguntas segundo Chamizio e Izquierdo.

PERGUNTAS		
Fechadas	Semi	Abertas
São respondidas em uma ou duas palavras e a resposta está em uma determinada página de um livro ou caderno de anotações.	A pergunta geralmente requer uma ou duas orações para ser respondida. A resposta não está em um lugar determinado de um livro ou caderno de anotações. No entanto, se o material de que se tem posse é entendido, então há a possibilidade de respondê-la.	Para ser respondida, a pergunta requer ao menos um parágrafo. A resposta não se encontra em um livro só.
A resposta é correta ou errada.	A resposta pode ser correta se estiver bem explicada, mas também pode estar errada.	A resposta é correta se estiver de acordo com a informação mostrada nos livros e/ou cadernos de anotações, além de estar bem explicada.
Geralmente começam com O QUE, ONDE ou QUANDO.	Geralmente começa com COMO.	Geralmente começam com POR QUE ou QUE SE PASSARIA.

Fonte: Chamizio e Izquierdo (2008).

Conforme mostra a Figura 4.6, nas perguntas fechadas, os alunos conseguem respondê-las apenas com o material de estudo disponível, ou seja, não é exigido um conhecimento específico do conteúdo abordado. Nas semis, os materiais de consulta podem auxiliar na elaboração da resposta, porém o aluno necessita ter algum conhecimento relacionado ao assunto abordado, pois ele não encontrará a resposta pronta, ou seja, terá que formular a resposta de acordo com o seu entendimento sobre o assunto. Nas perguntas abertas, o aluno precisa ter um conhecimento bem específico do tema, pois um único material de apoio não o ajudará a responder a questão.

Os tipos de questões provocam o reconhecimento, a compreensão e o entendimento de um material específico para ser estudado (CHAMIZIO; HERNÁNDEZ, 2000). Ainda, segundo Chamizio e Hernández (2000), são por meio das questões que o aluno pode demonstrar o que sabe e o que não sabe sobre um determinado assunto, e assim, ele e o professor conseguem constatar os seus conhecimentos e aperfeiçoar suas habilidades. As questões são essenciais para a construção do conhecimento. Por meio delas é cabível elaborar hipóteses se o processo de ensino-aprendizagem realmente acontece, e, assim, é possível aperfeiçoar ainda mais as habilidades do professor em sua prática.

Ainda, foram utilizados os Níveis de Cognição para classificar as perguntas do PET, de acordo com Suart e Marcondes (2009). Os Níveis Cognição demonstram a exigência cognitiva que as perguntas demandam, como é mostrado na Tabela 4.3 a seguir:

Tabela 4.3 – Nível de cognição das perguntas propostas no PET.

Nível	Descrição
P1	Requer que o estudante somente recorde uma informação

	partindo dos dados obtidos.
P2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
P3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Fonte: Suart e Marcondes (2009).

5 ANÁLISE DE DADOS

Será feita a classificação das perguntas e do conteúdo presente no PET. As questões analisadas serão baseadas em três referenciais teóricos. As categorias de Suart e Marcondes (2009, Tabela 2, pág 10-11), serão utilizadas para analisar os níveis de cognição das perguntas propostas no material. Já o tipo de questões e características investigativas serão baseados em Chamizio e Izquierdo (2008, Figura 3.5, pág.41) e Silva (2011, Quadro 31, p. 132-133), respectivamente.

Os níveis cognição e a promoção de habilidades cognitivas estão centrados na abordagem de ensino por investigação, além disso, para serem desenvolvidos precisam estar relacionados aos seus pressupostos teóricos, com a realidade escolar, a capacidade do aluno em desenvolver tais habilidades e, também, o conhecimento de cotidiano adquirido pelo aluno.

5.1 Análise do Plano de Ensino Tutorado (PET), Volume 2, 3º ano do EM.

5.1.1 Semana de Estudos 5.

Este PET apresenta um quadro mostrando o conteúdo que será abordado no período da realização das atividades propostas para aquela semana de aula. O Eixo Temático mostra o assunto que será abordado durante todo o bimestre. No caso do volume 2 (simbolicamente segundo bimestre), o Eixo Temático é a “Energia”. Em seguida, é apresentado o Tema/Tópico, que é “Vida, Terra e Cosmos”. Este é referente ao conteúdo que será abordado na semana, mas, como o conteúdo é extenso, ele também será abordado na semana seguinte. Para compreender o conteúdo, o PET detalha as Habilidades necessárias para aquela semana, que no caso é “Conhecer as características do átomo de carbono, bem como classificá-lo em diferentes contextos”. Além disso, há também o Conteúdo Relacionado, que é “Características dos

compostos orgânicos”, explicando brevemente o conteúdo que será abordado na semana de aula.

A seguir, na Figura 5.1, encontra-se a apresentação do Volume 2, do PET, onde pode-se encontrar as informações descritas acima.

Figura 5.1 – Apresentação da Semana 5 do Volume 2 do PET.

SEMANA 5	
EIXO TEMÁTICO:	Energia.
TEMA/ TÓPICO(S):	Vida, Terra e Cosmos.
HABILIDADE(S):	Conhecer as características do átomo de carbono, bem como classificá-lo em diferentes contextos.
CONTEÚDOS RELACIONADOS:	Características dos compostos orgânicos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 92.

O conceito a ser estudado na semana 5, do Volume 2 do PET, é “*A Química Orgânica e os Compostos de Carbono*”. O PET inicia a semana de estudos com um texto, apresentando a importância do átomo de carbono e suas características (Figura 5.2).

Figura 5.2 – Apresentação do átomo de carbono.

TEMA: A QUÍMICA ORGÂNICA E OS COMPOSTOS DE CARBONO

Caro (a) estudante, nesta semana iniciaremos os nossos estudos em química orgânica, uma área muito importante dentro da química, você vai conhecer um pouco da história deste ramo da química e irá aprender sobre algumas características do átomo de carbono que fazem com que ele seja o elemento central desta área de estudo.

A química orgânica é também chamada de química do carbono. Pois é a parte da química que se dedica a estudar a maioria dos compostos formados por este elemento.

O **carbono** é um não metal localizado no grupo 14 da tabela periódica e possui quatro elétrons na camada mais externa, o que permite ao carbono fazer ligações covalentes de tipos diferentes. O carbono sempre **faz quatro ligações covalentes para adquirir estabilidade**. O que caracteriza este tipo de ligação é o compartilhamento de elétrons. Estas ligações podem ser simples, duplas ou triplas.

Representação para o átomo de carbono. (não corresponde ao átomo real).
Fonte: O autor Leonardo Medeiros.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 92.

Depois, em seguida, é apresentado para os alunos, os tipos de ligações que um carbono pode fazer, podendo ele ser primário, secundário, terciário ou quartenário e, ainda, se ele é saturado ou insaturado (Figura 5.3).

Figura 5.3 – Tipos de ligações do átomo de carbono.

Quando um carbono está ligado diretamente a apenas um outro carbono, chamamos este de **carbono primário**, quando o carbono está ligado a outros dois átomos de carbono, chamamos de **carbono secundário**, quando o carbono está ligado diretamente a três átomos de carbono, damos o nome de **carbono terciário** e finalmente quando o átomo de carbono está ligado diretamente a quatro átomos de carbono, chamamos este de **carbono quaternário**.

O átomo de carbono também pode ser classificado de acordo com o tipo de ligação que ele estabelece com outros átomos. Caso haja apenas ligações simples (denominadas de sigma (σ)), chamamos este carbono de **carbono saturado**, no entanto se carbono estabelecer ligações duplas (denominada de pi (π)), ou triplas, chamamos ele de **carbono insaturado**.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 92

O PET ainda apresenta as diferentes fórmulas pela quais o átomo de carbono pode ser representado, sejam elas, fórmula molecular, fórmula estrutural ou fórmula de linhas (Figura 5.4).

Figura 5.4 – Diferentes representações para o átomo de carbono.

Uma maneira de representar os compostos orgânicos é através de fórmulas, as **fórmulas moleculares** apresentam os tipos de átomos e a quantidade de cada átomos presentes na molécula. Ex. $C_6H_{12}O_6$, nesta molécula temos 6 átomos de carbono (C), 12 átomos de Hidrogênio (H) e 6 átomos de oxigênio (O).

Outro tipo de fórmula muito utilizada em química orgânica é a **fórmula estrutural**. Nesta fórmula cada traço representa um par de elétrons compartilhados. Já a **fórmula de traços ou estrutura em bastão** simplifica ainda mais a forma de representar os compostos orgânicos, sendo que ela omite os átomos de carbono e hidrogênio.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 93.

Por último, o PET apresenta tabelas e desenhos para exemplificar o que foi apresentado anteriormente (Figura 5.5).

Figura 5.5 – Tabelas e desenhos explicativos.

TIPOS DE LIGAÇÕES COVALENTES NO ÁTOMO DE CARBONO			
4 LIGAÇÕES SIMPLES	2 LIGAÇÕES SIMPLES E 1 LIGAÇÃO DUPLA	2 LIGAÇÕES DUPLAS	1 LIGAÇÃO DUPLA E 1 LIGAÇÃO TRIPLA

Ligação Simples σ
Ligação Dupla $\frac{\sigma}{\pi}$
Ligação Tripla $\frac{\pi}{\pi}\sigma$

TIPOS DE FÓRMULAS -		
ESTRUTURAL	LINHAS	MOLECULAR
		C_5H_{10}

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Carbono Primário ◇ Carbono Secundário △ Carbono Terciário ⬡ Carbono Quaternário
--	---

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 93.

Os links disponibilizados pelo PET não foram acessados pois, embora possam apresentar conteúdo com abordagem investigativa, não são material obrigatório para os alunos.

A Semana 5 do Volume 2 do PET, não apresenta nenhuma das características

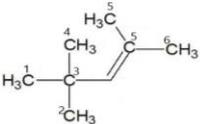
necessárias para ser considerada uma abordagem de ensino por investigação, portanto ela recebeu a classificação N1.

Depois do conteúdo abordado ser apresentado, a apostila traz as questões referentes a semana de estudo para que os alunos possam responder. As questões que são propostas pelo material, têm o intuito de sistematizar o conteúdo. Após fazer a análise, identifica-se que algumas questões foram elaboradas por professores responsáveis pelo REANP, enquanto que outras são questões de vestibulares, visto que essas se encontram prontas e de fácil acesso na internet. A seguir, apresenta-se a análise de todas as perguntas referentes a Semana 5 do Volume 2 do PET. Cada uma delas foram analisadas de acordo com os critérios e categorias apresentados na Metodologia de Análise.

A Figura 5.6 apresenta as questões da Semana 5 do Volume 2, e a tabela 5.1 contém as informações sobre a suas análises.

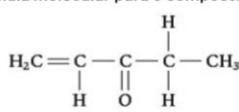
Figura 5.6 – Questões da Semana 5 do Volume 2 do PET.

1- Observe a figura abaixo e classifique cada carbono do composto em primário, secundário, terciário ou quaternário.



Carbono 1 =
Carbono 2 =
Carbono 3 =
Carbono 4 =
Carbono 5 =
Carbono 6 =

2 - Determine:

a) A fórmula molecular para o composto	b) Determine a fórmula de linha para o composto
	C_5H_{12}

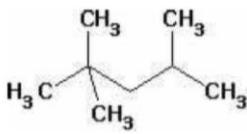
3 - (UFSC) Observe as estruturas orgânicas incompletas e identifique o(s) item(itens) correto(s):

I	$\begin{array}{c} H-C & C-H \\ & \\ H & H \end{array}$	IV	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ Cl & C & C & Br \\ & & & \\ & & & H \end{array}$
II	$\begin{array}{c} H-C & C-H \\ & \\ H & H \end{array}$	V	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & C & O \\ & & \\ H & & H \end{array}$
III	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & C & C & N \\ & \\ H & H \end{array}$		

(01) Na estrutura I falta uma ligação simples entre os átomos de carbono.
(02) Na estrutura II falta uma ligação tripla entre os átomos de carbono.
(03) Na estrutura III faltam duas ligações simples entre os átomos de carbono e uma tripla entre os átomos de carbono e nitrogênio.
(04) Na estrutura IV faltam duas ligações simples entre os átomos de carbono e os halogênios e uma dupla entre os átomos de carbono.
(05) Na estrutura V falta uma ligação simples entre os átomos de carbono e uma simples entre os átomos de carbono e oxigênio.

4 - (UFMT) A combustão espontânea ou muito rápida, chamada de detonação, reduz a eficiência e aumenta o desgaste do motor. Ao isooctano é atribuído um índice de octana 100 por causa da sua baixa tendência a detonar.

O isooctano apresenta em sua fórmula estrutural:



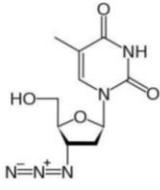
a) um carbono quaternário e cinco carbonos primários.
b) um carbono terciário e dois carbonos secundários.
c) um carbono secundário e dois carbonos terciários.
d) três carbonos terciários e quatro carbonos quaternários.
e) quatro carbonos primários e um carbono secundário.

5 - A zidovudina ou AZT (azidotimidina) é um fármaco utilizado para inibir a infecção e os efeitos citopáticos do vírus da imunodeficiência humana do tipo HIV-1, o agente causador da AIDS. Abaixo é mostrada a fórmula estrutural do AZT:

Fórmula estrutural do AZT

Quantos carbonos saturados e insaturados, respectivamente, apresenta uma molécula do AZT?

a) 2 saturados e 8 insaturados.
b) 6 saturados e 4 insaturados.
c) 5 saturados e 5 insaturados.
d) 4 saturados e 6 insaturados.
e) 8 saturados e 2 insaturados.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 94 - 95.

Tabela 5.1 – Análise das Questões da Semana 5 do Volume 2.

Classificação das Questões			
Questões	Tipo de Pergunta	Nível Cognitivo	Nível Investigativo
1	Fechada	P1	N1
2	Fechada	P2	N1
3	Semi	P2	N1
4	Fechada	P2	N1
5	Fechada	P2	N1

Fonte: Próprio autor.

Depois de analisar as questões da Semana 5 do Volume 2 do PET, nota-se que nesta semana, o PET optou por possibilitar aos estudantes respostas rápidas para as questões. As questões 1 e 2, por exemplo, foram consideradas questões Fechadas, pois de acordo com Chamizio e Izquierdo (2008), questões nas quais as respostas são encontradas em uma determinada página de um livro e que precisem somente de uma ou duas palavras para ser respondidas, são consideradas questões fechadas. As questões 4 e 5, são consideradas Fechadas por serem de múltipla escolha. A questão 3 é considerada Semi, pois segundo Chamizio e Izquierdo (2008), se a resposta não estiver clara no material didático oferecido e o aluno tiver que entender o conteúdo para poder respondê-la, então a questão é considerada semi.

Seguindo as orientações de Suart e Marcondes (2009), os Níveis de Cognição que podem ser obtidos durante a Semana 5 do Volume 2 do PET, é o P2, nas questões 2, 3, 4 e 5, pois todas necessitam que o aluno desenvolva habilidades como sequenciar, comparar, aplicar

leis e conceitos para a resolução da questão. E a questão 1, foi considerada P1, pois o aluno precisa somente recordar informações partindo dos dados obtidos para poder resolvê-la.

Como as questões são relativamente simples, não forçam os alunos a criarem alguma hipótese, ou terem que construir uma linha de raciocínio. Assim, todas as questões, seguindo as orientações de Silva (2011), foram consideradas N1.

5.1.2 Semana de Estudos 6.

Assim como na semana anterior, a Semana de Estudos 6 apresenta as atividades para serem realizadas durante o período de estudo. O Eixo Temático e o Tema/Tópico, são os mesmos da Semana 5 do Volume 2 do PET, porém, as habilidades necessárias para esta semana são “*Conhecer as características de compostos carbônicos, bem como classificar e representar suas cadeias em diferentes contextos*”. Além disso, há também o Conteúdo Relacionado “*Características dos compostos orgânicos*”, explicando brevemente o conteúdo que será abordado na semana de aula.

A seguir, na Figura 5.7, encontra-se a apresentação da Semana de Estudos 6 do Volume 2, do PET, onde pode-se encontrar as informações descritas anteriormente.

Figura 5.7 – Apresentação da Semana 6 do Volume 2 do PET.

SEMANA 6	
EIXO TEMÁTICO:	Energia.
TEMA/ TÓPICO(S):	Vida, Terra e Cosmos.
HABILIDADE(S):	Conhecer as características de compostos carbônicos, bem como classificar e representar suas cadeias em diferentes contextos.
CONTEÚDOS RELACIONADOS:	Características dos compostos orgânicos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 96.

O conceito a ser estudado na semana de estudos 6, do Volume 2 do PET, é “*Cadeias Carbônicas*”. O PET inicia a semana de estudos com um texto apresentando as cadeias carbônicas e sua importância. Além disso, o PET também deixa claro que o aluno vai aprender a analisar e classificar as cadeias carbônicas (Figura 5.8).

Figura 5.8 – Apresentação da Cadeia Carbônica.

TEMA : CADEIAS CARBÔNICAS

Caro (a) estudante, na semana anterior vimos as características do átomo de carbono e como há uma infinidade de compostos carbônicos em nosso cotidiano, nessa semana você vai aprender a analisar e classificar as cadeias carbônicas. Bons estudos.

Em química orgânica, uma **cadeia carbônica** é uma sequência de átomos de carbono ligados. O termo "cadeia" refere-se à ideia de um encadeamento, uma vez que o carbono é um átomo *tetravalente* (que se estabiliza eletronicamente ao realizar quatro ligações químicas), é comum que átomos de outros elementos químicos também participem da estrutura de uma cadeia carbônica, como átomos do hidrogênio, do oxigênio, do nitrogênio, do enxofre, do fósforo, dos halogênios etc.

Há diversos tipos de cadeia e sua classificação é feita conforme a posição dos átomos de carbono, a ligação entre si, a ligação entre os átomos de hidrogênio ou outros compostos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 96.

Depois, em seguida, é apresentado para os alunos a classificação das cadeias carbônicas, ou seja, trata-se de cadeia aberta ou acíclica, ou cadeia fechada ou cíclica (Figura 5.9).

Figura 5.9 – Classificação da Cadeia Carbônica.

Classificação das cadeias carbônicas

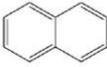
As cadeias carbônicas podem ser classificadas de diversas maneiras:

→ **QUANTO À DISPOSIÇÃO DOS ÁTOMOS DE CARBONO**

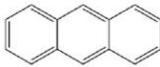
- **Cadeia aberta, alifática ou acíclica:** é composta pelo menos de duas extremidades e não apresenta ciclos, nem anel aromático na cadeia.
- **Cadeia fechada ou cíclica:** não apresenta extremidades livres e os átomos se ligam formando pelo menos um ciclo.

As cadeias fechadas ou cíclicas ainda se dividem em dois grupos: **aromáticas e não aromáticas**. Cadeias aromáticas: possuem pelo menos um anel aromático, que é um anel que contém ligações duplas alternadas. Podem ser ramificadas ou não.

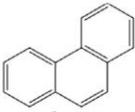
As cadeias aromáticas, podem ainda, ser divididas entre **mononucleares (um núcleo) ou polinucleares (mais de um núcleo)**. As polinucleares podem ser isoladas (núcleos não compartilham átomos) ou condensadas (núcleos compartilham átomos).



naftaleno



antraceno

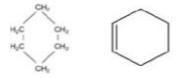
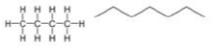
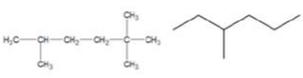


fenantreno

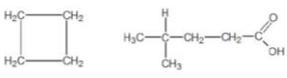
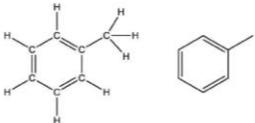
Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 96.

O PET ainda apresenta as diferentes formas de cadeia carbônica, e exemplifica a diferença de cadeia saturada e insaturada (Figura 5.10).

Figura 5.10 – Apresentação da Cadeia Carbônica.

- **Cadeias não aromáticas ou alicíclicas:** possuem uma cadeia fechada, porém que não tem as ligações duplas alternadas. 
- **Cadeia normal ou linear:** apresenta somente duas extremidades, sem ramificações. 
- **Cadeia ramificada:** apresenta no mínimo três extremidades, pois possuem ramificações. 

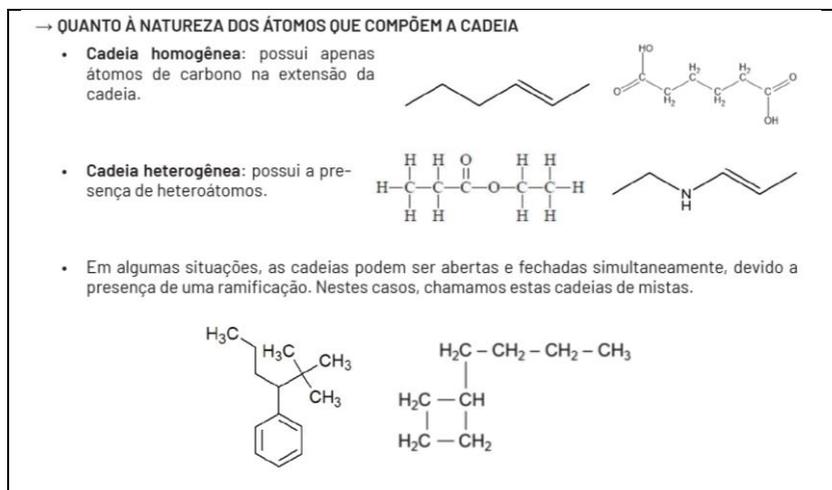
→ **QUANTO AO TIPO DE LIGAÇÃO ENTRE OS ÁTOMOS DE CARBONO**

- **Cadeia saturada:** só possui ligações simples em sua estrutura. 
- **Cadeia insaturada:** possui pelo menos uma ligação dupla ou tripla em sua estrutura. 

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 97.

A apostila continua apresentando a cadeia carbônica, neste caso, a natureza dos átomos que as compõem, exemplificando se ela pode ser caracterizada como homogênea ou heterogênea (Figura 5.11).

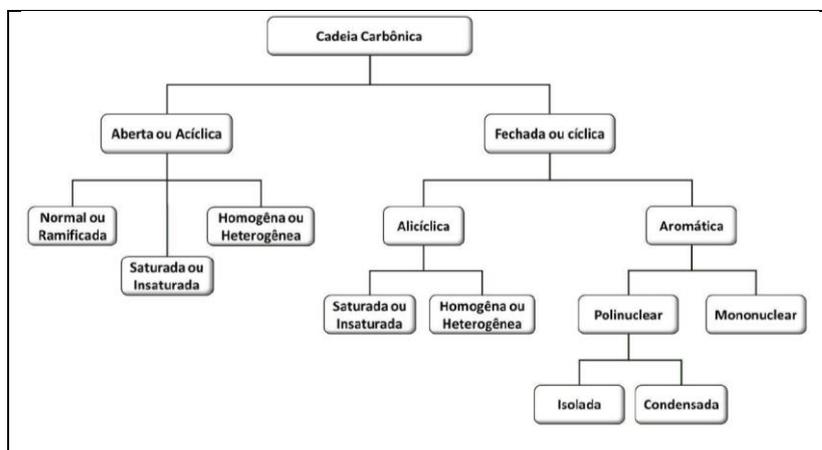
Figura 5.11 – Apresentação da cadeia carbônica.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 97.

O PET traz um fluxograma, como pode ser visto na Figura 5.12, muito explicativo, mostrando os caminhos que uma cadeia carbônica pode seguir.

Figura 5.12 – Fluxograma do caminho de uma cadeia carbônica.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 2, p. 97.

O material apresentado pelo PET mostra uma evolução em relação a semana de estudos 5. Ele aparenta ser mais didático e mais explicativo se comparado com a semana anterior. Para facilitar o entendimento do aluno é apresentado um fluxograma, para que na resolução das questões eles possam analisar o fluxograma para resolvê-las. No entanto, o material não traz uma questão problema e também não cria a possibilidade de elaboração de hipóteses pelo aluno. Por isso, o conteúdo da Semana de Estudos 6 do Volume 2 do PET recebeu a classificação de N1.

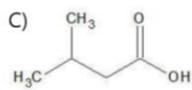
Depois do conteúdo abordado ser apresentado, a apostila traz as atividades referentes à

semana de estudo para que os alunos possam responder. As questões que são propostas pelo material têm o intuito de sistematizar o conteúdo. A seguir, serão analisadas todas as perguntas referentes à Semana 6 do Volume 2 do PET.

A Figura 5.13 apresenta as questões da Semana 6 do Volume 2, e a tabela 5.2 contém as informações sobre a suas análises.

Figura 5.13 – Questões da Semana 6 do Volume 2 do PET.

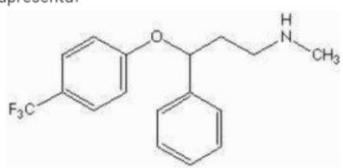
1 - Classifique as cadeias carbônicas abaixo

A)  B)  C) 

2 - Monte as fórmulas estruturais para os compostos abaixo:
Um composto de cadeia aberta, saturada, ramificada e homogênea.
Um composto de cadeia fechada, insaturada e heterogênea.

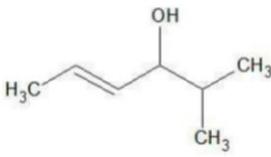
3 - (PUC-RS) A "fluoxetina", presente na composição química do Prozac®, apresenta fórmula estrutural: Com relação a esse composto, é correto afirmar que ele apresenta:

a) cadeia carbônica cíclica e saturada.
b) cadeia carbônica aromática e homogênea.
c) cadeia carbônica mista e heterogênea.
d) somente átomos de carbonos primários e secundários.
e) fórmula molecular $C_{17}H_{16}ONF$.



4 - Dada a fórmula estrutural do 5- metil-hex-2-en-4-ol, podemos afirmar que ela pode ser classificada em:

a) Aberta, ramificada, saturada e homogênea.
b) Alicíclica, ramificada, insaturada e heterogênea.
c) Acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
d) Alifática, normal, saturada e heterogênea.
e) acíclica, normal, saturada e homogênea.



5 - Dadas as fórmulas estruturais a seguir, qual delas possui cadeia carbônica homogênea, insaturada e normal:

a) $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Br$.
b) $H_2C=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$.
c) $H_3C-CH_2-CH_2-CHO$.
d) $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$.
e) $H_3C-C(CH_3)_2-CH_2-CO-CH_2-CH_3$.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 98 - 99.

Tabela 5.2 – Análise das Questões da Semana 6 do Volume 2.

Classificação das Questões			
Questões	Tipo de Pergunta	Nível Cognitivo	Nível Investigativo
1	Fechada	P2	N1
2	Fechada	P2	N3
3	Fechada	P2	N1
4	Fechada	P2	N1

5	Fechada	P2	N1
---	---------	----	----

Fonte: Próprio autor.

Ao analisar as questões da semana 6 do Volume 2 do PET, observa-se que, nesta semana, o PET também optou em respostas rápidas, pelos estudantes, para as questões, visto que na questão 1 é necessário somente uma palavra e na questão 2 é necessário somente uma fórmula para a resolução das mesmas. As questões 3, 4 e 5 são de múltipla escolha, então as questões foram classificadas como Fechadas, pois de acordo com Chamizio e Izquierdo (2008), questões nas quais as respostas são encontradas em uma determinada página de um livro e que precisem somente de uma ou duas palavras para ser respondidas, são consideradas questões fechadas.

Em todas as cinco questões, o aluno precisa desenvolver habilidades como sequenciar, comparar, aplicar leis e conceitos para a resolução da questão, e seguindo as orientações de Suart e Marcondes (2009), os Níveis de Cognição foram classificados como P2.

Novamente como na semana anterior as questões apresentadas pelo PET são muito simples, não forçam os alunos a criar nenhuma hipótese, ou terem que contruir uma linha de raciocínio, exceto a questão 2, que faz com que o aluno analise os dados obtidos e elabore hipóteses para resolvê-la, todas as questões, seguindo as orientações de Silva (2011), foram consideradas N1, exceto a questão 2, que foi classificada como N3.

5.2 Análise do Plano de Ensino Tutorado (PET), Volume 3, 3º ano do EM.

5.2.1 Semana de Estudos 1.

Como foi visto no Volume anterior, o PET apresenta um quadro no início do conteúdo de química, mostrando o que será abordado no período da realização das atividades propostas para aquela semana de aula. O Eixo Temático “*Materiais - aprofundamento*” mostra o assunto que será abordado durante todo o bimestre, agora, do volume 3 (simbolicamente terceiro bimestre). Em seguida, é apresentado o Tema/Tópico, e trata-se de “*Substâncias orgânicas/ principais grupos das substâncias orgânicas*”, referente ao conteúdo que será abordado na semana e, como o conteúdo é extenso, também será abordado nas semanas seguintes. Para compreender o conteúdo, o PET detalha as Habilidades necessárias para aquela semana, que no caso são “*Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características, e, identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos*

carboxílicos, amidas e aminas)”. Além disso, há também o Conteúdo Relacionado, “*Hidrocarbonetos*”, explicando brevemente o conteúdo que será abordado na semana de aula.

A seguir na Figura 5.14, encontra-se a apresentação da Semana de Estudos 1 do Volume 3, do PET, onde pode-se encontrar as informações descritas anteriormente.

Figura 5.14 – Apresentação Semana de Estudos 1 do Volume 3 do PET.

SEMANA 1	
EIXO TEMÁTICO:	Materiais - aprofundamento.
TEMA/TÓPICO:	Substâncias orgânicas / principais grupos das substâncias orgânicas.
HABILIDADE(S):	24.1. Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características. 24.1.1. Identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas).
CONTEÚDOS RELACIONADOS:	Hidrocarbonetos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 82.

O tema a ser estudado na Semana 1, do Volume 3 do PET, é “*Hidrocarbonetos – Classificação e Propriedades*”. O PET inicia a semana de estudos com um texto, apresentando as funções orgânicas (Figura 5.15).

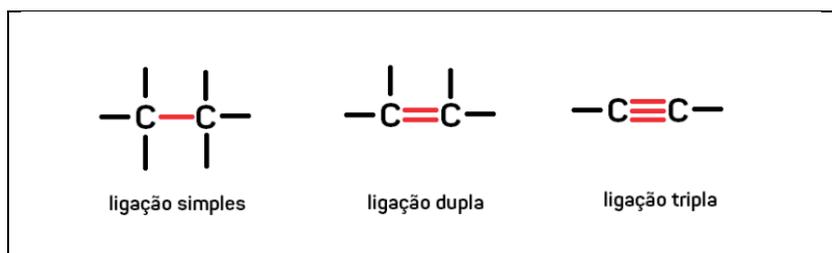
Figura 5.15 – Apresentação das Funções Orgânicas.

<p>TEMA : Hidrocarbonetos – Classificação e Propriedades</p> <p>Caro(a) estudante, nesta semana você vai começar o estudo sobre as funções orgânicas. As funções orgânicas são grupos de compostos orgânicos que possuem comportamento químico similar, devido ao grupo funcional característico. Uma das principais funções orgânicas são os Hidrocarbonetos, esses são aqueles compostos formados apenas por átomos de CARBONO e HIDROGÊNIO. Ao final dessa semana esperamos que você possa ser capaz de identificar os hidrocarbonetos de cadeia aberta e compreender um pouco sobre suas propriedades físicas.</p> <p>Para o prosseguimento do conteúdo, é importante lembrar que o carbono é TETRAVALENTE, o que significa que ele sempre estabelece 4 ligações covalentes com outros átomos. Os átomos de carbono podem se unir por ligações simples, dupla ou tripla.</p>
--

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 82.

Em seguida, é apresentada uma imagem ilustrando os tipos de ligações existentes entre hidrocarbonetos aos alunos (Figura 5.16).

Figura 5.16 – Tipos de ligações entre hidrocarbonetos.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 83.

O PET ainda traz uma tabela explicativa, demonstrando as várias formas de representar

a mesma molécula orgânica, como pode ser visto na Figura 5.17.

Figura 5.17 – Várias formas de representar a mesma molécula orgânica.

HIDROCARBONETOS E A REPRESENTAÇÃO DAS MOLÉCULAS ORGÂNICAS

É possível **representar as cadeias carbônicas** através de diferentes fórmulas. Para entender melhor sobre essas representações vamos tomar como exemplo o hidrocarboneto **butano**, a tabela abaixo explicita as diferentes formas de representar a molécula do butano.

Nome	Butano
Fórmula estrutural de traço	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $
Fórmula estrutural condensada	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Fórmula de linha (estrutura em bastão.)	
Fórmula molecular	C_4H_{10}

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 83.

Nessa parte da apostila, o PET apresenta um tipo de hidrocarboneto, o butano, descrevendo a sua utilidade, as formas que pelas quais ele pode ser representado e, ainda, classifica os outros tipos de hidrocarbonetos (Figura 5.18).

Figura 5.18 – Apresentação e classificação dos hidrocarbonetos.

O butano, um dos constituintes do gás de cozinha, de fórmula molecular C_4H_{10} , pode ser representado através da fórmula estrutural de traço, que nos revela a estrutura, isto é, a arrumação ou disposição dos átomos dentro das moléculas. Também podemos ver esta representação na fórmula estrutural condensada, onde as ligações entre o hidrogênio e o carbono são suprimidas.

Ainda há uma outra maneira de representar este composto, usando a fórmula de linhas, onde **cada ponta dos traços, ou ângulos representados indica a presença de um átomo de carbono**, (lembre-se que o carbono sempre faz 4 ligações, e que neste tipo de fórmulas suprimimos os hidrogênios).

Os hidrocarbonetos de cadeias abertas podem ser classificados como **ALCANOS, ALCENOS (ALQUENOS) E ALCINOS (ALQUINOS)**.

- **ALCANOS:** Hidrocarbonetos de cadeia aberta que apresentam apenas ligações simples entre carbonos.
- **ALCENOS ou ALQUENOS:** Hidrocarbonetos de cadeia aberta que possuem uma ligação dupla entre carbonos.
- **ALCINOS ou ALQUINOS:** Hidrocarbonetos de cadeia aberta que possuem uma ligação tripla entre carbonos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 83.

Nessa parte da apostila, o PET explica a temperatura de fusão e ebulição para hidrocarbonetos que são compostos apolares, além disso, traz uma tabela mostrando a temperatura de fusão e de ebulição de diversos hidrocarbonetos (Figura 5.19).

Figura 5.19 – Apresentação do ponto de fusão e de ebulição dos hidrocarbonetos.

PROPRIEDADES FÍSICAS DOS HIDROCARBONETOS

Os hidrocarbonetos são compostos **apolares**, por isso possuem **pontos de fusão e ebulição baixos** em relação aos compostos polares. Comparando hidrocarbonetos de uma mesma classe, observamos que os **pontos de fusão e ebulição aumentam com o aumento da massa molar** do composto.

Temperatura de fusão e ebulição de alguns alcanos				
Substância	Fórmula	Massa Molar	TF	TE
Metano	CH ₄	16 g/mol	- 182 °C	- 161 °C
Etano	C ₂ H ₆	30 g/mol	- 183 °C	- 87 °C
Propano	C ₃ H ₈	44 g/mol	- 188 °C	- 42 °C
Butano	C ₄ H ₁₀	58 g/mol	- 138 °C	- 0,5 °C
Pentano	C ₅ H ₁₂	72 g/mol	- 130 °C	36 °C
Hexano	C ₆ H ₁₄	86 g/mol	- 95 °C	69 °C
Heptano	C ₇ H ₁₆	100 g/mol	- 91 °C	98 °C
Octano	C ₈ H ₁₈	114 g/mol	- 57 °C	125 °C
Nonano	C ₉ H ₂₀	128 g/mol	- 54 °C	150 °C

Fonte: <<https://dex.descomplica.com.br/enem/quimica/aprofundamento-propriedades-fisicas-dos-compostos-organicos/explicacao/1>>. Acesso em: 14 maio 2021.

Comparando dois compostos com mesma fórmula molecular (isômeros), o que possuir cadeia normal ou for menos ramificado apresentará pontos de fusão e de ebulição maiores que o de cadeia mais ramificada. Isso porque quanto maior a área superficial entre as moléculas de um composto, mais intensas as ligações intermoleculares e, portanto, mais alto o ponto de ebulição.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 83-84.

O conteúdo abordado pelo PET na Semana 1, do Volume 3, é dinâmico e explicativo. Entretanto, o conteúdo do Volume 3 também apresenta uma abordagem de ensino tradicional, onde só é exposto para o aluno o conteúdo, e não apresenta nenhuma característica necessária para ser considerado uma abordagem de ensino por investigação, e por isso recebe a classificação de N1.

Na sequência, a apostila traz as questões referentes à semana de estudo para que os alunos possam responder. A seguir, serão analisadas todas as questões referentes à Semana 1 do Volume 3 do PET.

A Figura 5.20 apresenta as questões da Semana 1, do Volume 3, e a tabela 5.3 contém as informações sobre a suas análises.

Figura 5.20 – Questões da Semana 1 do Volume 3 do PET.

1- Desenhe a fórmula estrutural condensada e a fórmula de linha para o alcano com 8 átomos de carbono.

2- Embora tenham a mesma polaridade e fórmula molecular, os hidrocarbonetos metilpropano e butano apresentam diferentes valores de temperatura de ebulição. Indique o composto que apresenta o ponto de ebulição mais elevado e justifique sua resposta.

Butano

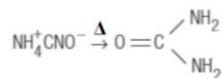
$$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$$

e

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

Metil-propano

3 - (UFRGS - RS) A síntese da ureia, a partir de cianato de amônio como reagente, segundo a equação a seguir, desenvolvida por Wöhler, em 1828, foi um marco na história da Química porque:



- Foi a primeira síntese realizada em laboratórios.
- Demonstrou que os compostos iônicos geram substâncias moleculares quando aquecidos.
- Provocou a possibilidade de se sintetizar composto orgânicos a partir de inorgânicos.
- Trata-se do primeiro caso de equilíbrio químico homogêneo descoberto.
- Provocou que o sal de amônio possui estrutura interna covalente.

4 - O hidrocarboneto de fórmula



Pertence à série dos:

- Alcanos.
- Alcenos.
- Alcinos.
- Alcadienos.
- Alcatrienos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 84 - 85.

Tabela 5.3 – Análise das Questões da Semana 1 do Volume 3.

Classificação das Questões			
Questões	Tipo de Pergunta	Nível Cognitivo	Nível Investigativo
1	Fechada	P1	N1
2	Aberta	P3	N3
3	Fechada	P2	N3
4	Fechada	P1	N1

Fonte: Próprio autor.

Após a análise das questões da Semana 1, do Volume 3 do PET, observa-se que nesta semana, o PET traz questões muito mais complexas ao comparadas com as anteriores, pois requer que os alunos pensem mais sobre o conteúdo para resolvê-las. A questão 1 e a questão 4 são questões mais simples, ambas são consideradas Fechadas, pois de acordo com Chamizio e Izquierdo (2008), a questão para ser considerada fechada, pode ser respondida com uma palavra ou ser de múltipla escolha, e ambas têm essas características, respectivamente. A questão 3 também é considerada Fechada por ser de múltipla escolha, mas ela é um pouco mais complexa que a questão 4. E, por último, a questão 2, seguindo as orientações de Chamizio e Izquierdo (2008), é considerada Aberta, pois no enunciado, ao pedir para que os alunos justifiquem sua resposta, fica evidente que a resposta para a questão não será encontrada facilmente, o aluno terá que voltar no material, e se entender o conteúdo, ao analisar a figura 5.19 e consultar

materiais externos, conseguirá elaborar uma resposta para poder chegar em uma resolução para o problema. Isso contribui para que o aluno analise os dados para elaborar hipóteses, desenvolvendo habilidades cognitivas.

Como as questões 1 e 4 são questões mais simples, o aluno só precisa recordar uma informação partindo dos dados obtidos e, de acordo com Suart e Marcondes (2009), quando isso acontece, a questão é classificada como P1. Agora, a questão 2, é uma questão mais complexa, que estimula o aluno a pensar. Ela faz o aluno utilizar os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar e, quando isso acontece, Suart e Marcondes (2009) sugere que classifique a questão no Nível Cognitivo P3. A questão 3, mesmo aparentando ser uma questão complexa e de vestibular, é uma questão simples, pois ao consultar um outro material, o aluno conseguirá facilmente responder a questão, quando o aluno precisa apenas desenvolver habilidades como aplicar leis e conceitos, a questão recebe a classificação de P2, segundo Suart e Marcondes (2009).

Se as questões são simples, como no caso das questões 1 e 4, raramente elas terão abordagem investigativa e, nesse caso, ambas não apresentam características investigativas, por isso, seguindo as orientações de Silva (2011), elas foram classificadas como N1. Já as questões 2 e 3, apresentam algumas características investigativas, pois o aluno precisa analisar os dados e elaborar hipóteses, em ambas as questões, para chegar em um resultado. Silva (2011) destaca que quando isso acontece, a questão é classificada como N3.

5.2.2 Semana de Estudos 2.

Igualmente à semana anterior, o PET apresenta um quadro no início do conteúdo informando os objetivos daquela semana, mostrando o que será abordado em toda a semana de estudo. Como o Eixo Temático mostra o assunto que será abordado durante todo o bimestre, a semana de estudos 2 segue o mesmo Eixo Temático da semana de estudos 1, que é “*Materiais - aprofundamento*”. Em seguida, é apresentado o Tema/Tópico, e como foi dito anteriormente, o Tema/Tópico da semana de estudos 2 é o mesmo da semana de estudos 1, “*Substâncias orgânicas/ principais grupos das substâncias orgânicas*”. As Habilidades necessárias que os alunos precisam para compreensão do conteúdo, novamente são as mesmas da semana anterior, que são “*Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características, e, identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas)*”. Além disso, há também o Conteúdo Relacionado,

“*Nomenclatura de Hidrocarbonetos*”, explicando brevemente o conteúdo que será abordado na semana de aula.

A seguir na Figura 5.21, encontra-se a apresentação da Semana de Estudos 2 do Volume 3, do PET, onde pode-se encontrar as informações descritas anteriormente.

Figura 5.21 – Apresentação Semana de Estudos 2 do Volume 3 do PET.

SEMANA 2	
EIXO TEMÁTICO:	Materiais - aprofundamento.
TEMA/TÓPICO:	Substâncias orgânicas / principais grupos das substâncias orgânicas.
HABILIDADE(S):	24.1. Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características. 24.1.1. Identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas).
CONTEÚDOS RELACIONADOS:	Nomenclatura de Hidrocarbonetos.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 82.

O tema a ser estudado na semana 2, do Volume 3 do PET, é “*Nomenclatura de hidrocarbonetos não ramificados*”. O PET inicia a semana de estudos com um texto, apresentando a forma correta de nomear os hidrocarbonetos não ramificados (Figura 5.22).

Figura 5.22 – Apresentação da nomenclatura dos hidrocarbonetos não ramificados.

Caro(a) estudante, na semana anterior iniciamos nossos estudos sobre a Química Orgânica, introduzindo alguns conceitos básicos gerais. Aprendemos também um pouco sobre os hidrocarbonetos não ramificados, aqueles classificados como alcanos, alcenos e alcinos. Nesta semana vamos aprofundar um pouco mais nosso conhecimento sobre esse grupo de substâncias. Esperamos que ao final dessa semana você seja capaz de compreender as regras de nomenclatura de hidrocarbonetos não ramificados.

Até o século XIX, os compostos orgânicos recebiam nomes que eram atribuídos com base em sua origem. Com o grande aumento da quantidade de compostos orgânicos descobertos, houve a necessidade de formulação de regras internacionais de nomenclatura. Nesse contexto surgiu a nomenclatura desenvolvida pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). Essa nomenclatura é considerada a oficial, em que todos os compostos têm seu nome sistemático, adotado internacionalmente.

Através das regras da IUPAC, foi definido que um composto de cadeia **aberta** e **normal** pode ser nomeado pela união de três fragmentos: **PREFIXO + INFIXO + SUFIXO**.

Fonte: do próprio autor.

REGRAS BÁSICAS DE NOMENCLATURA		
PREFIXO	INFIXO	SUFIXO
Indica o número de átomos de carbono presentes na cadeia carbônica.	Indica o tipo de ligação entre os átomos de carbono.	Indica a função à qual pertence o composto orgânico.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 86.

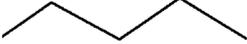
Em seguida, é apresentado aos alunos uma imagem ilustrativa, exemplificando a maneira correta de nomear um hidrocarboneto, além disso, também é explicado a diferença de carbono saturado e carbono insaturado (Figura 5.23).

Figura 5.23 – Nomenclatura de hidrocarbonetos.

1 carbono met-	Saturada Simples -an-	Hidrocarboneto -o
2 carbonos et-		
3 carbonos prop-	Insaturada 1 dupla -en- 2 duplas -dien- 3 duplas -trien-	
4 carbonos but-		
5 carbonos pent-		
6 carbonos hex-	Insaturada 1 tripla -in- 2 triplas -di-in- 3 triplas -tri-in-	
7 carbonos hept-		
8 carbonos oct-		
9 carbonos non-		
10 carbonos dec-		

Fonte: do próprio autor.

Observe os exemplos de alcanos a seguir:

FÓRMULA ESTRUTURAL	PREFIXO	INFIXO	SUFIXO	NOME
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	But-	-an-	-o	Butano
	Pent-	-an-	-o	Pentano

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 83.

O PET ainda apresenta exemplos de como nomear um hidrocarboneto insaturado, demonstrando o passo a passo (Figura 5.24).

Figura 5.24 – Nomenclatura de hidrocarbonetos.

Para dar nome aos alcenos e alcinos, precisamos primeiro numerar a cadeia carbônica. A numeração deve ser iniciada da extremidade mais próxima à insaturação. A posição da ligação dupla ou tripla precisa estar numericamente indicada no nome do composto. Veja os exemplos a seguir.

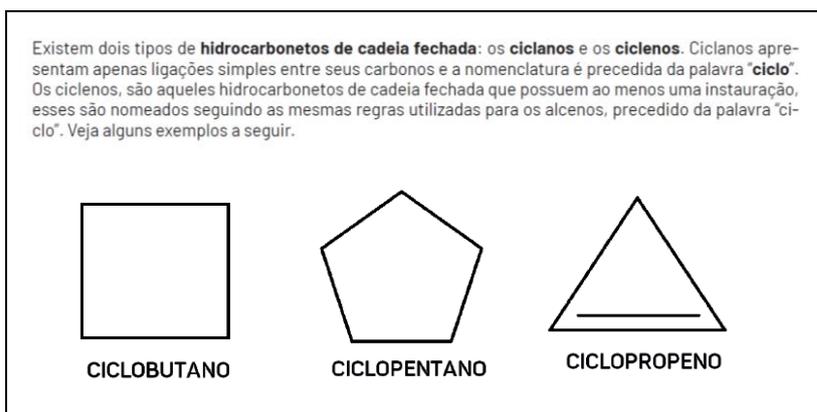
FÓRMULA ESTRUTURAL	PREFIXO	INFIXO	SUFIXO	NOME
$\overset{5}{\text{H}_3\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$	Pent	-2-en-	-o	Pent-2-eno
$\overset{5}{\text{H}_3\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}}=\overset{3}{\text{C}}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$	Pent	-2,3-dien-	-o	Pent-2,3-dieno
$\overset{1}{\text{HC}}\equiv\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\text{CH}_3}$	But	-1-in-	-o	But-1-ino

Fonte: do próprio autor.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 87.

Por fim, o PET cita os hidrocarbonetos de cadeia fechada explicando a diferença entre “ciclano” e “ciclono” (Figura 5.25).

Figura 5.25 – Nomenclatura de hidrocarbonetos de cadeia fechada.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 87-88.

Todo o material que é apresentado no PET na Semana 2, do Volume 3, é muito explicativo, porém, esta semana de estudos não apresenta uma abordagem de ensino por investigação, sendo utilizada a abordagem de ensino tradicional, onde só é repassado ao aluno o conhecimento e, não apresenta característica necessária para ser considerada uma abordagem de ensino por investigação. Por isso, recebe a classificação de N1. Na sequência, a apostila traz as atividades referente à semana de estudo, para que os alunos possam responder. A seguir, serão analisadas todas as perguntas referentes à Semana 2 do Volume 3 do PET.

A Figura 5.26 apresenta as questões da semana 2, do Volume 3, e a tabela 5.4 contém as informações sobre a suas análises.

Figura 5.26 – Questões da Semana 2 do Volume 3 do PET.

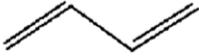
1 – Relacione os tipos de hidrocarbonetos na primeira coluna com os compostos da segunda coluna.

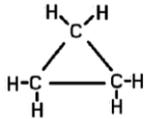
I) Aromático.
 II) Alcano.
 III) Alceno.
 IV) Alcino.

() C_6H_6
 () C_3H_4
 () C_4H_8
 () C_6H_{12}

2 – Forneça o nome dos compostos orgânicos abaixo.

$H_2C=CH_2-CH_2-C \equiv C-CH_3$





3 – Existe somente **uma** dupla ligação na cadeia carbônica da molécula de:

- a) Benzeno
- b) Propan-1-eno
- c) Ciclopentano
- d) Penta-1,2-dieno
- e) Butino.

4 – (Uema/2014 - Adaptada) A OGX energia, braço de exploração de petróleo no Maranhão do grupo EBX, do empresário Eike Batista, descobriu uma reserva gigante de gás natural, uma mistura de hidrocarbonetos leves, constituído principalmente por **etano, propano, isobutano, butano, pentano, isopentano**, dentre outros, na cidade de Capinzal do Norte, localizada a 260 km de São Luís. As reservas, segundo a OGX, têm de 10 trilhões a 15 trilhões de pés cúbicos de gás, o equivalente a 15 milhões de metros cúbicos por dia – metade do que a Bolívia manda ao Brasil diariamente.

Fonte: Disponível em: < <http://www.juceema.ma.gov.br/> > Acesso em: 01 jul. 2013.

A nomenclatura desses hidrocarbonetos leves, constituintes do gás natural é baseada, dentre alguns critérios, na quantidade de carbonos presentes no composto. O número correto de carbonos nos **hidrocarbonetos não ramificados** citados no texto é respectivamente:

- a) 2, 5, 5, 3.
- b) 2, 3, 4, 5.
- c) 2, 4, 4, 3.
- d) 2, 4, 4, 5.
- e) 2, 3, 5, 5.

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 93 - 94.

Tabela 5.4 – Análise das Questões da semana 2 do Volume 3.

Classificação das Questões			
Questões	Tipo de Pergunta	Nível Cognitivo	Nível Investigativo
1	Fechada	P2	N1
2	Fechada	P2	N1
3	Fechada	P1	N1
4	Fechada	P1	N1

Fonte: Próprio autor.

Após a análise das questões da semana 2, do Volume 3 do PET, nota-se que, nesta semana, o PET traz questões mais simples, as quais o aluno precisa somente comparar e aplicar leis para a resolvê-las. Seguindo as orientações de Chamizio e Izquierdo (2008), todas as quatro questões foram classificadas como Fechadas, pois a questão 1 pede apenas para relacionar uma coluna com a outra; na questão 2, o aluno consegue respondê-la com apenas uma única palavra, e as questões 3 e 4, são de múltiplas escolhas.

As questões dessa semana não induzem o aluno à construir o próprio conhecimento, pois para a resolução das mesmas é necessário que o aluno recorde informações partindo de dados obtidos (questões 3 e 4) ou compare e aplique leis e conceitos para a resolução dos

problemas (questões 1 e 2). Seguindo os conceitos de Suart e Marcondes (2009), a classificação dos Níveis Cognitivos das questões são P1 e P2, respectivamente.

Como as questões são simples, dificilmente haverá uma abordagem investigativa, e como todas as questões dessa semana não apresentam características investigativas, elas receberam a classificação de N1, seguindo as orientações de Silva (2011).

5.2.3 Semana de Estudos 3.

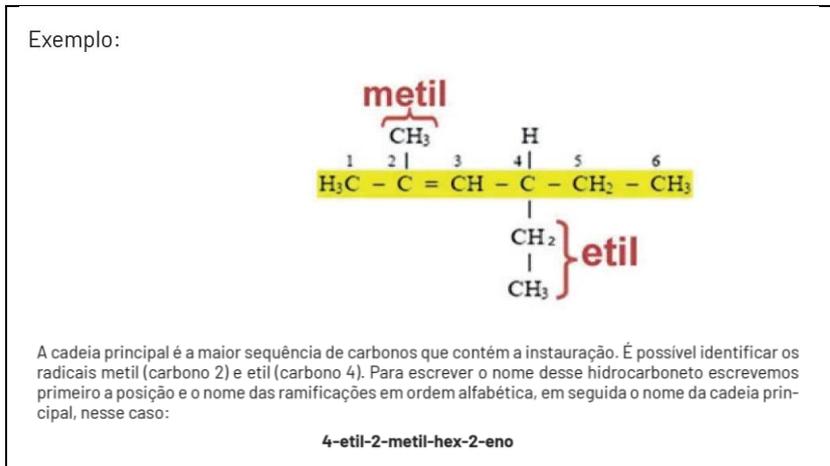
A Semana de Estudos 3, se inicia igualmente às duas anteriores. É apresentado um quadro no início do conteúdo informando os objetivos daquela semana, mostrando o que será abordado em toda a semana de estudo. Como o Eixo Temático mostra o assunto que será abordado durante todo o bimestre, a semana de estudos 3 segue o mesmo Eixo Temático da semana de estudos 1 e 2, que é “*Materiais - aprofundamento*”. Em seguida, é apresentado o Tema/Tópico, e como foi dito anteriormente, o Tema/Tópico da semana de estudos 3 é o mesmo das semanas de estudos 1 e 2, que é “*Substâncias orgânicas/ principais grupos das substâncias orgânicas*”. As Habilidades necessárias que os alunos precisam para compreensão do conteúdo novamente são as mesmas das semanas anteriores, “*Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características, e, identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas)*”. Além disso, há também o Conteúdo Relacionado, “*Nomenclatura de Hidrocarbonetos*”, explicando brevemente o conteúdo que será abordado na semana de aula.

A seguir, na Figura 5.27, encontra-se a apresentação da Semana de Estudos 3 do Volume 3, do PET, onde pode-se encontrar as informações descritas anteriormente.

Figura 5.27 – Apresentação Semana de Estudos 3 do Volume 3 do PET.

SEMANA 3	
EIXO TEMÁTICO:	Materiais - aprofundamento.
TEMA/TÓPICO:	Substâncias orgânicas / principais grupos das substâncias orgânicas.
HABILIDADE(S):	24.1. Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e algumas de suas características. 24.1.1. Identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas).
CONTEÚDOS RELACIONADOS:	Nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados e combustíveis fósseis.

Figura 5.30 – Exemplo de hidrocarboneto ramificado.



Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 91.

Por fim, o PET apresenta a gasolina, explicando os hidrocarbonetos que a compõem e mostrando a reação de sua combustão (Figura 5.31).

Figura 5.31 – Apresentação da gasolina.

TEMA INTEGRADOR – TRÂNSITO: A GASOLINA

A **gasolina** é o carburante mais utilizado atualmente nos motores endotérmicos, sendo uma **mistura de hidrocarbonetos** (compostos orgânicos que contêm átomos de carbono e hidrogênio) obtidos do petróleo bruto, por intermédio de vários processos como o craqueamento, destilação e outros. Os hidrocarbonetos que compõem a gasolina são formados por moléculas de menor cadeia carbônica (normalmente cadeias de 5 a 10 átomos de carbono).

A gasolina pode conter (em menor quantidade) substâncias cuja fórmula química contém átomos de nitrogênio, enxofre, metais, oxigênio, etc. Esse combustível é um líquido volátil e inflamável, a faixa de destilação da gasolina automotiva varia de 30 a 220 °C.

Craqueamento é um processo químico baseado na quebra de moléculas longas de hidrocarbonetos de menor interesse comercial em outras de uma fração mais rentável. Esse processo pode ser térmico ou catalítico, o processo térmico necessita de temperatura e pressão elevada, enquanto o catalítico só exige a presença de catalisadores.

Exemplo:

$$C_{12}H_{26} \rightarrow 1C_8H_{18} + 2C_2H_4$$

Nesse exemplo a fração de querosene é transformada em uma fração de gasolina e um alceno.

A gasolina é um combustível usado em motores de explosão. Quanto mais eficiente a explosão, maior será a potência do motor. O processo de combustão ou queima de um composto orgânico se refere à reação exotérmica desse composto com o oxigênio molecular (O₂), na presença de aquecimento. Qualquer hidrocarboneto terá como produto de sua combustão completa apenas gás carbônico, CO₂, água, H₂O, e energia.

- Combustão do 2,2,4-trimetilpentano (gasolina):

$$1C_8H_{18} + 25/2 O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$$

Geralmente a queima da gasolina não é completa e a queima incompleta produz gases tóxicos que são liberados na atmosfera, como o monóxido de carbono CO(g), e vapores de hidrocarbonetos, como o etano, C₂H₆(g).

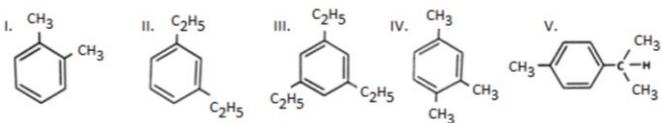
Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), Volume 3, p. 91-92.

Todo o material apresentado da Semana 3, do Volume 3, é muito explicativo, porém esta semana de estudos não apresenta uma abordagem de ensino por investigação, sendo utilizado a abordagem de ensino tradicional, onde o conhecimento só é repassado ao aluno, não apresentando nenhuma característica necessária para ser considerado uma abordagem de ensino por investigação. Por isso recebe a classificação de N1. Na sequência, a apostila traz as questões referentes à semana de estudo para que os alunos possam responder.

A Figura 5.32 apresenta as questões da Semana 3 do Volume 3, e a tabela 5.5 contém as informações sobre a suas análises.

Figura 5.32 – Questões da Semana 3 do Volume 3 do PET.

1 – Relacione corretamente a fórmula estrutural dos compostos derivados do benzeno, com seu nome oficial:



<input type="checkbox"/> 1-metil-4-isopropilbenzeno.	<input type="checkbox"/> 1,2-dimetilbenzeno.
<input type="checkbox"/> 1,3,5-trietilbenzeno.	<input type="checkbox"/> 1,2,4-trimetilbenzeno.
<input type="checkbox"/> 1,3-dietilbenzeno.	

2 – Desenhe a fórmula estrutural do hidrocarboneto 2,2,4-trimetilpentano, um dos componentes da gasolina.

3 – (ENEM/2018) O petróleo é uma fonte de energia de baixo custo e de larga utilização como matéria-prima para uma grande variedade de produtos. É um óleo formado de várias substâncias de origem orgânica, em sua maioria hidrocarbonetos de diferentes massas molares. São utilizadas técnicas de separação para obtenção dos componentes comercializáveis do petróleo. Além disso, para aumentar a quantidade de frações comercializáveis, otimizando o produto de origem fóssil, utiliza-se o processo de craqueamento. O que ocorre nesse processo?

- Transformação das frações do petróleo em outras moléculas menores.
- Reação de óxido-redução com transferência de elétrons entre as moléculas.
- Solubilização das frações de petróleo com a utilização de diferentes solventes.
- Decantação das moléculas com diferentes massas molares pelo uso de centrifugas.
- Separação dos diferentes componentes do petróleo em função de suas temperaturas de ebulição.

4 – A imprensa denunciou a venda, nos postos autorizados, de gasolina adulterada ("batizada") com solventes de ponto de ebulição mais altos, responsáveis pela formação de resíduos nocivos aos motores dos automóveis. Sabendo-se que a gasolina é rica em hidrocarbonetos com 7 a 9 átomos de carbono, escolha a opção cujo material, derivado do petróleo, poderia estar sendo usado como adulterante.

- Gás natural (metano, um átomo de carbono).
- Gás de cozinha (propano, butano, 3 e 4 átomos de carbono).
- Éter de petróleo (pentanos, 5 átomos de carbono).
- Querosene (undecanos a tetradecanos, 11 a 14 átomos de carbono).
- Álcool hidratado (etanol, C_2H_6O).

Fonte: Plano de Estudo Tutorado (2021), p. 92 - 93.

Tabela 5.5 – Análise das Questões da Semana 3 do Volume 3.

Classificação das Questões			
Questões	Tipo de Pergunta	Nível Cognitivo	Nível Investigativo
1	Fechada	P2	N1
2	Fechada	P2	N1
3	Fechada	P3	N3
4	Fechada	P3	N3

Fonte: Próprio autor.

Após a análise das questões da semana 3, do Volume 3 do PET, observa-se que nesta semana, o PET traz questões mais complexas, pois requer que os alunos pensem mais sobre o conteúdo para sua resolução e, além disso, em alguns casos, como nas questões 3 e 4, o aluno precisará consultar o material de apoio disponibilizado pelo PET para a resolução das questões. Todas as questões são consideradas Fechadas segundo Chamizio e Izquierdo (2008). O enunciado da questão 1 pede para o estudante relacionar o conteúdo. A questão 2, pede para o estudante desenhar a fórmula estrutural, e o espaço para resposta é de uma linha. As questões 3 e 4, são de múltipla escolha.

Para a resolução das questões 1 e 2, o aluno precisará desenvolver habilidades como sequenciar, comparar, aplicar leis e conceitos. Seguindo o raciocínio de Suart e Marcondes (2009), quando isso acontece, a questão é classificada como P2. Já as questões 3 e 4, são questões complexas, questões que forçam o aluno a pensar. Ambas fazem o aluno utilizar os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar e, quando isso acontece, Suart e Marcondes (2009) sugerem que classifique os Níveis Cognitivos em P3.

Para Silva (2011), quando as questões são simples e não envolvem nenhuma abordagem investigativa, ela é considerada N1, que é o caso das questões 1 e 2. Já as questões 3 e 4, apresentam algumas características investigativas, pois o aluno tem que fazer análise dos dados, elaborar hipóteses e buscar informações em outras referências, para poder construir um conhecimento e chegar em uma conclusão para a resolução de ambas as questões. Silva (2011) relata que quando isso acontece, a questão é classificada como N3.

6 ANÁLISE GERAL DAS SEMANAS

O conteúdo que é apresentado pelo PET aos alunos é apresentado em forma de figuras e de textos. Ele não contém uma questão problema, não contém questões prévias, não possibilita ao aluno criar hipóteses e também não faz o aluno sistematizar o conteúdo. Dois elementos do ensino por investigação que o PET contempla são a coleta de dados, por meio do próprio PET e pelos materiais de apoio e, as questões no final de cada semana, para sistematização do conteúdo. Então, devido a esses fatos, foi possível concluir que o material apresentado pelo PET não contempla uma abordagem investigativa. Então o PET apresenta um ensino tradicional, onde acaba apenas repassando o conteúdo ao aluno.

A impressão que o material didático do PET passa, é que na construção das atividades, utilizou-se bastante questões fechadas, algumas delas são questões prontas, de vestibulares. Após análise do conteúdo, das 22 questões analisadas, 20 foram categorizadas como questão

fechada; algumas de múltipla escolha e outras com respostas de, no máximo, duas palavras ou um desenho. Das outras 2 questões, uma foi categorizada como semi, ou seja, a resposta não estava clara no material didático e o aluno teve que entender o conteúdo para responder, e a outra questão foi categorizada como aberta, pois o aluno precisava justificar sua resposta para respondê-la. Vale lembrar que o tipo das questões, ou seja, elas serem abertas, semi ou fechadas, favorecem a promoção de habilidades cognitivas nos alunos. Resumindo, em questões do tipo fechada, é menos provável de o professor abordar um conteúdo de forma investigativa e muito menos de promover habilidades cognitivas, visto que mesmo o aluno não sabendo a resposta, ele tem a possibilidade de apenas escolher uma opção aleatória para responder à questão. Isso não contribui em nada para que o aluno elabore hipóteses e desenvolva habilidades cognitivas.

Em todas as questões também foram analisadas o nível de cognição (P1, P2 e P3). Das 22 questões, 5 são do nível P1, 13 são do nível P2 e 4 são do nível P3, o que mostra, pela análise feita pelo autor, que questões do tipo fechada não possibilitam muito da capacidade de promoção de habilidades cognitivas, são poucas as vezes que isso acontece.

Além disso, também foram analisados os níveis investigativos (N1, N2, N3 e N4) em todas as questões. Das 22 questões analisadas, 17 são categorizadas como N1 e 5 como N3, ou seja, as questões que são apresentadas pelo PET, não abordam, em nenhum momento, o conceito de investigação mas, em contrapartida, em algumas poucas questões, é necessário que os alunos elaborem hipóteses para responderem as questões. Nenhuma das questões analisadas se enquadraram nas categorias N2 e N4.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dessa pesquisa possibilitou analisar o conteúdo apresentado pelo PET e, também, as questões propostas aos alunos. O objetivo foi alcançado por meio da metodologia utilizada. Pode-se concluir através da análise realizada, que o conteúdo do PET foi elaborado pensando na realidade do momento, ou seja, dar continuidade ao ano letivo à distância. Foi uma estratégia adotada pelo Governo de Minas no ano anterior, mas que se viu necessária a sua continuidade no atual ano. Contudo, seria melhor se o material disponibilizasse opiniões de professores e alunos de outras regiões, pois o estado de Minas é muito grande, e cada escola tem uma realidade diferente da outra.

Essa pesquisa fez com que o autor tivesse um olhar mais crítico em relação a abordagem de ensino utilizado durante a crise, além disso, foi possível perceber como o professor tem um papel fundamental em sala de aula, e como ele é essencial na mediação da construção do conhecimento, e assim, tornar o aluno mais ativo no processo de aprendizagem.

Resumindo, o PET em sua maioria, apresenta questões fechadas, onde algumas são de múltipla escolha e, em outras, é necessário somente uma palavra ou um desenho para responder. Mas o que surpreendeu o autor, é que mesmo essas questões sendo de múltipla escolha, em muitas delas, era necessário o aluno desenvolver habilidades cognitivas como comparar dados, sequenciar e aplicar leis e conceitos. Em outras questões, mais complexas ainda, mesmo que poucas, o aluno teria que ir atrás de outro material, pois o material apresentado pelo PET não daria suporte para responder às questões, e para a resolução dessas, o aluno precisaria propor hipóteses e avaliar condições para sua resolução. Essas questões ajudam na construção do conhecimento dos alunos e os tornam mais ativo no processo de aprendizagem.

Em geral, o conteúdo apresentado pelo PET não aborda o ensino por investigação, mas pode possibilitar aos alunos desenvolverem habilidades cognitivas, embora de baixa ordem.

Essa pesquisa abre caminhos para novos olhares para o ensino, já que o PET, por exemplo, pode ser uma ferramenta extra para os professores utilizarem em sala de aula pós pandemia, mas o ideal seria que o conteúdo do PET abordasse o ensino de forma mais investigativa.

Vários foram os questionamentos feitos pelo autor após as análises. Os principais são: como é importante para o aluno ter um mediador do conhecimento, colocando ele ativo no processo de ensino-aprendizagem e incentivando ele a ser o construtor do seu próprio conhecimento; os efeitos que todo esse tempo longe da escola, longe da sala de aula, longe do

contato com o professor, poderá causar no aprendizado desse aluno; as dificuldades que ele encontrará nos anos seguintes, em caso de continuidade aos estudos; e também como esse tempo longe afetará seu desempenho nos vestibulares e na realização do Enem.

Há estudos que demonstram que nem todos os alunos tem interesse em acessar o material sugerido pelo PET, ou que eles não têm acesso à internet para consulta desse material. Para o autor, o ideal seria que se precisar de vídeo para explicar o conteúdo, esse vídeo deveria ser passado ao professor responsável pela turma, e ele conhecendo os seus alunos, repassasse a eles. De toda forma, o ideal seria que o conteúdo estivesse presente no PET e não em links alternativos para dar apoio ao conteúdo.

Esse trabalho de conclusão de curso deixou claro para o autor o quão é complexa a abordagem de ensino por investigação. Sem um apoio necessário ao professor, é difícil dizer se ele consegue abordar este tipo de ensino. Além disso, após a análise, o autor encontrou as respostas das questões ou no material apresentado pelo PET ou em pesquisas rápidas na internet, e isso é bastante preocupante, pois não os ajuda na construção do conhecimento. Esse fato trouxe uma preocupação para o autor, em quais serão os efeitos colaterais que a pandemia deixará na educação pública de Minas Gerais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011.
- AZEVEDO, M. N. Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em Ciências. 2008. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- AZEVEDO, M. C. P. S (2004) Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Thomson, cap. 2, p. 19-33.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: *Journal of Science Teacher Education*, 2006, 17:265–278, Springer 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, DF: MEC/Semtec, 2006.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro. Ensino de Física*. v. 19, n.3: p.291-313, 2002.
- CACHAPUZ, A. et al. A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPOS, M. C.; NIGRO, M. N. T. Teoria e prática em Ciências na escola: o ensino aprendizagem com investigação. São Paulo: FTD, 2009.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. O uno e o diverso na educação. Uberlândia: Editora da UFU, 2011. p.253-66.
- CARVALHO, C. B. et al. Ensino Remoto e Necessidades Específicas: o papel da escola e das famílias. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 74871-74885, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17636>. Acesso em: 08 set. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.
- CHAMIZIO, J. A.; HERNÁNDEZ, G. Construcción de preguntas, la Veepistemológica y examen ecléctico personalizado. **Educación Química**, v. 11, n. 1, p.182-187, 2000.
- CHAMIZIO, J. A.; IZQUIERDO, M. **Avaliação das Competências do Pensamento Científico**. Revista Química Nova, n. 27, p.4-8, 2008.

COELHO, C. L. G; Correa, J. Desenvolvimento da compreensão de leitura através do monitoramento da leitura. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 23, 575-581, 2010.

Decreto nº 113, de 12 de março de 2020.

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DNE&num=113&comp=&ano=2020>. Acesso em: 31 ago. 2021.

Decreto nº 47.886, de 15 de março de 2020. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47886&comp=&ano=2020>. Acesso em: 31 ago. 2021

GIL, A. C. et al. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.

GUSSO, H. L. et al. Ensino Superior em Tempos de Pandemia: Diretrizes a Gestão Universitária. Educ. Soc., Campinas, 2020;

ISKANDAR, J. I.; LEAL, M. R. Sobre o positivismo e Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n.7, p. 89-94, 2002.

Lei nº 14.019, de 2 de julho de 2020. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/07/2020&jornal=515&pagina=2>. Acesso em: 13 set. 2021.

MAIA, A. C. B. **Questionário e Entrevista na Pesquisa Qualitativa: elaboração, aplicação e análise de conteúdo.** São Carlos, 2020.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAN, J. M. (2002). **O que é educação a distância.** São Paulo, 19.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital on life. **Revista UFG**, v.20, 2020.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**. v. 9. n. 1, 2007.

OLIVEIRA, A. L. Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo. 2013. 231 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

PENÍNSULA, I. Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do Coronavírus no Brasil. 2020. Disponível em: <<https://www.institutopeninsula.org.br/>> Acesso em: 08 set. 2021.

PEREIRA, D. M; SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 10, 2010. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/1935/1652>. Acesso em: 08 set. 2021.

SÁ, E. F. *Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação*. Tese de Doutorado-Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. et al. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.

SASSERON, L. H.; LETTA, L. Elementos do ensino de ciências por investigação: consideração do papel do professor para a promoção da alfabetização científica em sala de aula. **Formação de professores de ciências: perspectivas e desafios**. Maringá: Eduem, p. 115-132, 2017.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.2, p.29-44, 2012.

SILVA, D. P. Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdades de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

SOUZA, A. M. et al. Elementos do Ensino por Investigação em Sequências didáticas elaboradas por licenciandos em Biologia. Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis, SC, 2017.

SOUZA, E. P. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. v. 17, n. 30, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127/5030>. Acesso em: 08 set. 2021.

SUART, R. C; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v.14, n.1, p.50-74, 2009.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ENSINO DE PASSOS. CORRÊA, Sérgio. **Governo de Minas por intermédio da SEE implanta o Regime de Estudo Não Presencial**. [SRE/Passos], 2020. Disponível em: <https://srepassos.educacao.mg.gov.br/index.php/9-noticias/226-governo-de-minas-por-intermedio-da-see-implanta-o-regime-de-estudo-nao-presencial>). Acesso: 30 ago. 2021.

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas no século XX. **Revista Ensaio**, v.13, n.1, p.121-38, 2011.

WONG, D; PUGH, K. Learning Science: A Deweyan Perspective. **Journal of research in science teaching**. v. 38, n. 3, p. 317-336. 2001.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Corona virus disease (COVID-19)**, 2021. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1. Acesso em: 30 ago. 2021.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.