



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Química
Instituto de Física
Instituto de Ciências Biológicas
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO REMOTO:
Trabalhando funções orgânicas com o auxílio do *Google Classroom***

CECÍLIA DEOLINDO DA SILVA

Brasília – DF

2021

CECÍLIA DEOLINDO DA SILVA

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO REMOTO:
Trabalhando funções orgânicas com o auxílio do *Google Classroom***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem.

Orientador (a): Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

Brasília – DF

2021

CECÍLIA DEOLINDO DA SILVA

**AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO REMOTO:
Trabalhando funções orgânicas com o auxílio do *Google Classroom***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem.

Dissertação defendida e aprovada em 03 de março de 2021.

Banca examinadora formada por:

Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti – Orientador
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Delano Moody Simões da Silva – Examinador
Faculdade UnB Planaltina - FUP

Prof. Dra. Iris Gabrielle de Sena Santos – Examinadora
Secretaria Municipal de Educação – Moreno - PE

Este trabalho é dedicado
a tudo e a todos que,
diretamente ou indiretamente,
contribuíram para a sua idealização e execução.

AGRADECIMENTOS

A Deus, início, fim e razão de todas as coisas.

Aos meus pais, pelo auxílio e suporte imensuráveis.

Ao meu esposo, pelo amor, paciência, compreensão e ajuda em todos os sentidos.

Ao meu filho, que chegou durante a realização desse trabalho, mostrando o verdadeiro significado da vida.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, por dividirem conosco seus conhecimentos e nos ensinarem a atuar em prol de uma sociedade melhor.

Ao meu orientador, professor doutor Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, pela paciência, presteza e dedicação.

Aos colegas de classe, que vivenciaram juntos as angústias e deleites dessa nova etapa em nossas carreiras.

À equipe gestora e aos alunos do Centro Educacional 619 de Samambaia, pela disponibilidade e cooperação.

À Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, por colaborar ativamente com os docentes da rede que desejam aperfeiçoar suas carreiras em favor de uma educação pública de qualidade.

Ao professor Welington Luiz Rocha, companheiro de caminhada na Secretaria de Estado de Educação do DF, e que atualmente se dedica a ensinar e auxiliar os professores da rede no Centro de Referência em Tecnologia Educacional da Secretaria de Estado de Educação do DF – regional Samambaia. Sem sua ajuda, grande parte das atividades propostas na sequência didática não seriam realizadas.

Aos meus amigos e familiares, por compreenderem as constantes ausências nos últimos três anos. Foram por uma boa causa.

Obrigada por tudo.

RESUMO

Os estudantes da atualidade, nativos digitais, possuem acesso a uma gama de informações de forma instantânea, devido às tecnologias da informação e comunicação (TIC) e ao advento da internet. O acesso à informação e ao conhecimento não tem mais a escola como seu centro, exigindo do professor uma mudança de conduta para se adaptar a essa nova realidade e fazer com que o ensino-aprendizado no ambiente escolar ocorra de forma prazerosa e significativa, tendo o aluno como sujeito ativo.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são espaços muito utilizados pelas instituições educacionais, pois unem a tecnologia às informações e ao conhecimento, permitindo a integração dos conteúdos com a realidade e com atividades de aprendizagem que promovam a colaboração entre os participantes. Os AVA se tornaram plataformas praticamente obrigatórias no Ensino Remoto Emergencial (ERE), devido à pandemia de Covid-19 e a paralisação das atividades educacionais presenciais em todo o país.

Este trabalho apresentou uma sequência didática sobre funções orgânicas, a partir da temática “Fontes de energia e combustíveis” no *Google Classroom* (sala virtual de aprendizagem) por meio de ferramentas colaborativas desse AVA, para investigar a interação dos alunos com essa ferramenta e possibilitar a compreensão dos conteúdos de funções orgânicas.

Os resultados mostraram que os discentes tiveram sua rotina de estudos severamente impactada pelo ensino remoto, o que exigiu uma maturidade e autonomia que ainda não estavam totalmente prontos para exercerem.

Também foi observado que os estudantes não apresentaram dificuldades na utilização da sala virtual e de seus recursos. Mesmo assim, não houve muita interação com os professores e com os colegas por meio desse ambiente; quando era necessária a interação, ela geralmente ocorria por outros meios de comunicação, devido à falta de um espaço de comunicação mais acessível dentro do AVA, e pelo escasso retorno dos professores às indagações realizadas na sala virtual.

Sobre a sequência didática e sua forma de abordagem, foi uma experiência inédita para os discentes estudar conteúdos por meio de temas geradores e bastante elogiada, o que permitiu aos estudantes perceber a Química inserida em

seu cotidiano, especificamente o conteúdo estudado. As atividades propostas também foram enaltecidas pelos aprendentes, que relataram boas experiências com a realização dos trabalhos em grupo e com a atividade lúdica desenvolvida.

De forma inesperada, os alunos compreenderam pouco do conteúdo de Química, uma vez que conseguiram fazer reflexões interessantes sobre a contextualização realizada. Algumas dificuldades identificadas foram provenientes de defasagem de aprendizagem de conteúdos de matemática e de interpretação de texto. O pouco tempo disponibilizado para a disciplina dificultou a realização de atividades de fixação, e a falta de uma rotina de estudo extraclasse também atrapalhou a apreensão dos conteúdos.

Contudo, perceberam a ciência e a tecnologia inseridas em suas realidades e a importância de se estudar os conteúdos apresentados. Alguns extrapolaram os tópicos discutidos nas aulas; fizeram reflexões mais aprofundadas e procuraram por conta própria respostas para suas indagações, que transpunham os conteúdos químicos, adentrando em reflexões de cunho econômico, social e tecnológico.

Palavras-chave: Ensino Remoto Emergencial. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Google Classroom*. Contextualização. Funções orgânicas.

ABSTRACT

Today's digital native students have access to a range of information instantly due to Information and Communication Technologies (TIC) and the advent of the Internet. Thus, the access to information and knowledge no longer has the school as its center, which requires the teacher to change conduct, to adapt to this new reality and, thus, to make the teaching-learning process developed in the school environment occur in a pleasurable and significant way, with the student as an active subject.

Virtual Learning Environments (AVA) are spaces widely used by educational institutions, because they unite technology with information and knowledge, allowing the integration of content with reality and content with learning activities that promote collaboration amongst all participants. AVA have become practically mandatory platforms in Emergency Remote Education (ERE), due to the Covid-19 pandemic and the suspension of face-to-face educational activities throughout the country.

The present work has shown a didactic sequence on organic functions, based on the theme "Energy and fuel sources" in Google Classroom (virtual learning room) through collaborative tools of this AVA, to investigate the interaction of students with this tool and enable the understanding of the contents of organic functions.

The outcomes of this research showed that the students had their study routine severely impacted by remote education, which required a maturity and autonomy that they were not yet fully ready to exercise.

It was also observed that students had no difficulty using the virtual room and its resources. Even with this ease, it was reported that there was not much interaction with teachers and colleagues through this environment; when interaction was necessary, this usually occurred through other means of communication, due to the lack of a more accessible communication space within the AVA, and the scarce return of teachers to the questions carried out in the virtual room.

About the didactic sequence and its way of approach, it was an unprecedented experience for students to study content through generating themes and highly praised, which allowed students to perceive the Chemistry inserted in their daily lives, specifically the content studied. The activities offered were also welcomed by the learners, who reported good experiences with group work and with the recreational activity developed.

Unexpectedly, the students understood little of the content of Chemistry, as they were capable to make interesting reflections on the contextualization performed. Some difficulties identified were from learning lag of mathematical contents and also from text reading. The short time available for the discipline made it difficult to perform content fixation activities, and the lack of an extra class study routine on the part of the students also hindered the apprehension of the contents.

However, they could perceive the science and technology inserted into their realities and the importance of studying the contents presented. Some students extrapolated the topics discussed in the classes; they made more in-depth reflections and sought on their own answers to their questions, which transposed the chemical contents, entering into reflections of an economic, social and technological nature.

Keywords: Emergency Remote Education. Virtual Learning Environments. *Google Classroom*. Contextualization. Organic Chemistry Functions.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Página Inicial da Sala de aula Virtual.....	555
Figura 2 - Detalhes da aba “Atividades”, para que o aluno acompanhe sua participação.....	56
Figura 3 - Aba “Configurações” de uma Atividade com Teste.....	92
Quadro 1 - Características de algumas ferramentas virtuais e dificuldades de utilização no ensino.....	32
Quadro 2 - Descrição das atividades da sequência didática.....	58
Quadro 3 - Divisão das categorias de análise da pesquisa.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPA	Associação de Pais e Alunos das Instituições de Ensino
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
AVEA	Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEDF	Conselho Escolar do Distrito Federal
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DF	Distrito Federal
EaD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EP	Encontros Presenciais
ERE	Ensino Remoto Emergencial
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GC	<i>Google Classroom</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NTE	Núcleos de Tecnologia Educacional
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PD	Parte Diversificada
ProInfo	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PRONINFE	Programa Nacional de Informática na Educação
SEEDF	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
SEE	Secretaria de Estado de Educação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO FORMAL	18
2.1	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino	25
2.2	Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)	256
2.2.1	<i>Chats</i>	28
2.2.2	<i>Fórum de discussão</i>	299
2.2.3	<i>Blog</i>	29
2.2.4	<i>Vlog</i>	30
2.2.5	<i>Wiki</i>	311
2.3	O uso de AVA e a Teoria Socioconstrutivista	355
2.4	Educação à Distância – EaD	Erro! Indicador não definido.
2.5	Ensino Remoto Emergencial – ERE	370
2.6	Química e recursos digitais	422
2.7	Contextualização e abordagem por temas geradores	427
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	49
3.1	Características da pesquisa	49
3.2	Procedimentos éticos da pesquisa	51
3.3	Mapeamento do campo de investigação	51
3.4	O Ambiente Virtual utilizado: <i>Google Classroom</i>	54
3.5	As etapas da pesquisa desenvolvida	56
3.6	A pandemia de <i>COVID-19</i> e sua influência na educação e na pesquisa desenvolvida	61
3.7	Coleta de dados	64
3.8	Categorias de análise da pesquisa	64
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
4.1	Considerações sobre a rotina de estudo dos discentes antes e durante a pandemia de Covid-19.	68
4.2	Interações do estudante durante o ensino remoto	77
4.3	Impressões do estudante sobre o Ensino Remoto e sobre a Sala Virtual	88
4.4	Dificuldades em se trabalhar o conteúdo durante o ensino remoto	955
4.5	Percepções do estudante sobre o conteúdo desenvolvido na sequência didática	101
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	107

REFERÊNCIAS.....	111
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO.....	125
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO.....	126
APÊNDICE C – QUESTÕES DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	127
APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA	129

1 INTRODUÇÃO

As metodologias de ensino utilizadas no final do século XX, conhecidas por muitos professores como “ensino tradicional”, não conseguem atingir com eficácia os estudantes do século XXI, pois as demandas da atualidade são muito diferentes das demandas do século passado (MORAN, 2015). Contudo, muitos professores continuam a ensinar como faziam antigamente, adotando uma postura em que o professor está no centro do processo ensino-aprendizado, com estudantes atuando de forma passiva em sala de aula, sendo meros receptores de informação.

Os estudantes da atualidade já nasceram conectados com as modernidades do século XXI – os chamados “nativos digitais”. Passaram a vida inteira cercados de tecnologias, como computadores e celulares e, com o advento da internet, o acesso à informação e ao conhecimento deixou de ter a escola como seu centro, o que exige do professor uma mudança de conduta, para se adaptar a essa nova realidade e, assim, fazer com que o processo ensino-aprendizado desenvolvido no ambiente escolar ocorra de forma prazerosa e significativa, tendo o aluno como sujeito ativo (PRENSKY, 2001).

Acerca da minha experiência na área de ensino, atuo como professora de Química da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) desde 2007, e a mudança no perfil dos estudantes deste período até os dias atuais é muito perceptível. Iniciei meu trabalho docente com alunos da Educação de Jovens e Adultos que estudavam no turno noturno, e a metodologia que eu utilizava, considerada “tradicional”, atendia à demanda daqueles alunos, que, na época, se encontravam numa faixa etária entre 30 e 40 anos, não sendo considerados nativos digitais. Contudo, ao alterar meu turno de trabalho para o diurno, me deparei com uma grande dificuldade em deter a atenção dos estudantes com a metodologia citada acima; todos eram adolescentes e grande parte deles estava sempre com seus celulares sobre a carteira, quando não o estavam utilizando. Com o passar dos anos esse comportamento foi se tornando cada vez mais comum, o que me levou a uma profunda reflexão sobre a necessidade urgente de alteração da metodologia de trabalho utilizada, tentando aproximá-la da realidade do aluno, utilizando recursos tecnológicos presentes em seu cotidiano, na tentativa de tornar as aulas mais interessantes e participativas, melhorando, assim, o ensino-aprendizado. Resolvi,

então, acrescentar alguns recursos tecnológicos em meu planejamento pedagógico, com o intuito de aproximar a disciplina da realidade dos estudantes.

Após algumas pesquisas sobre tecnologias educacionais, no início de 2016 percebi que o uso de um *blog* poderia atender às minhas necessidades imediatas, por ser uma página virtual que permite partilhar informações, experiências pessoais ou notícias, composta por textos, vídeos e pequenas postagens, onde os leitores têm a oportunidade de participar por meio de comentários, críticas, sugestões, opiniões ou informações, fomentando, assim, a interação entre seus usuários e seu desenvolvedor. Por isso, decidi criar um *blog* sobre Química, chamado “Vamos aprender Química!”, onde eram inseridas postagens semanais sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula e algumas reportagens sobre a Química no cotidiano. Observando os acessos e comentários postados no ambiente virtual, percebi que nem todos os alunos participavam do *blog*. Assim, não obtive os resultados esperados – o alcance da maioria dos alunos, a percepção da Química inserida no cotidiano, maior reflexão da importância do estudo dessa disciplina e, por consequência, maior interesse nas aulas. Nessa mesma observação percebi que os estudantes utilizavam muito as redes sociais. Então, comecei a utilizar o *Facebook* como forma de contato com os estudantes, aliado ao *blog*. Os resultados foram mais satisfatórios, mas ainda estavam aquém do que era almejado.

Em 2016, a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal ofertou aos professores um curso sobre as funcionalidades das ferramentas *Google* voltadas para a educação, no qual aprendi sobre a utilização do *Google Classroom*, uma espécie de sala de aula virtual, com aparência semelhante a uma rede social. Solicitei à direção da escola em que atuava autorização para utilizar essa plataforma de ensino, de maneira piloto, em algumas turmas em que lecionava. A plataforma já contemplava alguns aplicativos desenvolvidos pelo *Google*, e que poderiam ser utilizados para fins educacionais. A participação dos estudantes foi muito boa, tanto nas consultas ao material disponibilizado, quanto nas realizações das tarefas e discussões propostas.

No ano seguinte, a escola adotou a utilização das salas de aula virtuais como parte integrante de seu projeto pedagógico, incentivando todos os professores a participar do curso ofertado pela Secretaria de Educação, agora com o nome de “Ferramentas do *Google* para a educação – *Gsuite*”. Todas as disciplinas passaram a utilizar salas virtuais de ensino, onde cada professor montava sua sala de acordo

com as demandas de suas estratégias de ensino. Assim, os estudantes foram se familiarizando com a utilização desta plataforma educacional, não sendo necessária a cobrança do acesso pelos discentes, pois a ferramenta se tornou parte integrante da rotina de estudos.

Na disciplina de Química, foi possível perceber que a utilização da sala de aula virtual trouxe mais curiosidade aos alunos sobre os temas estudados, especialmente na utilização dos conhecimentos químicos em prol da sociedade e no cotidiano. Muitas discussões sobre ética e economia foram realizadas por conta de reportagens lidas e pesquisas realizadas pelos estudantes, propostas no ambiente virtual, o que contribuiu para a reflexão e formação de opinião, o que antes não era muito percebido.

Com isso, decidi expandir os estudos acerca do tema, e retornar à Universidade, como estudante do mestrado profissional em ensino de Ciências, onde conseguiria mais subsídios para apoiar e aprimorar o trabalho que desejo continuar realizando - a utilização de tecnologias, tão presentes no cotidiano dos estudantes, mais especificamente ambientes virtuais de aprendizagem, em favor de um ensino-aprendizado significativo de Química.

A pesquisa tem como objetivo geral: Verificar as interações ocorridas entre os sujeitos e as ferramentas virtuais durante a utilização do *Google Classroom* no Ensino Remoto Emergencial. Traz, também, como objetivos específicos:

- Aplicar uma sequência didática para uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, com o tema “Fontes de energia e combustíveis”, voltada para o ensino de Química Orgânica – funções orgânicas;
- Refletir se a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem e as interações ocorridas durante a aplicação da sequência didática, possibilitaram o entendimento do conteúdo abordado;
- Investigar se a contextualização realizada auxiliou os estudantes a perceberem e refletirem sobre a importância da Química para a sociedade e sua presença no cotidiano.

Inicialmente a sequência seria aplicada nas aulas de Química, com 180 minutos de encontros presenciais por semana. No entanto, na semana anterior ao início do ano letivo, a escola informou que não seria possível ceder as aulas de Química para a realização das atividades propostas; em vez disso, poderia disponibilizar as aulas da Parte Diversificada (PD), que conta apenas com 45

minutos semanais de encontros presenciais. Com isso, o trabalho precisou ser readequado para que sua execução fosse possível, uma vez que não havia mais tempo hábil para procurar outra instituição educacional e iniciar a aplicação do projeto logo na primeira semana de aulas.

A sequência didática foi elaborada para aplicação de forma híbrida, onde o assunto que seria discutido na aula presencial era introduzido anteriormente na plataforma de aprendizagem (modelo sala de aula invertida) e, posteriormente, o tema continuaria a ser desenvolvido na sala virtual. Contudo, com a suspensão das aulas presenciais devido à pandemia de Covid-19, mais uma vez a sequência precisou ser reelaborada, pois as aulas foram retomadas unicamente de forma virtual, restringindo o contato face a face dos envolvidos na pesquisa e dificultando a aplicação das atividades anteriormente elaboradas. O conteúdo também precisou ser reduzido, uma vez que o ano letivo sofreu redução de carga horária, de 1000 horas anuais para 800 horas, de acordo com a Medida Provisória nº 934, de 1º de abril de 2020, e também com a Recomendação nº 1/2020, do Conselho de Educação do Distrito Federal, de 21 de maio de 2020, acarretando nova readequação do trabalho a ser desenvolvido.

Após as devidas alterações, a sequência didática foi aplicada e uma entrevista semiestruturada foi realizada com alguns alunos participantes, para completar a coleta de dados, que contou ainda com a participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas na sala virtual e nas reuniões semanais realizadas pelo *Google Meet*, além dos registros realizados em um diário de bordo pela pesquisadora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO FORMAL

A educação pode ser entendida como um processo de desenvolvimento da capacidade intelectual do ser humano. Quando possui reconhecimento oficial, a educação é oferecida em instituições educacionais, em cursos com níveis, graus, programas, currículos e diplomas, e é denominada educação formal, possuindo objetivos claros e específicos, sendo representada, principalmente pelas escolas e universidades. De acordo com Gaspar (1992), a educação formal depende de uma diretriz educacional centralizada, como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com atuação de órgãos fiscalizadores, a fim de garantir seu pleno e correto funcionamento.

Gaspar (2002, p. 172) afirma que “o surgimento da escola nas civilizações mais avançadas decorre da necessidade de preservar e garantir o legado do acervo cultural continuamente gerado por essas civilizações”. Assim, o conhecimento construído na escola se organizou e se especializou em conteúdos separados em áreas uniformes e distintas, com o nome de disciplinas.

Ghanem (2008) acrescenta que a educação formal é algo relativamente novo na história da humanidade, pois o caráter formal da educação não se dá apenas pela existência da instituição escolar, mas porque decorre essencialmente de um conjunto de mecanismos de certificação que formaliza a seleção de pessoas frente a um mercado de profissões estabelecido, que só começou a se configurar há cerca de 250 anos, devido às demandas da sociedade.

A sociedade vem passando por profundas mudanças ao longo dos últimos anos, caracterizadas por uma grande valorização da informação. Segundo Mercado (2002), nessa sociedade, denominada Sociedade da Informação, os processos de aquisição do conhecimento assumem um papel de destaque e passam a exigir um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, aprender a aprender, trabalhar em grupo e de se conhecer como indivíduo.

Nesse instante, a educação formal se sobressai, pois é responsável pela formação desse profissional. Tal responsabilidade se mostra, não apenas nas instruções que o professor repassa aos estudantes, mas também na construção do conhecimento por parte do próprio aluno, que, ao aprender, desenvolve novas

competências que o tornam capaz de se adequar às mudanças que ocorrem na sociedade.

Para Kawamura (1990), a produção científica e tecnológica, bem como os demais conhecimentos, é organizada e difundida basicamente por instituições educativas e de pesquisa, como escolas, centros culturais e meios de comunicação de massa. Nesse contexto, a educação escolar é pressionada a fazer uso das tecnologias produzidas na sociedade da qual faz parte.

No campo educativo, a história da tecnologia se desenvolveu nos Estados Unidos a partir da década de 1940, quando foi utilizada visando a formação de especialistas militares durante a Segunda Guerra Mundial. Para alcançar tal objetivo, foram desenvolvidos cursos com o auxílio de ferramentas audiovisuais (ALTOÉ; SILVA, 2005). No currículo escolar, a tecnologia educacional surgiu nos estudos de educação audiovisual da Universidade de Indiana, em 1946, a princípio, com programas de rádio voltados para o contexto educacional.

Na década de 1950 iniciou-se uma segunda vertente de desenvolvimento da tecnologia educacional, com trabalhos fundamentados no condicionamento operante, onde as consequências de um comportamento do estudante podem influenciar a probabilidade deste comportamento permanecer ou ser alterado. Os trabalhos educacionais dessa época ainda foram aplicados no ensino programado, também conhecido como instrução programada. Valente (1998) explica que essa vertente se fundamentou nos estudos de B. F. Skinner, que propôs uma máquina para ensinar usando o conceito de instrução programada – divisão do material a ser ensinado em pequenos módulos sequenciais, programados para avançar quando o aluno respondia corretamente as questões relativas ao conteúdo já abordado. Esse modelo de instrução programada ganhou maior destaque na década de 1960, com o advento do computador, onde foi aplicado com maior flexibilidade, ajudando no desenvolvimento de diversos programas de instrução auxiliada por computador, pois, anteriormente, era realizado presencialmente ou à distância, com os módulos sendo enviados aos estudantes por correspondência escrita, por exemplo. Contudo, nessa época, os computadores ainda eram muito caros para serem adquiridos pelas escolas em grande quantidade. Assim, seu uso era praticamente restrito às universidades.

Com a criação e disseminação dos microcomputadores, as escolas começaram a usufruir em larga escala de programas de instrução programada,

aprimorando a utilização do computador, que passou a ser usado como uma ferramenta de auxílio à produção de textos, resolução de problemas, manipulação de banco de dados, entre outros, aumentando a quantidade de *softwares* educacionais disponíveis, modificando a forma de utilização do computador na área educacional, que deixou de ser usado como uma 'máquina de ensinar', e passou a ser empregado como uma ferramenta educacional, capaz de complementar, aperfeiçoar e acrescentar mudanças na qualidade do ensino (VALENTE, 1998).

O ensino pelo computador, segundo Valente, implica que o aluno, através da máquina, pode adquirir conceitos sobre praticamente qualquer assunto. Para que isso ocorra é necessária a presença do computador (*hardware*), do programa de computador que permite a interação homem-computador (*software*) e do aluno. O computador, através do *software*, ensina o aluno, e o aluno, através do *software*, "ensina" o computador. Em ambos os casos, softwares educacionais são utilizados para que o processo ensino-aprendizado aconteça.

Quando o computador ensina o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos de instrução programada tradicionais, porém, ao invés do papel ou do livro, é usado o computador. *Softwares* classificados como tutoriais e de exercício-e-prática apresentam essas características, onde são fornecidas instruções explícitas e diretas para o desenvolvimento das atividades propostas.

Softwares de simulações e de jogos educacionais utilizam uma pedagogia de exploração autodirigida, onde o aluno indica o que o computador deve fazer, controlando, assim, a máquina, mostrando a ela a tarefa a realizar, "ensinando-o". Nesta experiência, o aluno tem possibilidade de refletir sobre o que faz, buscando possíveis soluções para resolver os problemas apresentados.

Silva e Silva (2011) salientam que as alterações na forma do uso das tecnologias educacionais influenciam na atuação do professor ao preparar o estudante para buscar e usar a informação, resolver problemas e se tornar um aprendiz independente. Isto porque a função do aparato tecnológico é favorecer a criação das condições de aprendizagem, e não somente ensinar. Assim, o professor contará com mais ferramentas capazes de contribuir com o progresso intelectual do aluno.

Cysneiros (1999) aponta que no início dos anos 1980 começaram as primeiras políticas públicas em informática na educação no Brasil, tendo como primeiro projeto de âmbito nacional o Projeto Educom, no ano de 1984, que priorizava a pesquisa, dotando cinco universidades públicas com verbas federais. Tal projeto era inovador, pois as políticas a serem implantadas em sua aplicação deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas, usando a escola pública, prioritariamente o ensino de 2º grau. Destacava-se por sua diversidade de abordagens pedagógicas, como o desenvolvimento de *softwares* educativos e o uso do computador como recurso para resolução de problemas. O desenvolvimento do trabalho deveria ser realizado por uma equipe interdisciplinar formada pelos professores das escolas escolhidas, responsáveis pela aplicação do projeto nas escolas, e por um grupo de profissionais da universidade, que atuaria dando suporte aos professores, sendo formado por pedagogos, psicólogos, sociólogos e cientistas da computação.

O papel do computador nesse projeto era o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de "automatizar o ensino" ou preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com o computador. Os centros de pesquisa do projeto Educom atuaram com o intuito de criar ambientes educacionais usando o computador como recurso facilitador do processo de aprendizagem. Para isso, era necessária uma mudança na abordagem educacional: transformar uma educação centrada no ensino e na transmissão da informação, para uma educação em que o aluno pudesse realizar atividades através do computador e, assim, aprender. Segundo Valente e Almeida (1997), a formação dos pesquisadores dos centros, os cursos de formação ministrados e mesmo os *softwares* educativos desenvolvidos por alguns centros eram elaborados tendo em mente a possibilidade desse tipo de mudança pedagógica.

O projeto não chegou a atingir muitas escolas, mas produziu um bom contingente de recursos humanos nas instituições beneficiadas, formando pesquisadores na área de informática na educação. A expectativa era que se ensinasse informática nas escolas, o que já estava sendo exigido como diferencial no mercado de trabalho, e não a utilização do computador com fins pedagógicos, não afetando significativamente a aprendizagem e o desempenho dos estudantes no âmbito acadêmico.

Apoiado nos resultados obtidos com o Educom, o Ministério da Educação (MEC) criou o Programa Nacional de Informática na Educação (PRONINFE) no ano de 1989, a fim de promover o desenvolvimento da informática educativa, por meio da capacitação de professores e técnicos, implantação de centros de informática na educação, aquisição de equipamentos computacionais e a produção, aquisição, adaptação e avaliação de *softwares* educativos.

Almeida (2008, p. 26) explica que tal programa era impulsionado pela ideia de uma mudança pedagógica fundamentada na abordagem educacional construcionista e na educação transformadora freireana, onde:

[...] a construção do conhecimento deve ser baseada na realização de algo concreto decorrente de uma experiência conjugada à prática pedagógica crítico-reflexiva vinculada à realidade da escola e à finalidade de formar cidadãos que se percebem como sujeitos de sua história, comprometidos com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Um dos objetivos era superar a abordagem educacional baseada na transmissão de informações. Contudo, as práticas inovadoras não foram exitosas devido às dificuldades enfrentadas pelos professores para levar adiante o trabalho com projetos interdisciplinares até chegar à sistematização do conhecimento produzido.

Segundo Lima e Cruz (2013, p.43), apesar das dificuldades orçamentárias, o PRONINFE “gerou uma cultura nacional de informática educacional centrada na realidade das escolas públicas, constituindo assim o principal referencial das ações planejadas pelo MEC”. Por questões burocráticas, o programa PRONINFE foi substituído pelo ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação) em abril de 1997, que, na prática, era o mesmo PRONINFE, entretanto, com um número muito maior de escolas atendidas.

O programa ProInfo foi lançado com o objetivo de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. De acordo com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em dezembro de 2007 o programa foi reestruturado, e passou a ter o objetivo de “promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica” (BRASIL, 2017). A gestão do programa é realizada por meio de uma ação conjunta entre MEC e FNDE. O MEC, por meio de duas Secretarias, é responsável pela formação de professores, gestão

educacional, práticas pedagógicas e avaliação. O FNDE é responsável pela infraestrutura e recursos pedagógicos.

O ProInfo teve maior incentivo financeiro e está sendo, até o momento, o mais abrangente programa de informática educativa no território nacional, por meio de seus Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) espalhados por diversos estados do país, responsáveis por pesquisar, criar projetos educacionais envolvendo as novas tecnologias da informática e capacitar professores, utilizando como suporte os computadores distribuídos em escolas públicas.

Discutir a educação sem abordar as novas tecnologias de comunicação é inadmissível, pois, de acordo com Prensky (2001), os estudantes da atualidade representam as primeiras gerações que convivem com esta nova tecnologia desde seu nascimento, fazendo com que pensem e processem informações de forma muito diferente das gerações anteriores. São considerados “Nativos Digitais”; acostumados a receberem informações de forma rápida e dinâmica, surgindo, então, a necessidade de aprenderem, na escola, de maneira semelhante ao seu cotidiano.

A esse respeito Dowbor (2013) ressalta que:

O mundo que hoje surge constitui ao mesmo tempo um desafio ao mundo da educação, e uma oportunidade. É um desafio, porque o universo de conhecimentos está sendo revolucionado tão profundamente, que ninguém vai sequer perguntar à educação se ela quer se atualizar. A mudança é hoje uma questão de sobrevivência, e a contestação não virá de “autoridades”, e sim do crescente e insustentável “saco cheio” dos alunos, que diariamente comparam os excelentes filmes e reportagens científicos que surgem na televisão e na internet, com as mofadas apostilas e repetitivas lições da escola. (DOWBOR, 2013, p. 6-7).

Araújo (2016) argumenta que assumir a tecnologia como um recurso que auxilia o professor a alcançar seus objetivos significa incrementar o processo de ensino-aprendizado em favor da educação. Para isso, é importante estar ciente do que as novas tecnologias são capazes de oferecer. Uma de suas vantagens é a ampliação das possibilidades de comunicação entre professores e alunos, uma vez que esta pode acontecer de forma síncrona, quando todos estão presentes no ambiente no mesmo momento, ou assíncrona, quando cada aluno participa da atividade no momento que julgar oportuno, dentro do prazo estipulado, ampliando as dimensões de espaço e tempo em que essas interações podem ocorrer.

Leite (2015) ressalta que as tecnologias não devem ser inseridas na educação formal como substitutas de recursos já existentes (quadro, giz, livros etc.), mas como recursos que permitam a adição de um novo formato à informação que queremos que seja transformada em conhecimento significativo pelo estudante.

Embora o professor disponha de diversos recursos tecnológicos, nem sempre será viável aplicá-los em todas as situações. O fato de se utilizar ferramentas tecnológicas não gera obrigatoriamente um aprendizado eficaz, mas a forma como se conduz a construção do processo ensino-aprendizado mediado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação é que se torna responsável pela eficácia do processo. Cysneiros (1999) denomina algumas tecnologias 'inovações conservadoras', ou seja, uma ferramenta cara é utilizada para realizar tarefas que poderiam ser feitas, de modo satisfatório, por equipamentos mais simples, como a utilização um projetor de imagens apenas em substituição às anotações no quadro negro, por exemplo.

São aplicações da tecnologia que não exploram os recursos únicos da ferramenta e não mexem qualitativamente com a rotina da escola, do professor ou do aluno, aparentando mudanças substantivas, quando na realidade apenas mudam-se aparências. (CYSNEIROS, 1999, p. 15-16).

Tajra (2000) apresenta diversas contribuições do uso das TIC, em particular, da informática, dentro de um ambiente educacional. Segundo a autora, os benefícios variam de acordo com o grau de envolvimento dos professores e com a proposta pedagógica de cada instituição. Dentre eles, destacam-se o aumento da socialização do conhecimento entre os alunos, a elevação da criatividade, concentração e motivação dos estudantes devido à variedade de recursos audiovisuais e o desenvolvimento da comunicação oral, escrita, sonora, visual e da estrutura lógica do pensamento.

Com o desenvolvimento da Educação à Distância, muitas pessoas começaram a estudar em outros ambientes físicos, por meio de diversos recursos, como impressos, digitais, eletrônicos, permitindo o acesso a diferentes e diversas fontes de informações. Segundo Cunha (2014), a EaD é responsável pela mudança na concepção de ensino, de aprendizagem e na organização do trabalho pedagógico, que vai além da simples inserção das mídias digitais no processo educacional. O processo educativo, com o uso das novas tecnologias, deixou de ser

individualista e passou a ser coletivo; a utilização, que antes era predominantemente isolada, passou a ser participativa, em grupos; passou das mídias unidirecionais, como o jornal, a televisão e o rádio, para mídias mais interativas; da comunicação *off-line* se evoluiu para um misto de comunicação *off-line* e *on-line*.

O uso dos recursos tecnológicos disponíveis para a educação à distância, aliados à educação presencial, pode se tornar um atrativo para os alunos, uma vez que há um cenário atual em que não é possível ignorar os conhecimentos que os alunos adquirem fora do ambiente escolar com o surgimento das novas tecnologias de comunicação. Os estudantes são bombardeados por informações a todo instante na internet. É necessário que sejam orientados a aprender a filtrar essas informações e utilizá-las de maneira que agreguem conhecimento em suas vidas.

Um recurso que pode ser utilizado por professores do ensino presencial é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), pois, além de ser um espaço que permite a integração dos conteúdos com a realidade e dos conteúdos com atividades de aprendizagem que promovem a colaboração entre todos os participantes, possibilita ampliar o tempo dedicado ao estudo de determinado tema, bem como os espaços de debates, reflexão e aprendizado, antes restritos à sala de aula. “É possível estabelecer uma sinergia entre aulas presenciais e atividades virtuais, flexibilizando e ampliando os tempos e espaços de ensino-aprendizagem até agora praticamente restritos à sala de aula” (LACERDA; SILVA, 2016, p. 294).

2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino

De acordo com Correia e Santos (2013), as Tecnologias da Informação e Comunicação são equipamentos, procedimentos e métodos utilizados para processar a informação e repassá-la aos interessados.

Farias (2013) explica que as TIC podem ser consideradas como uma gama de recursos tecnológicos que facilitam o acesso e a disseminação de informações. Também podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de *hardware*, *software* e telecomunicações, a automação e a comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem (Almeida, 2020).

Esses recursos estão presentes no cotidiano da sociedade das mais variadas formas, sendo a área educacional grande favorecida com o uso das TIC.

Segundo Lévy (1998, p. 24):

Poucas inovações tecnológicas provocaram tantas mudanças em tão pouco tempo na sociedade como as novas tecnologias de informação e comunicação –TIC. Dentro dessas mudanças está incluída a educação. Novas maneiras de pensar e conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática.

O uso de ferramentas tecnológicas na educação é importante para fomentar os recursos didáticos. Tais ferramentas também possibilitam o compartilhamento de informações e experiências entre os educandos, viabilizando a interação e o aprendizado.

2.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

Machado (2013) afirma que o desenvolvimento tecnológico permitiu maior acesso à internet pela população, inclusive na área educacional, possibilitando a criação de plataformas virtuais de ensino, conhecidas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem (AVEA), que proporcionam novos espaços para se ensinar e aprender, e, também, novas formas de organizar a prática pedagógica, em um ambiente chamado sala de aula virtual.

A autora salienta que Ambientes Virtuais de Aprendizagem:

[...] são sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos. (ALMEIDA, 2003, p. 5 *apud* MACHADO, 2013, p. 41).

Tais sistemas são formados por ferramentas que permitem a articulação dos processos de ensino e de aprendizagem, permitindo a interação e comunicação entre professores e alunos, podendo ser utilizados tanto no ensino *on-line* (virtual) quanto no ensino presencial, complementando ou dando suporte às atividades desenvolvidas em sala de aula.

Moran (2013) enfatiza que os AVA são tecnologias mais organizadas, que permitem certo controle de quem acessa o ambiente e dos objetivos e necessidades de cada etapa do curso proposto. São inovações tecnológicas que rompem as barreiras de espaço e de tempo, permitem o compartilhamento e acesso às

informações em diferentes formatos multimidiáticos e apoiam práticas colaborativas de construção e registro de conhecimentos.

Santos (2002) diz que um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação, onde pessoas e objetos técnicos interagem, gerando conhecimento e, conseqüentemente, aprendizado. Uma grande potencialidade desses ambientes é o fato de que emissores de informação também podem ser receptores, permitindo que a mensagem transmitida seja refletida, discutida, modificada e ressignificada. Assim, o sujeito, além de receber uma informação, também é capaz de emitir mensagens e conhecimentos, gerando uma possibilidade de comunicação conhecida como *comunicação todos-todos*, tendo em vista a participação e a colaboração de diversos agentes, como professores, tutores e alunos.

Os diversos recursos tecnológicos presentes nos AVA são marcados pelo caráter interacional da inteligência coletiva e por múltiplos recursos de apoio ao desenvolvimento da aprendizagem individual, enriquecida pelas interações em grupo e interpessoais na construção de conhecimentos. A integração desses recursos no contexto educativo confere maior transparência à natureza de atuação docente e amplia os espaços de compartilhamento das atividades discentes. (PICONEZ; NAKASHIMA, 2011, p. 2225).

De acordo com Souza (2016), para fazer uso de um AVA é necessário um dispositivo eletrônico, como computador, *tablet* ou *smartphone* com acesso à internet. As atividades e recursos disponibilizados no ambiente podem ser acessados de qualquer localidade geográfica a qualquer tempo, proporcionando alta flexibilidade aos usuários. À medida que a internet evolui, novos recursos pedagógicos são acrescentados aos AVA, a fim de colaborar com o processo ensino-aprendizado.

Piconez e Nakashima complementam a função de um AVA, dizendo que a ele:

[...] compete disponibilizar recursos que reúnam diferentes formas de apoio ao trabalho docente e ao aprendizado autônomo e colaborativo dos estudantes. Dotado de uma interface amigável e intuitiva, com mecanismos de orientação aos usuários (marcos de navegação, mapas, trilhas entre outros) pode apoiar e incentivar as atividades de aprendizagem cooperativa (mural de notícias e eventos com links externos; agenda com informações úteis ao estudo individual, em grupo e com o apoio da internet; oficinas ou ateliês de aprendizagem como espaços para construção social do conhecimento e produção de textos; soluções cooperativas de problemas a serem estudados) e ainda, oportunidades de cooperação-comunicação livre e dirigida

sobre temas propostos com apoio dos chats, fóruns, listas de discussão, wikis e demais recursos interacionais. (PICONEZ; NAKASHIMA, 2011, p. 2227).

Teixeira (2013) enfatiza que os ambientes de aprendizagem virtuais devem ser flexíveis e motivadores, construídos com atividades que integrem materiais impressos e combinação de mídias, sempre considerando as características dos alunos, para garantir a participação efetiva no projeto e sua consequente eficácia. Nesse sentido, podem ser utilizadas diversas ferramentas para compor o Ambiente Virtual de Aprendizagem, dependendo dos objetivos almejados pelo professor.

Santos (2002) afirma que um AVA precisa ser uma obra aberta, em contínua construção, onde todos os participantes estão aptos a contribuir em seu *design* e dinâmica curricular, potencializando a comunicação interativa em qualquer tempo e espaço.

Para que o processo de interação seja efetivo, o ambiente virtual pode contar com interfaces síncronas, onde os participantes estão presentes virtualmente no mesmo momento, e/ou assíncronas, onde a participação pode ocorrer em qualquer tempo. Cabe ao professor escolher as interfaces que farão parte do ambiente, de acordo com suas estratégias metodológicas e com a realidade em que está inserido.

A seguir estão listadas algumas interfaces síncronas e assíncronas que podem fazer parte de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

2.2.1 Chats

São ferramentas que possibilitam a comunicação dos participantes em tempo real (modalidade de comunicação síncrona), sendo necessário que estejam conectados pelo AVA, em um mesmo momento. Santos (2002) ressalta que os chats permitem a socialização entre seus participantes sem a necessidade de contato físico. Leite (2011) reforça tal afirmação, explicando que:

[...] o chat pode ser uma ferramenta útil no processo de ensino/aprendizagem, uma vez que as informações e opiniões podem ser facilmente trocadas e todos os estudantes, mesmo os mais inibidos em discussões convencionais, podem se comunicar sem maiores dificuldades. (LEITE, 2011, p. 142).

As mensagens de texto trocadas em um *chat* geralmente são curtas, o que torna a ferramenta adequada para a conversação em grupos. O texto produzido possui características típicas da conversação oral, embora seja realizado por escrito.

Vale ressaltar que não é a interface utilizada que determina o nível de interação entre os participantes e os conteúdos, e, sim, a dinâmica comunicativa que a comunidade desenvolverá.

2.2.2 Fórum de discussão

Modalidade de comunicação assíncrona que permite a discussão de temas relevantes para a comunidade virtual. Emissão e recepção de informações se relacionam intimamente, permitindo que a mensagem circulada seja comentada por todos os sujeitos inseridos no processo. A inteligência coletiva é alimentada pela conexão da própria comunidade na colaboração todos-todos.

Por não ser necessário que os participantes estejam conectados no mesmo momento, os sujeitos possuem maior tempo para leitura e reflexão acerca dos comentários inseridos pelos demais participantes, geralmente gerando discussões mais aprofundadas que o *chat*. Cada sujeito, em sua singularidade, pode expressar e produzir saberes, contribuindo e construindo a comunicação e o conhecimento coletivamente, de maneira mais refletida.

Barros (2017) considera o fórum de discussão um ambiente propício a questionamentos que possibilitam a leitura crítica da realidade visando à construção do conhecimento de forma compartilhada e à integração de todos os participantes.

2.2.3 Blog

É uma espécie de diário de bordo eletrônico. Seabra (2010 *apud* CASTRO, 2014, p. 41) diz que *blog*:

[...] é a abreviação do termo em inglês *Web log* (diário de bordo da *web*), um *blog* é uma página publicada na internet com assuntos que tendem a ser organizados cronologicamente (como se faz em um diário). Um *blog* permite também que leitores, conhecidos do autor ou não, postem comentários aos textos publicados. (SEABRA, 2010 *apud* CASTRO, 2014, p. 41, grifos do autor).

Além de disponibilizar textos, imagens e sons a qualquer tempo e espaço, é possível interagir com outros sujeitos, pois o formato *blog* permite que outros usuários possam intervir no conteúdo veiculado pelo autor.

Esta ferramenta, se usada no contexto educacional, tem a capacidade de ser uma grande aliada dos profissionais de educação, pois as informações apresentadas podem abordar temas variados, fazendo uso do formato de diários, contos, notícias, poesias, artigos e outros gêneros textuais, capazes de despertar no jovem o interesse pela leitura, interpretação e produção de textos.

Os professores podem se comunicar diretamente com os alunos, mostrando-lhes materiais, discutindo-os com eles, divulgando novas questões. Os alunos, individualmente, em grupos ou por classes, vão construindo, assim, seu processo de aprendizagem. (MORAN, 2013 posição 557. Edição do *Kindle*).

Segundo Mateus (2015), ferramentas como os *blogs* oferecem ao professor suporte para propostas de ensino que contemplem o trabalho em equipe e a colaboração, contribuem para o gerenciamento da classe, facilitando a atribuição de tarefas e a comunicação entre todos, além de fornecer um espaço comum para a organização do conteúdo do curso e dos recursos educacionais utilizados, servindo como uma extensão da sala de aula tradicional.

Assim sendo, os *blogs* constituem-se importantes ferramentas para a avaliação do desenvolvimento dos alunos ao longo do tempo.

2.2.4 Vlog

De acordo com Moraes (2017, p. 37), a palavra *Vlog* é uma abreviação de *Vídeo Blog*. Enquanto o *blog* geralmente é utilizado para postagens de imagens e textos, o *vlog* tem como principal característica a postagem de vídeos sobre determinados assuntos. Tanto um quanto o outro apresentam a mesma funcionalidade; a diferença está na forma de utilização para a abordagem do tema proposto.

Muitos alunos apresentam maior facilidade em aprender determinados conteúdos quando visualizam o que lhes é ensinado, de forma dinâmica; assim, o uso de vídeos permite que o estudante com essas características aprenda melhor do que com o uso de textos e imagens, apenas.

Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 43) endossam a utilização dos *vlogs* no contexto educacional, dizendo que, “com a crescente utilização de imagens, sons e vídeos, os *videologs* são cada vez mais importantes na educação e se integram a outras ferramentas tecnológicas de gestão pedagógica”.

Blogs e *vlogs* permitem que os alunos se expressem, tornando suas ideias e pesquisas visíveis aos demais participantes, gerando uma melhora na autoestima e no conhecimento do estudante, na medida em que este vê seus pensamentos considerados, debatidos e utilizados por colegas na apropriação do conhecimento. Além disso, auxiliam no ensino da pesquisa colaborativa e na publicação de resultados. “Os *weblogs* abrem espaço para a consolidação de novos papéis para alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, com uma atuação menos diretiva destes e mais participante de todos”. (BERTOCCHI, 2005 *apud* MORAN; MASETTO, BEHRENS, 2013, posição 550, Edição do *Kindle*), ou seja, o espaço para discussão, pesquisa e levantamento de ideias é democrático, permitindo que todos aprendam e que todos ensinem.

2.2.5 Wiki

É uma ferramenta que permite a construção de textos colaborativos por seus usuários, o que proporciona uma maior interação entre esses.

De acordo com Zanini (2016), além de serem excelentes instrumentos para o ensino à distância, as ferramentas colaborativas são muito úteis ao ensino presencial, pois permitem ampliar o processo de ensino-aprendizagem para além da sala de aula.

As *wikis* proporcionam a criação e posterior alteração de hipertextos, onde cada participante pode adicionar e/ou alterar elementos às citações dos demais. Esta flexibilidade e possibilidade de co-criação faz com que esta ferramenta tenha boa utilidade nos processos de ensino-aprendizagem, pois permite que professores e estudantes possam produzir colaborativamente e desenvolver fluência nestas tecnologias.

Mateus (2015) diz que a *wiki* é um tipo de sistema que permite o gerenciamento de conteúdos, e se difere dos *blogs* por não possuir um dono ou líder específico. A estrutura do conteúdo vai sendo desenvolvida à medida que este é acrescentado ao sistema, de acordo com as necessidades das pessoas. Geralmente

contam com a presença de *links* internos que conectam diferentes tópicos, facilitando a navegação pelo conteúdo.

De acordo com as ideias de Zanini (2016 p. 18) a *Wiki* possui grande importância por ser uma ferramenta que “desmistifica a ideia de que as tecnologias educacionais em rede não favorecem o compartilhamento de informações e experiências, justamente por ser potencializadora de uma construção colaborativa”.

Moran (2013) complementa o exposto, informando que a *Wiki* pode contribuir para o amadurecimento dos estudantes, uma vez que permite que todos aprendam entre si. O professor pode verificar o crescimento do aprendizado do grupo, analisando as diferentes versões de um projeto ou texto, pois a ferramenta possibilita a visualização de todo o processo de construção do trabalho solicitado, inclusive suas edições.

O quadro a seguir lista algumas características das ferramentas citadas acima, bem como algumas dificuldades que o professor pode se deparar perante a utilização:

Quadro 1 - Características de algumas ferramentas virtuais e dificuldades de utilização no ensino

FERRAMENTA	CARACTERÍSTICAS	DIFICULDADES ¹
<i>Chat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação síncrona; • Socialização à distância; • Troca de informação rápida (em tempo real); • Quebra da dificuldade de comunicação interpessoal; • Comunicação através de mensagens curtas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação se confunde com aspectos da oralidade, por ser de comunicação síncrona, nem sempre auxiliando no desenvolvimento da escrita.
<i>Fórum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação assíncrona; • Colaboração todos-todos; • Tempo hábil para reflexão antes da postagem de ideias, podendo gerar discussões mais aprofundadas que o chat; • Ambiente propício a questionamentos e à construção do conhecimento de forma compartilhada. 	<ul style="list-style-type: none"> • O professor precisa orientar os usuários sobre as boas maneiras em se expressar, com cordialidade, empatia etc. (conhecida como <i>netiqueta</i> – etiqueta que se recomenda utilizar na internet); • O professor precisa ter a compreensão sobre quais mídias e ferramentas digitais são mais adequadas aos seus objetivos e ao público-alvo e qual linguagem deve ser utilizada para a apresentação dos conteúdos.
<i>Blog</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pode ser utilizado como um “diário eletrônico”; • Assuntos organizados 	

¹ Apenas a ferramenta *Chat* apresenta todas as dificuldades dispostas no quadro 1. As demais ferramentas não apresentam a primeira dificuldade listada.

	<p>cronologicamente;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite aos usuários intervir no conteúdo veiculado; • Suporte ao trabalho em equipe, facilitando a atribuição de tarefas e a comunicação; • Auxilia na leitura, interpretação e produção de textos; • Espaço para organização de ideias; • Facilita a avaliação continuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • É preciso dispor conteúdos estrategicamente, criando situações de aprendizagem que busquem aproveitar da melhor forma o potencial pedagógico das ferramentas utilizadas, criando conexões entre o ambiente virtual e a realidade do aluno, além de ter bom conhecimento do ambiente <i>on-line</i> que se pretende utilizar, bem como do seu público-alvo. • O professor deve prezar pela formação continuada, uma vez que os ambientes virtuais estão em constante evolução, sendo necessária uma atualização permanente do que está sendo utilizado, tanto por instituições educacionais quanto pelos alunos. • A falta de acesso à internet pode representar uma dificuldade, especialmente para alunos da rede pública, onde muitas escolas não dispõem de rede <i>Wi-fi</i> para uso dos estudantes, tampouco possuem laboratório de informática. • Alguns alunos possuem apenas o celular para acesso aos ambientes virtuais, com uma internet de baixa qualidade, dificultando o acesso a determinados conteúdos, como vídeos, laboratórios virtuais e jogos didáticos.
Vlog	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem de temas por meio de vídeos, facilitando o aprendizado por visualização; • Auxilia no ensino da pesquisa colaborativa e na publicação de resultados, impactando positivamente na autoestima do aluno; • Atuação do professor é mais participante e menos diretiva quando comparado ao <i>Chat</i> e ao Fórum de discussão. 	
Wiki	<ul style="list-style-type: none"> • Maior interação entre os usuários; • Permite a coparticipação na elaboração de textos e o gerenciamento de conteúdos; • Admite o uso de <i>links</i> que facilitam a navegação pelo conteúdo; • Possibilita, ao professor, a qualquer momento, a revisão do processo de elaboração do conteúdo; • Permite que todos aprendam entre si. 	

Fonte: elaborado pela autora

A seleção das ferramentas e serviços oferecidos pela internet deve ser realizada em função das necessidades do público-alvo e da proposta pedagógica do curso. Utilizar tais ferramentas implica um desafio aos docentes no sentido de melhorar frequentemente suas habilidades tecnológicas, exigindo, ainda, o planejamento e a organização de recursos e atividades de forma a tornar o estudo mais flexível, despertando nos estudantes interesse pela aprendizagem e promovendo a internalização dos conceitos construídos. Se tal seleção não for feita de acordo com esses critérios, corre-se o risco de o AVA “ser utilizado basicamente

como repositório de arquivos e avisos” (SILVA *et al.*, 2010, p. 544), perdendo, assim, sua função de espaço de construção coletiva do ensino-aprendizado.

Um dos ambientes virtuais de aprendizagem mais utilizados por instituições educacionais brasileiras é o *MOODLE (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment)*, e pode ser empregado como plataforma do Ensino à Distância (EaD) ou como um suporte ao ensino presencial (SANTOS *et al.*, 2016). Trata-se de um *software* livre e gratuito, personalizável, permitindo a utilização das mais variadas ferramentas, recursos educacionais e atividades. Sua interface fornece flexibilidade ao professor para organizar os materiais didáticos e torná-los mais atrativos e funcionais, favorecendo a navegação pelos conteúdos e atividades ali postadas.

Moreno e Heidelmann (2017) destacam o *Edmodo* como um ambiente virtual interessante, com interface semelhante ao *Facebook*, tornando fácil a visualização e navegação pelos conteúdos, além de permitir “a criação de grupos privados, nos quais o docente pode postar mensagens, disponibilizar arquivos importados de diversos formatos, criar formulários de perguntas com diferentes padrões de resposta e fazer enquetes” (MORENO; HEIDELMANN, 2017, p. 16). Ainda segundo esses autores, diversas formas de avaliar as atividades dos alunos estão disponíveis na plataforma, dando ao professor a oportunidade de realizar o acompanhamento do progresso dos discentes em uma área específica para tal fim.

O *Google Classroom*, outro ambiente virtual de aprendizagem, é uma ferramenta de apoio ao ensino criada pela *Google* no ano de 2014. Segundo o fabricante, o aplicativo foi criado colaborativamente com vários professores, na tentativa de auxiliá-los na realização e gerenciamento de suas tarefas cotidianas. Também tem como objetivo auxiliar na colaboração durante a realização das atividades e melhorar a comunicação entre todos. Com ele, os professores podem criar salas de aula virtuais, onde conseguem distribuir orientações e tarefas, informar notas, enviar *feedbacks* e ter acesso a todo o conteúdo disponível em um único lugar. Pode ser acessado a partir de computadores, *notebooks*, *tablets* e celulares. É um aplicativo gratuito para professores e alunos, sendo necessário que o participante tenha um e-mail cadastrado no *Gmail* (serviço de e-mails *Google*) e esteja conectado à internet. Também traz algumas comodidades para o uso dos estudantes, uma vez que possui uma interface semelhante à de algumas redes sociais, onde o aluno é capaz de criar postagens, inserir anexos, visualizar e comentar as postagens feitas por professores e colegas, de acordo com as regras

elaboradas pelo professor regente ou coletivamente com a turma. Várias ferramentas estão disponíveis para utilização nesta sala virtual, muitas desenvolvidas pela *Google*, que funcionam diretamente na internet (na nuvem do Google), sendo possível a realização de diversas atividades no computador de modo *off-line*.

Por causa das facilidades aqui descritas e pelo fato de a Secretaria de Estado de Educação do DF, onde a pesquisa foi aplicada, disponibilizar formação e treinamento continuado para utilização das ferramentas de ensino desenvolvidas pela *Google*, o AVA escolhido para realizar a presente pesquisa foi o *Google Classroom*.

Existem outros ambientes virtuais que podem ser utilizados pelos docentes para trabalhar seus conteúdos; cabe a eles definir o que melhor atenderá o seu público-alvo e o que dispõe de ferramentas que permitam alcançar seus objetivos didáticos.

2.3 O uso de AVA e a Teoria Socioconstrutivista

Barbosa (2012) afirma que a teoria socioconstrutivista ou sociointeracionista de Vygotsky vai ao encontro das ideias do ensino *on-line*, onde a utilização de um ambiente virtual permite a comunicação entre pessoas situadas em espaços e tempos diferentes para que ocorra o aprendizado, uma vez que enfatiza a interação social como forma de trocas recíprocas que, na concepção de educadores que apoiam essa vertente, é um fator muito importante para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz.

Fernandez e Cruz (2016, p. 271) citam Kenski, que afirma que “interagir com o conhecimento e com as pessoas para aprender é fundamental. Para a transformação de um determinado grupo de informações em conhecimentos é preciso que estes sejam trabalhados, discutidos, comunicados” (2002, p. 258). Segundo as autoras, as tecnologias permitem uma aprendizagem contextualizada, trabalhando os temas abordados de forma a auxiliar a assimilação do conhecimento por parte do estudante, que, por sua vez, fica capacitado a adaptar esse conhecimento em novas circunstâncias. Assim, os ambientes virtuais de aprendizagem, formados por recursos que favorecem a informação e a comunicação, devem estar associados à interação. As formas do ensinar e do

aprender são intrinsecamente baseadas nas relações e ações efetuadas entre professores, estudantes e ambiente virtual.

Ao interagir com o AVA, com o professor, com um colega de estudo, acontecem trocas de ideias, “proporcionando a aprendizagem, por meio de confirmações, contradições, acréscimos e principalmente pelas relações que a mente de quem está no papel de aprendiz estabelece” (FERNANDEZ; CRUZ, 2016, p. 269).

Vygotsky se refere ao potencial que o aluno tem de aprender a partir das interações, chamando-o de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que, por sua vez, é definida por Daniels (2002, p. 200) como sendo “a diferença entre o nível de tarefas resolvidas que podem ser desempenhadas com orientação e auxílio de adultos e o nível de tarefas resolvidas de modo independente [...]”.

Barbosa (2012) explica que, para Vygotsky, existem dois elementos de mediação: os instrumentos e os signos, produtos do meio social e cultural do sujeito. Para serem absorvidos do meio social, esses elementos precisam sofrer um processo de internalização, onde fenômenos sociais se transformam em fenômenos psicológicos, gerando desenvolvimento cognitivo e produção do conhecimento. Essa internalização se dá especialmente pela linguagem, pois, interagindo com as pessoas que integram seu meio ambiente, a criança/aluno aprende seus significados linguísticos e, com eles, o conhecimento de sua cultura (PALANGANA, 2001 *apud* BARBOSA, 2012).

Machado (2009, p. 70) compreende a mediação pedagógica como a ação de intervenção no aprendizado do sujeito, seja presencial ou *on-line*. Essa ação de mediação geralmente é realizada pelo professor, que faz uso dos signos e de instrumentos auxiliares, e não necessita, obrigatoriamente, da presença física das partes envolvidas, “[...] pois não é a corporeidade que estabelecerá uma relação social mediatizada. Seria, antes, um processo de significação que permite a interação e a comunicação entre as pessoas e a passagem da totalidade às partes e vice-versa”.

As interfaces interativas que compõem um AVA permitem mediatizar a comunicação entre emissor-receptor e efetivar trocas sociais, por meio da linguagem escrita, oral ou imagética. Segundo Barbosa (2012), a mediação estimulada por suportes tecnológicos favorece o exercício cognitivo do aluno na aquisição de novos conhecimentos com a orientação ou colaboração de seus pares, tutores,

professores, ou terceiros, que tenham mais domínio sobre os conteúdos trabalhados.

A aprendizagem nos espaços de mediação interativa exige um ambiente aberto e democrático, capaz de envolver e instigar os participantes a trocar informações, pesquisar, expor ideias, aprofundar conhecimentos, estabelecer objetivos e comunicar os resultados. Deve ser um ambiente dinâmico, sempre atualizado, com a intenção de estimular e motivar a participação dos estudantes nas atividades propostas. Almeida (2006), citado por Barbosa (2012, p. 95), afirma que ambientes com essas características “[...] fornecem estímulos à colaboração entre as pessoas com diferentes Zonas de Desenvolvimento Potencial, o que pode ser traduzido como uma rica experiência coletiva, onde há um apoio mútuo e o compartilhar de experiências”.

Zanatta e Brito (2015) explicam que, no ensino mediado por tecnologias, existe uma dupla mediação: a mediação do professor e a mediação da máquina conectada à *internet*. Essa dupla mediação, seja nas aulas presenciais, semipresenciais ou à distância, possibilita uma melhor comunicação, principalmente em se tratando de ambientes virtuais de aprendizagem, pois:

[...] o computador, como meio de acesso aos conteúdos, altera estes conteúdos e se torna mediação no processo de aprender [...]. Assim, aos professores cabem tarefas mais complexas da transmissão dos saberes. Compete-lhes mediar neste espaço de mediação complexa (TOSCHI, 2010 *apud* ZANATTA; BRITO, 2015, p.19-20).

Machado (2009) salienta que, na educação *on-line*, a mediação pedagógica terá tanta ou mais importância que na educação presencial, ocorrendo por meio do ambiente virtual de aprendizagem, dos signos e dos materiais disponibilizados de acordo com os objetivos que se pretendem alcançar.

2.4 Educação à Distância – EaD

Oliveira *et al* (2019) descrevem a Educação à Distância (EaD) como uma metodologia de ensino em que aluno e professor se encontram separados fisicamente, que surgiu no século XVIII por meio de um curso por correspondência oferecido por uma instituição de Boston, nos Estados Unidos.

Os autores explicam que a EaD é dividida em quatro gerações, que são caracterizadas pela tecnologia utilizada. A primeira geração é marcada pelos

estudos por correspondência; a segunda é caracterizada pelo uso de mídias como televisão, rádio, fitas de áudio e vídeo e a criação das universidades abertas de ensino à distância. A terceira geração é marcada pelo uso do computador, da tecnologia multimídia e hipertexto. A última geração é a que faz uso da *internet* e dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

No Brasil, a EaD surgiu no início do século XX, com cursos por correspondência, que, posteriormente, contaram com o apoio do rádio e da televisão. Com a disseminação das tecnologias de informação e de comunicação, na década de 1990, começaram a surgir os programas oficiais e formais de EaD, voltados para a formação continuada de professores da rede pública de ensino.

A LDB nº 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação para todos os níveis de ensino, aborda o ensino a distância como modalidade utilizada para formação continuada e capacitação ou em situações emergenciais. Em seu Artigo nº 87, a Lei determina também que o Distrito Federal, Estados e Municípios sejam responsáveis por prover cursos presenciais ou a distância aos jovens e adultos insuficientemente escolarizados. Ainda nesse mesmo Artigo, a Lei determina a criação de um Plano Nacional de Educação (PNE), que estabelecesse diretrizes e metas para os dez anos seguintes.

Nogueira (2011) afirma que, no PNE, a educação a distância é entendida como estratégia de democratização do acesso à educação, especificamente àquela de nível superior, bem como da melhoria dos processos de ensino-aprendizagem:

No processo de universalização e democratização do ensino, especialmente no Brasil, onde os déficits educativos e as desigualdades regionais são tão elevados, os desafios educacionais existentes podem ter, na educação a distância, um meio auxiliar de indiscutível eficácia. [...] Ao introduzir novas concepções de tempo e espaço na educação, a educação a distância tem função estratégica: contribui para o surgimento de mudanças significativas na instituição escolar e influi nas decisões a serem tomadas pelos dirigentes políticos e pela sociedade civil na definição de prioridades educacionais. (FUNADESP, 2005, *apud* NOGUEIRA, 2011, p. 5)

A autora diz ainda que, no Brasil, a educação à distância foi pensada para programas voltados ao aperfeiçoamento e capacitação, buscando sempre compensar, de forma rápida, a defasagem do trabalhador.

Oliveira *et al* (2019) abordam o decreto nº 5.622/05, que regulamenta a Educação a Distância e caracteriza a EaD como:

[...] modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Para Moore e Kearsley (2007) a EAD pode ser caracterizada pela existência de uma estreita relação entre aprendizado e ensino pela necessidade de que o aprendizado seja planejado e não acidental; pelo fato de o aprendizado, normalmente, ocorrer em um lugar diferente do local de ensino, e, por fim, pela comunicação poder ocorrer por meio de diversas tecnologias.

Segundo Peters (2003), citado por Silva (2013), o momento atual da EAD é caracterizado pelo diálogo, pela interação social e pela socialização, ao mesmo tempo em que a internet passou a ser a ferramenta fundamental, trazendo consigo novos conceitos que, gradativamente, incorporam-se ao cotidiano da comunidade escolar, como *e-learning*, educação *on-line*, aprendizagem mediada por computador e, mais recentemente, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, entre outros. O grande avanço da EaD se deve ao fato de as TIC, recursos fundamentais para sua existência, possibilitarem e fortalecerem a interatividade e a interação.

Vasconcelos, Jesus e Santos (2020) acreditam que uma das formas de garantir sucesso na educação à distância é a socialização de conhecimentos e as reflexões sobre as práticas realizadas nos ambientes de estudo. Quando os estudantes expõem suas dúvidas ao grupo, auxiliam os colegas em suas dificuldades, compartilham materiais interessantes relacionados aos temas estudados, estão, também, favorecendo as aprendizagens individuais e coletivas. As autoras salientam que as experiências significativas e as dificuldades encontradas devem ser refletidas e socializadas, pois assim é possível aprimorar e fortalecer essa modalidade de ensino.

Na EaD, a preocupação com a aprendizagem está direcionada para processos e não para produtos e resultados; a aprendizagem transpõe a distância temporal ou espacial através da tecnologia digital que é "multidirecional", eliminando a distância ou construindo interações diferentes daquelas presenciais. Posto isto, os ambientes virtuais devem ser planejados e organizados de forma que facilitem, estimulem e proporcionem a autonomia dos estudantes. Para isso, professores, tutores e programadores precisam refletir sobre a interação, percepção e todos os

processos de aprendizagem que envolvem as atividades *on-line*, desenvolvendo materiais e ambientes de estudo que permitam o diálogo, a interação e a interatividade em favor do aprendizado (Vasconcelos; Jesus; Santos, 2020).

2.5 Ensino Remoto Emergencial - ERE

O ensino remoto é um formato de escolarização mediado por tecnologia, onde há o distanciamento físico entre professor e aluno. Esse formato de ensino é caracterizado pelo uso de plataformas educacionais virtuais ou plataformas destinadas para outros fins, mas que, em decorrência da pandemia de Covid-19, foram abertas para utilização com fins escolares. Embora esteja diretamente relacionado à utilização de tecnologias digitais, o ensino remoto é diferente do Ensino à Distância.

De acordo com Hodges *et al.* (2020), o Ensino Remoto Emergencial (ERE) difere da modalidade de Educação a Distância, pois a EaD conta com recursos e uma equipe multiprofissional preparada para ofertar os conteúdos e atividades pedagógicas por meio de diferentes mídias em plataformas *on-line*.

Ao contrário das experiências projetadas para serem *on-line*, o ERE é uma mudança temporária do ensino presencial para um modo de ensino alternativo devido a circunstâncias de crise, em que há a utilização de soluções totalmente à distância para o ensino que, fora do período emergencial, seria ministrado presencialmente ou de forma híbrida (Hodges *et al.*, 2020).

É importante esclarecer que, ao se adotar o ensino remoto, existe a certeza de que os cursos ministrados voltarão ao formato original assim que a emergência diminuir ou acabar. “O objetivo nessas circunstâncias não é recriar um sistema educacional robusto, mas fornecer acesso temporário a suportes e conteúdos educacionais de maneira rápida, fácil de configurar e confiável, durante uma emergência ou crise” (HODGES *et al.*, 2020, p. 6).

Os mesmos autores sugerem que o planejamento educacional em tempos de crise exige soluções criativas que ajudem a atender às necessidades da comunidade escolar. No caso do Brasil, aconteceu uma brusca mudança do ensino presencial para o ensino mediado por tecnologias, onde não houve tempo hábil para que os docentes pudessem dominar a transposição de uma metodologia de ensino para a outra, totalmente diferente.

No ERE, o processo de mediação pedagógica é baseado na ação humana e na ação tecnológica. A ação tecnológica é responsável por disponibilizar os recursos que viabilizam o processo de aprendizagem e a ação humana é quem promove a articulação entre o aprendiz e a aprendizagem. Nessa perspectiva é a relação entre essas ações que resulta na mediação pedagógica (Brahim, 2020).

Duarte e Medeiros (2020) enfatizam que a tecnologia possibilita o acesso à informação, aos conteúdos e aos conhecimentos, concedendo aos alunos certa autonomia para decidir quando e o que querem aprender, mas é o trabalho pedagógico do professor que possibilita a concretização da aprendizagem.

Para as autoras, Vygotsky pode ser considerado uma referência importante para a discussão do conceito de mediação, que, na teoria sociointeracionista, centra-se na interação dos indivíduos em suas relações sociais. Assim, a mediação acontece tanto pelo uso dos instrumentos (educação mediada por ferramentas tecnológicas) como pelo uso dos signos (linguagem, escrita e outras formas de comunicação).

A mudança para o ensino remoto exige que o corpo docente assuma mais controle do processo de concepção, desenvolvimento e implementação das metodologias a serem utilizadas. Todavia, é importante que se tenha cautela ao realizar a adaptação das formas de abordagem dos conteúdos, para que não haja risco de diminuir a qualidade das aulas.

Para Hodges *et al* (2020) é necessário muito tempo para projetar e desenvolver uma sequência de conteúdos e de aulas a serem ministradas. A necessidade de transformar um curso presencial em um curso aplicado de maneira remota exige bastante tempo e esforço dos professores e gestores, principalmente quando desejam desenvolver um curso de qualidade.

Os cursos presenciais aplicados de forma remota não podem ser confundidos com soluções de longo prazo; devem ser aceitos como solução temporária para um problema imediato.

Quando a pandemia estiver sob controle e o ensino remoto não for mais uma urgente necessidade, as instituições terão a oportunidade de avaliar como foi a utilização do ensino remoto, para dar continuidade aos planos de ensino. Com um planejamento cuidadoso, gestores, educadores e estudantes podem avaliar seus esforços, identificar pontos fortes e pontos fracos dessa forma de ensino e se prepararem melhor para eventuais necessidades de utilização dessa modalidade.

2.6 Química e recursos digitais

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei nº 9394/96), em seu artigo 35, estabelece que, dentre as finalidades atribuídas ao Ensino Médio, estão o aprimoramento do educando como ser humano, sua formação ética, desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, a preparação para o mundo do trabalho, o desenvolvimento de competências para continuar o aprendizado e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias:

[...] corresponde às produções humanas na busca da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais (artefatos tecnológicos, tecnologia em geral). Assim como a especificidade de cada uma das disciplinas da área deve ser preservada, também o diálogo interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar deve ser assegurado no espaço e no tempo escolar por meio da nova organização curricular. (BRASIL, 2006, p. 102).

Conforme o mesmo documento, o diálogo entre as disciplinas é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam o contexto real, ou seja, as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas.

Características comuns às ciências permitem organizar e estruturar, de forma articulada, temas sociais, conceitos e conteúdos associados à formação social, na abordagem de situações reais. Há, assim, uma necessidade de mudança na forma como o ensino vem sendo praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 2000, p. 32).

Contudo, Borges (2016) retrata algumas dificuldades apresentadas no ensino de Química na atualidade, como a ação passiva dos alunos diante do processo de ensino-aprendizagem e a não-relação dos conteúdos aprendidos com o conhecimento prévio do aluno. Cita também o excesso de conteúdos como um

entreve, pois leva a uma abordagem apressada e superficial dos conteúdos trabalhados, gerando dificuldade na compreensão da Química como uma ciência presente no cotidiano.

Por esse motivo, alguns estudiosos, como Chassot (1995), acreditam ser necessária uma transformação no ensino, permitindo uma melhor interação do estudante com o mundo ao seu redor, possibilitando uma formação crítica com relação à ciência e à tecnologia na sociedade, além do reconhecimento da importância da natureza do conhecimento científico, da linguagem científica e da argumentação científica (SANTOS, 2008). Ou seja, “apenas um ensino de Química que provoque no aluno questionamentos e que o capacite a ver a Química em situações reais pode provocar uma formação científica adequada” (BORGES, 2016, p. 13). Para tal, o aluno precisa ser orientado e estimulado a participar do desenvolvimento do conteúdo e do seu conhecimento.

Com essa finalidade para o ensino, o uso das novas tecnologias digitais pode ser uma importante ferramenta, pois permite a criação de um novo espaço de sociabilização, organização, informação, conhecimento e, portanto, de aprendizagem. Além disso, é uma alternativa para correlacionar as três dimensões do conhecimento químico: macroscópico, microscópico e simbólico, por permitir a integração de diferentes mídias como mediadoras para a aprendizagem, utilizando o ciberespaço – espaço virtual formado pelos computadores e usuários conectados numa rede mundial (BENITE, A.; BENITE, C.; SILVA FILHO, 2011).

A inserção das TIC no ensino de Química tem sido proposta na tentativa de promover novas possibilidades de ensinar e aprender, para minimizar dificuldades que os alunos possuem em compreender conceitos, como um novo canal de comunicação entre professores e alunos e para promover a motivação no ensino-aprendizado (BORGES, 2016).

Moreno e Heidelmann (2017, p.14) explicam que em muitos momentos do processo de ensino de Química “[...] é necessário tornar mais visuais conceitos, modelos e representações-chave para o desenvolvimento cognitivo dos alunos acerca dessa ciência”. Nesse sentido, os aplicativos BKChem.org, ChemSketch e Avogadro podem auxiliar os docentes na construção e representação estrutural e tridimensional de fórmulas químicas e moléculas, além de permitirem o cálculo de algumas propriedades moleculares, como peso molecular, densidade e constante dielétrica.

Cabe salientar que esses recursos não devem ser utilizados com o único propósito de se ensinar mais conhecimento, mas como ferramentas capazes de auxiliar a leitura e a compreensão da Química inserida na realidade, facilitando, assim, a construção de uma visão crítica do mundo.

Ainda de acordo com Moreno e Heidelmann (2017), a maioria dos professores de Química que faz uso frequente das ferramentas disponíveis na internet foca seu trabalho na utilização de redes sociais, pesquisas em sites de busca e download de materiais referentes aos conteúdos trabalhados em aula. Contudo, em sua prática diária, eles utilizam quase que exclusivamente os métodos tradicionais de ensino, usufruindo das ferramentas acima citadas em momentos pontuais de seu planejamento pedagógico.

Gabini e Diniz (2005) salientam que o ensino de Química não pode estar disfarçado com o uso de tecnologias para se dizer moderno, enquanto a sua abordagem continua sendo a mesma da prática utilizada em muitas salas de aula, onde não se considera a realidade vivida pelos alunos e professores. Alguns professores dizem fazer uso da tecnologia em suas aulas, contudo, apenas substituíram o giz e o quadro negro pelo uso de ferramentas tecnológicas, como *datashow*, entre outras.

Ainda segundo estes autores, não basta utilizar esses recursos em sala; é necessário contextualizar o conhecimento com a experiência do cotidiano, a fim de facilitar uma compreensão mais crítica e reflexiva da realidade. Essa prática torna o acúmulo de informações emergente em relação a um real papel de formar cidadãos mais conscientes e que possam participar de um mundo que está em constante transformação.

A contextualização deve nortear o ensino, pois é muito importante para o processo de construção e de atribuição de significados para a compreensão dessa ciência, ou seja, de seus conteúdos específicos e dos processos sociais, tecnológicos e ambientais.

Souza e Ferreira (2016) ressaltam que o maior acesso às tecnologias e às informações pode ser um facilitador para a difusão do conhecimento e, conseqüentemente, para a educação.

A educação, por sinal, reflete o momento histórico-social da sociedade e, por isso, é passível de transformações. Assim, as mudanças pelas quais a sociedade passa influenciam na forma de

ensinar e, da mesma forma, as mudanças na educação podem acabar por influenciar mudanças na sociedade. (SOUZA; FERREIRA, 2016, p. 994).

Por isso, cada vez mais se observa a utilização de TIC em prol do ensino. Os *blogs*, aplicativos para celulares, programas computacionais, páginas em redes sociais, vídeos e ambientes virtuais de aprendizagem são exemplos de TIC e podem ser empregadas no ensino como recursos pedagógicos.

Morais (2006) aponta que o uso de *softwares* educacionais no ensino de Química pode envolver diferentes aplicações, dentre elas, a aquisição de dados em atividades práticas, o entendimento de estruturas, além da utilização de tutoriais, vídeos, animações, simulações e jogos, permitindo que os alunos aprendam em seu próprio ritmo e que visualizem e manipulem diferentes fenômenos que são difíceis de serem retratados em seu contexto, além de estreitarem laços com o professor, que passa a acompanhar os estudantes não apenas em sala de aula, mas também, virtualmente.

Barão (2006) reforça que, na disciplina de Química, estes espaços possibilitam ao aluno ampliar os conceitos e informações que foram trabalhados nas aulas presenciais e, ao mesmo tempo, ser capaz de acessar diferentes recursos, como aplicativos, laboratórios virtuais, simuladores, além das demais ferramentas já apresentadas, que permitam ao aluno não apenas a memorização dos conteúdos, mas buscar e usar eficientemente a informação, aprendendo de forma independente e, ao mesmo tempo, coletiva.

Rodrigues *et al.* (2008) explicam que, na área de Química, existem vários endereços eletrônicos (*sites*) interessantes para a comunidade química, que abordam diversos tópicos, como *softwares* educativos, fóruns de discussão, conferências virtuais, entre outros recursos, que são utilizados com o objetivo de aperfeiçoar o processo de aprendizagem, retratando conceitos teóricos de uma forma interativa em que os alunos sejam capazes, por exemplo, de simular propriedades moleculares ou realizar experiências em laboratórios virtuais. Contudo, de acordo com os autores, estes materiais encontram-se dispersos e fragmentados na rede mundial de computadores, o que dificulta a sua utilização de forma rápida, integrada e sistemática.

Tal dificuldade é sanada quando os professores fazem uso de algum ambiente virtual de aprendizagem, pois este:

[...] permite reunir em um único ambiente todos os recursos computacionais essenciais para o aprendizado de um tópico específico na área de química. Através de uma seleção cuidadosa dos materiais, cuja escolha fundamenta-se em uma abordagem pedagógica e em uma análise crítica dos conteúdos, deve-se garantir que todas as informações disponibilizadas estejam dentro de padrões de qualidade acadêmica para a perfeita apresentação e funcionamento do curso produzido (RODRIGUES *et al.*, 2008, p. 78).

Diversas universidades, há alguns anos, fazem uso desses ambientes em seus cursos; alguns ofertados na modalidade à distância, enquanto outros, ofertados na modalidade híbrida. Atualmente, várias instituições da educação básica também se utilizam de ambientes virtuais, na tentativa de integrar seu projeto pedagógico à realidade dos estudantes que são atendidos por elas.

Grande parte das pesquisas realizadas em pós-graduação envolvendo a temática Ambientes Virtuais de Aprendizagem tem seu foco voltado para o uso desses ambientes no ensino superior, caso dos trabalhos desenvolvidos por Souza (2016) e Zanini (2016), que analisam o uso da plataforma *Moodle* em cursos presenciais; Machado (2013), que estuda um ambiente virtual desenvolvido para utilização em curso superior na modalidade à distância, e Costa (2018) que concentrou sua pesquisa no uso de aplicativos para celulares nos cursos de anatomia.

Entre as pesquisas realizadas com ênfase na educação básica, foram citadas no presente trabalho as de Borges (2016), Teixeira (2013) e Wormsbecher (2016), que focaram no uso do *Moodle*: a primeira, em avaliação de estudantes da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio; a segunda, no Ensino Fundamental e Médio regular, e a última, no Ensino Técnico. Castro (2014) analisa o uso de *blogs* e Morais (2017), o uso de *vlogs*, ambos no Ensino Fundamental.

Até o início desse trabalho, poucas pesquisas envolvendo o estudo de Ambientes Virtuais de Aprendizagem focaram-se no uso do *Google Classroom*, talvez por se tratar de uma ferramenta educacional relativamente nova e ainda pouco difundida.

Contudo, devido à pandemia do novo coronavírus e, por consequência, a necessidade de isolamento social, o trabalho e o ensino remoto se tornaram necessários para que o mínimo da rotina fosse mantido e a sociedade se mantivesse ativa. Certamente, a partir de agora, vários artigos e textos sobre o tema devem ser publicados, pois tal ambiente virtual de aprendizagem passou a fazer

parte da rotina de todos os alunos da rede pública do Distrito Federal, por ter sido a plataforma adotada pelo governo do DF para manter as aulas nesse momento singular, o que ocorreu também em outras instituições, não apenas na capital federal, mas em todo o país.

2.7 Contextualização e abordagem por temas geradores

Há alguns anos a contextualização no ensino de ciências vem sendo defendida por documentos orientadores elaborados pelo Governo, por pesquisadores e educadores como um princípio norteador de uma educação voltada para a cidadania, que possibilite a aprendizagem significativa de conhecimentos científicos e a intervenção consciente a fim de permitir a modificação da realidade em que o estudante se situa (Silva; Marcondes, 2010).

A ideia da contextualização requer a intervenção do estudante em todo o processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos de diferentes áreas e diferentes conteúdos, fazendo com que o aluno não seja mais um mero espectador, posição que costumava ocupar no ensino tradicional, mas ser o protagonista de seu aprendizado; como um agente que, após estudo e reflexão, é capaz de resolver problemas e mudar a si mesmo e o mundo ao seu redor.

Porém, para que o aluno perceba a necessidade de mudança de posição no processo ensino-aprendizado, é necessária também uma mudança de conduta por parte do professor, que deve buscar ensinar utilizando situações comuns ao dia a dia do aluno, fazendo com que este interaja ativamente de modo intelectual e afetivo, aproximando o cotidiano dos alunos do conhecimento científico. Assim, o uso da contextualização durante as aulas de Química pode intensificar e maximizar os processos de ensino e aprendizagem de forma satisfatória na educação básica, pois tende a instigar a participação e reflexão do aluno nos temas abordados, pois estes possuem conexão com a sua vivência (Finger; Bedin, 2019).

De acordo com Oliveira (2005), a contextualização imprime significados aos conteúdos escolares, possibilitando aos alunos uma aprendizagem significativa, ou seja, o estudante percebe o sentido e o valor daquilo que está sendo estudado, o que pode motivá-lo a querer aprender e refletir mais e mais sobre o conteúdo abordado.

Para Rogers (2001, p. 323), a aprendizagem significativa é:

[...] mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimentos, mas que penetra profundamente todas as parcelas da sua existência.

Uma tentativa de promover a aprendizagem significativa é o trabalho a partir de temas. Neste ponto de vista, a estruturação das atividades e sua implementação, rompem com a lógica disciplinar, ou seja:

“[...] é uma perspectiva na qual a lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema.” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p.189).

Segundo Delizoicov e Angotti (1991), tem-se a preocupação com a compreensão dos conhecimentos e sua utilização, além da aproximação dos conteúdos com fenômenos ligados a situações vivenciadas, direta ou indiretamente, pelos educandos. O trabalho com abordagem temática visa superar a fragmentação do currículo, torná-lo mais contextualizado e problematizador, diferente da abordagem tradicional, que tende a ser desvinculada da realidade vivenciada pelos alunos (SILVA; PANIZ; FRIGO, 2016).

No caso da sequência didática aqui apresentada, foi utilizado um tema gerador – Fontes de energia e Combustíveis – e, a partir dele e de fatos correlacionados, as aulas foram desenvolvidas e a apresentação do conteúdo químico foi realizada. Além disso, a participação dos estudantes na plataforma virtual foi de fundamental importância, pois, com base nas postagens feitas por eles, as reuniões semanais foram elaboradas e os pontos que precisavam de maior discussão ou aprofundamento foram observados e desenvolvidos.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

De acordo com Lüdke e André (1986), uma pesquisa deve promover o confronto entre dados, evidências e informações recolhidas sobre o assunto estudado, sendo considerada uma ocasião privilegiada, pois reúne pensamentos daquele que realiza a pesquisa - frutos da curiosidade e da atividade investigativa dos indivíduos - utilizando-se de dados obtidos por outros pesquisadores, anteriormente, e elaborando novos conhecimentos, que poderão ser utilizados por futuros pesquisadores.

Geralmente, a pesquisa ocorre a partir do estudo de um problema, que ao mesmo tempo desperta o interesse do pesquisador e limita sua atividade de pesquisa a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Como descrito anteriormente, o estudo realizado baseou-se no problema levantado para a realização da pesquisa – verificar as interações ocorridas entre os sujeitos e as ferramentas virtuais durante a utilização do *Google Classroom* no Ensino Remoto Emergencial, por meio da aplicação de uma sequência didática com o tema “Fontes de energia e combustíveis”, voltada para o ensino de funções orgânicas – e classifica-se como uma pesquisa participante, qualitativa, conduzida de forma exploratória e explicativa, apoiada por um estudo de caso.

3.1 Características da pesquisa

Este estudo é classificado como uma pesquisa exploratória, pois trata, primeiramente, do levantamento de informações sobre um objeto de estudo, o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem – *Google Classroom* - e suas influências na compreensão dos conteúdos, delimitando o campo a ser trabalhado, seguido de uma etapa explicativa. Segundo Severino (2007), pesquisas exploratórias podem ser o primeiro passo para o desenvolvimento de uma pesquisa explicativa, que registra e analisa os fenômenos estudados, tentando identificar as suas causas por meio do uso da interpretação, possibilitada pelos métodos qualitativos.

Bogdan e Biklen (1994) apresentam algumas características fundamentais da investigação qualitativa, a saber:

- O ambiente natural é a fonte direta de dados desse tipo de investigação, sendo o investigador seu instrumento principal, que depende grande quantidade do

seu tempo nos locais de investigação, neste caso, a escola, tentando elucidar questões educativas, onde os dados coletados para análise são obtidos através do contato direto com os sujeitos investigados (os estudantes);

- A investigação qualitativa é descritiva, uma vez que “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Com isso, a palavra escrita possui grande importância nessa abordagem, tanto para o registro de dados quanto para a disseminação dos resultados obtidos;

- Investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados encontrados, por estarem baseados na indução. Os resultados obtidos em cada etapa da investigação passam por análise e reflexão e influenciam o desenvolvimento da pesquisa, bem como os seus resultados;

- O significado que os sujeitos dão às coisas tem grande importância na abordagem qualitativa. Os investigadores tendem a questionar os sujeitos investigados, na tentativa de perceber o que estes experimentam, como interpretam suas experiências e estruturam o mundo social em que vivem, estabelecendo estratégias que lhes permitam considerar as experiências relatadas do ponto de vista do informador.

O contato direto com os alunos participantes da pesquisa acarretará numa maior proximidade destes com o pesquisador, permitindo que este obtenha retorno, quase que imediato, das impressões e opiniões dos envolvidos na pesquisa, levando a uma reflexão do que já foi desenvolvido e orientando as demais etapas da pesquisa.

A pesquisa também pode ser classificada como participante, pois, de acordo com Severino (2007), é:

[...] aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistêmica e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades (SEVERINO, 2007, p. 120).

O desenvolvimento deste trabalho permitirá uma participação interativa entre a pesquisadora, os sujeitos e a realidade onde os estudantes estão inseridos, uma vez que esta será responsável por lecionar para a turma selecionada os conteúdos previstos durante a realização da pesquisa.

Além disso, a pesquisa se desenvolverá como um estudo de caso. Ventura (2007) afirma que:

[...] o estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações (VENTURA, 2007, p. 384).

Tal escolha se justifica no fato de esta pesquisa se basear na observação detalhada de um contexto, vivenciado por um grupo de indivíduos que frequentam a mesma sala de aula de uma instituição de ensino localizada em Samambaia, região administrativa do Distrito Federal.

Para isso, serão utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: diário de bordo construído pela pesquisadora, entrevistas semiestruturadas e análise do material produzido durante o desenvolvimento da pesquisa.

3.2 Procedimentos éticos da pesquisa

Os participantes da pesquisa obtiveram explicações detalhadas sobre o desenvolvimento do estudo e a importância da participação ativa nas etapas que seriam realizadas, confirmando sua participação através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, concordando com os procedimentos utilizados, bem como com os objetivos e formas de coleta de dados. Aqueles incapacitados legalmente para tal ação tiveram sua participação autorizada por seus representantes legais.

Cabe ressaltar que foi garantido, através do mesmo termo, o anonimato dos participantes, que foram chamados de Aluno, acrescido de um número cardinal, a fim de representar a ordem em que os questionários foram recebidos ou que as entrevistas foram realizadas. Tais alternativas foram adotadas para que nenhum sujeito participante fosse identificado durante a realização do estudo.

3.3 Mapeamento do campo de investigação

A escola em que a pesquisa foi realizada está situada em Samambaia, região administrativa do Distrito Federal, e integra o rol de escolas da Secretaria de Estado

de Educação do Distrito Federal. Atende a, aproximadamente, 1500 alunos em três turnos, que cursam do 8º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

A escolha desta Instituição ocorreu pelo fato de a pesquisadora ter sido professora regente de Química das turmas de 2º e 3º anos do Ensino Médio do turno Matutino, e pelo fato de a direção e equipe pedagógica apoiarem o trabalho com plataformas de ensino virtual, especialmente o Google Classroom. A própria Secretaria de Estado de Educação ministra cursos para os professores, desde 2017, com o intuito de propagar as ferramentas disponíveis no *Gsuite for Education*, de modo a estimular sua utilização nas escolas públicas do Distrito Federal.

Ao iniciar o trabalho com o ambiente virtual de ensino, a escola fez um levantamento entre os estudantes, no ano de 2018, a fim de verificar quantos possuíam acesso à internet fora do ambiente escolar. Quase que a totalidade dos alunos afirmou ter acesso à internet, a maioria por meio do aparelho celular. Aos poucos alunos que não tinham acesso à rede, o laboratório de informática foi colocado à disposição, em horário diferente ao das aulas, para que não houvesse prejuízo, tanto no desenvolvimento das atividades e notas, quanto no aprendizado.

A escola possui um pequeno laboratório de informática, com 12 computadores disponíveis para uso dos estudantes, conectados à internet, e quatro servidores responsáveis pela administração do espaço, o que permite seu funcionamento nos três turnos. Alguns ex-alunos atuam como voluntários, realizando manutenção e melhorias nos equipamentos disponibilizados para uso. A internet utilizada é fornecida por convênio com o Ministério da Educação, e possui baixa velocidade, porém, isso não atrapalha a utilização do local pelos discentes.

Os professores possuem acesso a uma rede *Wi-fi* exclusiva, com boa conexão em todos os espaços da instituição, o que permite o uso da internet, inclusive, em sala de aula. Nenhuma rede de internet sem fio é disponibilizada aos alunos, que, como dito anteriormente, podem utilizar os computadores da sala de informática para pesquisa, desde que seja realizada fora do horário de aula.

Como todas as escolas públicas de Ensino Médio do Distrito Federal, a escola em que a pesquisa foi realizada adota o regime de semestralidade, onde a maioria das disciplinas a serem cursadas são divididas em dois grandes blocos: um bloco contempla o estudo de Química, Biologia, Filosofia, História e Inglês, enquanto o outro bloco contempla Física, Sociologia, Geografia, Espanhol e Artes. Português, Matemática e Educação Física não fazem parte dos blocos, pois são trabalhadas

durante todo o ano letivo. As disciplinas de cada bloco são ministradas durante dois bimestres letivos consecutivos, com a carga horária dobrada em relação ao regime anual convencional.

Inicialmente, a sequência foi planejada para ser desenvolvida em 10 encontros presenciais, com duração de 90 minutos cada, e 6 atividades para realização por meio do *Google Classroom*. Contudo, ao iniciar o ano letivo, a direção da escola informou que não seria possível disponibilizar as aulas de Química para a realização da pesquisa; em vez disso, disponibilizou as aulas da Parte Diversificada (PD), o que foi prontamente aceito pela necessidade de desenvolvimento do trabalho. A Nota Técnica nº 1 do Conselho Escolar do Distrito Federal define a Parte Diversificada como:

[...] parte do currículo que enriquece e complementa a base nacional comum com o estudo das características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da comunidade escolar, definida pelo sistema de ensino e pela instituição educacional, constituída por conteúdos e/ou componentes curriculares, observados os arranjos curriculares. (SEEDF, 2019, p. 2).

O artigo 16 da Resolução nº1/2018 do mesmo Conselho de Educação informa ainda que:

A Parte Diversificada do currículo, de escolha da instituição educacional, deve estar em consonância com a sua Proposta Pedagógica, integrada e contextualizada nas áreas do conhecimento, contemplando um ou mais componentes curriculares, por meio de disciplinas, atividades ou projetos interdisciplinares, coerentes com o interesse da comunidade escolar e com o contexto histórico, social, ambiental e cultural, que enriqueçam e complementem a Base Nacional Comum. (SEEDF, 2018, p. 7).

Posto isto, o planejamento teve de ser readequado, uma vez que a disciplina de PD tem apenas um encontro semanal de 45 minutos, o que dificulta a realização de práticas que demandam maior tempo, como atividades lúdicas, debates aprofundados e desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, reflexão e apresentação de resultados no mesmo encontro presencial. Além disso, o número de aulas presenciais para a explicação do conteúdo proposto na sequência didática precisou ser ampliado consideravelmente, devido à redução drástica da carga horária disponibilizada pela escola.

Com o início do Ensino Remoto, toda a sequência precisou ser refeita, para readequação ao novo modelo de ensino.

A escolha da turma para o desenvolvimento do estudo foi realizada pela própria Instituição Educacional, e contava com 42 alunos matriculados no início do ano letivo. Na retomada das aulas de maneira remota, 20 alunos se inscreveram na sala virtual da disciplina de PD, sendo que apenas oito participaram ativamente das atividades propostas no ambiente.

3.4 O Ambiente Virtual utilizado: Google Classroom

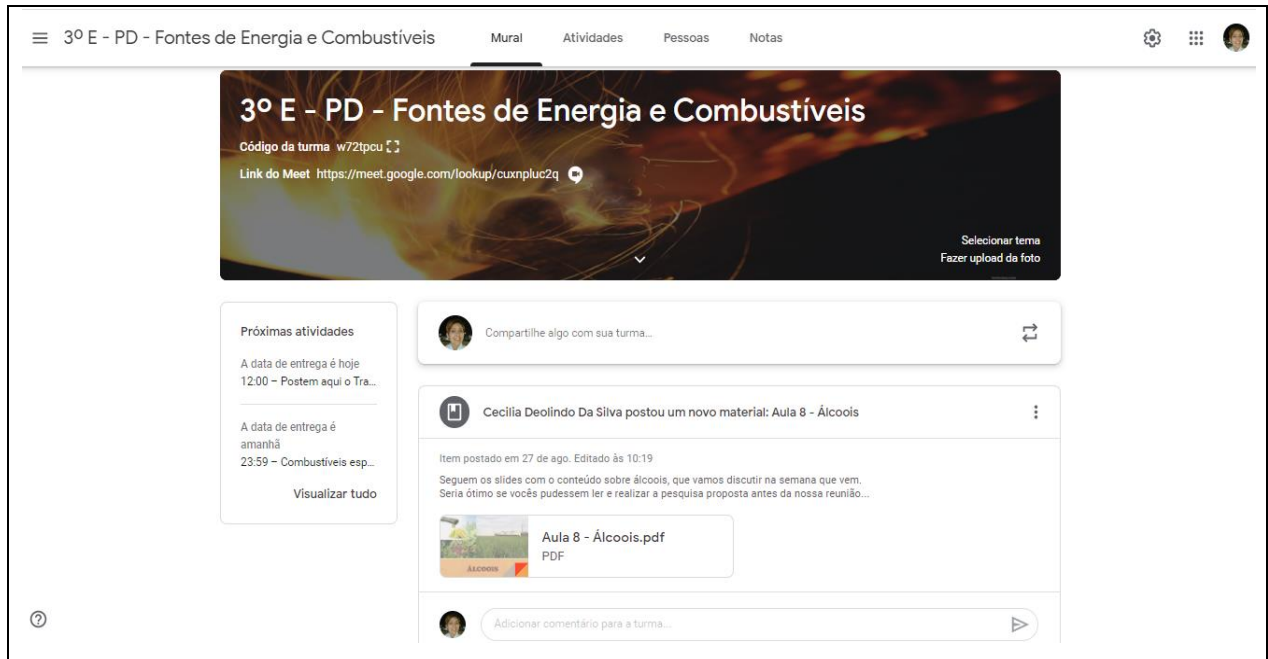
O *Gsuite For Education (Google Classroom)* foi a plataforma educacional escolhida para o desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada. Segundo a *Google*, desenvolvedora da plataforma, trata-se de uma plataforma educacional colaborativa que possibilita às escolas, professores e estudantes utilizarem a criatividade aliada à tecnologia, em qualquer ambiente, a favor do ensino-aprendizado. É um ambiente virtual onde a colaboração é considerada o ponto chave da plataforma, que permite aos estudantes executar as tarefas orientadas pelo professor, como pesquisas e produção textos, desenhos, tabelas, mapas e imagens ao mesmo tempo, mesmo que estejam em espaços físicos distintos.

As ferramentas do *Gsuite for Education* podem ser utilizadas em computadores, *notebooks*, *tablets* ou celulares. Todas funcionam diretamente na internet (na nuvem do Google), sendo possível a realização de diversas atividades no computador de modo *off-line* também.

As ferramentas mais conhecidas são: Documentos *Google* (editor de textos), Apresentações *Google* (apresentação de slides), Planilhas *Google* (criação de planilhas), *Google Agenda*, *Google Drive* (armazenamento de dados na rede), *Google Formulários* (criação de formulários, testes e pesquisas, bem como análise dos dados), *Google sites* (criação gratuita de sites), *Google Classroom* (sala de aula virtual), entre outras.

A figura abaixo mostra o *layout* inicial de uma sala de aula virtual.

Figura 1 - Página Inicial da Sala de aula Virtual



Fonte: página pessoal do pesquisador. Disponível em:
<https://classroom.google.com/u/1/c/MTMwMDcyMzg4NDIx>

Trata-se de uma interface de fácil utilização, onde, no lado esquerdo, em quadros, são informadas as próximas tarefas a serem realizadas (quando o professor adiciona alguma atividade com prazo de entrega, elas aparecem em ordem, no quadro “Próximas Atividades”). No centro, em destaque, estão todas as postagens feitas, tanto pelo professor quanto pelos alunos, em ordem cronológica. Acima da figura que identifica a turma estão disponíveis aos alunos as seguintes abas: “Mural”, que mostra a página inicial, “Atividades”, que mostra o que foi postado pelo professor, os arquivos disponíveis na sala virtual e salvos pelo usuário no *Google Drive*, além das agendas da sala virtual e do usuário, respectivamente; há também a Aba “Pessoas”, que mostra os usuários da Sala Virtual. Para o professor, além dessas Abas, existe o espaço reservado para “Notas”, onde o professor consegue visualizar o desempenho individual de cada aluno.

Figura 2 - Detalhes da aba “Atividades”, para que o aluno acompanhe sua participação

	Título	Data de entrega	
Filtros Atribuído Devolvido com nota Pendente	Faltou gás de cozinha... E agora?	26 de abr. 23:59	Atribuído
	Petróleo e seu uso pela sociedade	24 de mar. 23:59	100/100 Não entregue
	Principais fontes de energia utilizadas em diferentes países	17 de mar. 23:59	Pendente
	Grupos e seus integrantes	Sem data de ent...	Atribuído
	Impactos causados pela utilização das fontes de energia	10 de mar. 23:59	Pendente
	Na sua opinião, qual a fonte de energia mais importante para a n...	3 de mar. 22:00	100/100
	Na sua opinião, qual a importância da energia e dos combustíveis...	19 de fev. 07:30	100/100

Fonte: página pessoal do pesquisador. Disponível em:

<https://classroom.google.com/u/0/c/NjE0ODAyOTg4MzVa/sp/MTEExNzc3MTYyODFa/all>

Araújo (2016) ressalta outras características importantes deste ambiente virtual, como grande capacidade para armazenamento de e-mails e arquivos; o sistema de comunicação via e-mail (*Gmail*); a possibilidade de encaminhamento de mensagens instantâneas via *Hangouts (Google Meet)*; o calendário, que permite trabalhar com agendamentos de atividades e tarefas; a possibilidade de criação de *websites* e o incentivo à participação em redes sociais. Segundo a autora, essas características são consideradas pontos positivos presentes nos recursos do ambiente cooperativo.

3.5 As etapas da pesquisa desenvolvida

Após a autorização da direção para a realização da pesquisa na Instituição de Ensino durante o primeiro bimestre letivo da semestralidade, a equipe gestora sugeriu que o trabalho fosse desenvolvido com alunos do 3º ano do Ensino Médio, por estarem mais familiarizados com o uso dos ambientes virtuais, que já são utilizados por muitos professores da escola, segundo a própria equipe.

Definida a série de aplicação, partiu-se para a escolha dos conteúdos e temas geradores. Para isso, levou-se em conta o Currículo em Movimento da Secretaria de

Estado de Educação do DF, que tem como eixos integradores entre os diversos conhecimentos, a ciência, a tecnologia, a cultura e o mundo do trabalho.

A matriz curricular é dividida a partir da perspectiva geral da Pedagogia dos Multiletramentos, que se baseia na multiplicidade semiótica dos textos e na multiculturalidade que caracteriza a sociedade contemporânea, favorecendo a participação ativa na sociedade do conhecimento, caracterizada pela grande circulação de informações e que se proporcione maior grau de autonomia e se ampliem as condições para o exercício da cidadania e, conseqüentemente, para o desenvolvimento do país.

Os conteúdos relativos à dimensão “Multiletramentos, Natureza, Transformação e Sociedade”:

[...] pretendem que o estudante seja considerado o centro dos processos de ensino e de aprendizagem e de seu papel transformador na dinâmica da natureza e da sociedade. Nesse contexto, a natureza, o ser humano e a sociedade devem ser considerados de forma sustentável, por serem interdependentes. Além disso, esses três elementos vivem em constante transformação e, desse modo, é preciso que o trabalho pedagógico docente propicie que o estudante construa uma visão crítica sobre os processos de interação entre natureza, ser humano e sociedade (DISTRITO FEDERAL, 2013, p. 56).

Esse foi o principal motivo da escolha do tema gerador: Fontes de energia e combustíveis. O tema se alinha perfeitamente ao sentido dado a essa dimensão, uma vez que as fontes de energia abordadas têm como matéria-prima recursos naturais, que precisam ser explorados e transformados pelo homem com o uso da tecnologia e de forma consciente para garantir o bem estar das futuras gerações e do planeta como um todo.

Durante a semana pedagógica de abertura do ano letivo, os professores da Instituição Educacional se reuniram por áreas de conhecimento e estabeleceram um cronograma de conteúdos bimestrais a serem cumpridos. Neste cronograma, o primeiro assunto a ser abordado nas aulas de Química das turmas de 3º ano seria Química Orgânica – funções orgânicas. Como a sequência didática seria aplicada, a princípio, nas aulas de Química, esse foi o motivo da escolha do conteúdo. Quando a equipe gestora informou que as aulas cedidas seriam as de PD, não havia mais tempo hábil para escolha de tema e estruturação de uma nova sequência didática; assim, optou-se por aplicar a sequência que estava prevista anteriormente.

Na primeira semana de aulas, a apresentação da pesquisa foi realizada para os alunos da turma escolhida e um termo de autorização da utilização dos dados coletados foi entregue aos estudantes, a fim de esclarecer aos responsáveis a forma como as atividades seriam conduzidas e solicitar a autorização da coleta e análise de dados provenientes da participação dos estudantes, que são menores de idade.

Lamentavelmente, as atividades educacionais no Distrito Federal foram suspensas na segunda semana de março de 2020, devido à pandemia de COVID-19, sendo retomadas, de forma remota nas escolas públicas, apenas em 13 de julho, sem perspectiva de data para o retorno presencial, levando a uma reestruturação do presente trabalho, antes previsto para ser aplicado de modo presencial e virtual, sendo, de fato, aplicado apenas de modo virtual, com readequação ao novo calendário letivo proposto pela SEEDF.

É importante ressaltar ainda que os conteúdos e metodologias das aulas propostas sofreram alterações, realizadas de acordo com a adequação da turma ao projeto, os resultados obtidos ao longo do processo de aplicação, o calendário acadêmico e outros fatores alheios às nossas vontades.

O quadro a seguir contém um cronograma das atividades realizadas. Em cinza estão destacados os encontros presenciais ocorridos, antes do início do Ensino Remoto Emergencial.

Quadro 2 - Descrição das atividades da sequência didática

Aula nº	Tipo de Atividade	Descrição da Atividade
01 12/02/2020	EP	- Explicação do Projeto a ser desenvolvido; - Entrega dos Termos de Consentimento e levantamento dos primeiros dados; - Explicação sobre funcionamento do <i>Google Classroom</i> ;
01	GC	- Boas-vindas à sala virtual; - Disponibilização de um pequeno texto sobre o uso da energia pelo homem ao longo da história; - Redação de parágrafo explicativo sobre a importância da energia e dos combustíveis para cada um e para a sociedade (verificação do conhecimento prévio dos estudantes).
02 19/02/2020	EP	- Entrega dos Termos de Consentimento; - Aula expositiva: O que são fontes de energia e qual a sua importância para a sociedade;

Aula nº	Tipo de Atividade	Descrição da Atividade
		- Debate sobre as respostas dadas na atividade da sala virtual.
02	GC	- Disponibilização dos tópicos abordados em sala de aula; - Apresentação de mapa mental explicativo sobre fontes de energia renováveis e não-renováveis (vídeo Youtube – série Quer que desenhe?) - Atividade de redação de texto curto sobre qual a fonte de energia cada aluno considera mais importante.
03 04/03/2020	EP	- Aula expositiva (slides) e discussão sobre as fontes de energia mais utilizadas por alguns países e suas consequências ambientais – Poluição e degradação do ambiente e da atmosfera. - Recolhimento dos Termos de Consentimento.
03 04/03/2020	GC	- Postagem dos tópicos trabalhados na aula presencial e de uma reportagem abordando as queimadas das lavouras de cana-de-açúcar e seus impactos na cidade mais próxima; - Atividade: Pesquisa e postagem de imagem, vídeo ou reportagem que aborde os impactos causados pela exploração de alguma fonte de energia , explicando tais impactos e justificando a escolha.
04 ² 11/03/2020	EP	- Petróleo: O que é? Qual a sua importância para a sociedade? <i>Brainstorm</i> a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do primeiro tema de abordagem da Química Orgânica.
04 11/03/2020	GC	- Vídeo: Petróleo – De onde vem? Para onde vai? (Youtube). Explicação simplificada e estruturada do <i>brainstorm</i> realizado em sala; - Atividade: Pesquisa sobre a composição do petróleo.
05 ³ 27/06/2020	GC	- Videoaula 1: O que é petróleo; - Videoaula 2: Extração e refino do petróleo. Estudo dos hidrocarbonetos; - Disponibilização das diretrizes do Trabalho em grupo 01: criação de infográfico ou mapa mental sobre as etapas do refino do petróleo.
06 14/07/2020	GC	- Questionário para reflexão sobre a realização do Trabalho 01.
07	GC	- Videoaula 3: Etapas do refino do petróleo. Aula montada a partir dos trabalhos elaborados pelos alunos, com imagens e

² Última semana de aulas presenciais antes do fechamento das escolas devido à pandemia de COVID-19.

³ Aula postada no período de ambientação para alunos e professores. Neste período, o acesso pelo aluno ao ambiente virtual não era obrigatório.

Aula nº	Tipo de Atividade	Descrição da Atividade
26/07/2020		narração feitas por eles; - Pergunta: O que você sabe sobre o Carbono? Verificação do conhecimento prévio e breve reflexão sobre o entendimento dos alunos acerca dos conteúdos já abordados.
08 29/07/2020	GC	- Videoaula 4: Importância e Características do Carbono. Vídeo explicativo sobre o Carbono, suas características, e a importância de estudá-lo na Química Orgânica.
09 06/08/2020	GC	- Revisão sobre Ligações Covalentes. Foi verificada necessidade de explicar as ligações do carbono antes de iniciar os estudos dos Hidrocarbonetos.
10 12/08/2020	GC	- Videoaula 5: Química Orgânica – Por que estudá-la? O que é Química Orgânica, propriedades do carbono. Introdução ao estudo dos hidrocarbonetos. - Explicação sobre o Trabalho em grupo 02.
11 18/08/2020	GC	- Videoaula 6: Hidrocarbonetos. Propriedades e nomenclatura, alcanos, alcenos, alcadienos e alcinos. - Questionário: novas especificações da gasolina brasileira, acompanhado de reportagem que aborda o tema.
12 24/08/2020	GC	- Videoaula 7: Hidrocarbonetos de cadeia fechada. Nomenclatura e propriedades. - Questionário: Combustíveis para aviação, acompanhado de reportagens escritas e filmadas sobre o combustível de aviação e sobre combustível de aviação adulterado.
13 25/08/2020	GC	- Para saber mais: Nomenclatura de compostos ramificados. Vídeo gravado com explicação e realização de diversos exemplos sobre nomenclatura dos hidrocarbonetos, cadeia principal e ramificações.
14 27/08/2020	GC	- Videoaula 8: Álcoois. O que são, utilização, classificação e nomenclatura.
15 31/08/2020	GC	- Atividade desafio: nomenclatura de alguns álcoois.
16 07/09/2020	GC	- Videoaula disponível no <i>Youtube</i> sobre Classificação das cadeias carbônicas. ⁴
17 10/09/2020	GC	Jogo de simulação para ambientação dos estudantes com o Kahoot. O <i>Quiz</i> contendo os conteúdos abordados foi disputado na reunião do <i>Google Meet</i> de 14/09/2020.
18	GC	- Videoaula 9: Álcool como combustível.

⁴ O conteúdo foi postado com atraso por problemas de conexão com a internet.

Aula nº	Tipo de Atividade	Descrição da Atividade
15/09/2020		- Reportagem explicativa sobre o etanol de segunda geração. - Lista de exercícios sobre álcoois.
19 17/09/2020	GC	- Experimento virtual: Teor de álcool na gasolina. (Laboratório Didático Virtual – USP)
20 23/09/2020	GC	- Atividade substitutiva ao experimento virtual: Quantificando a porcentagem de álcool presente na gasolina. Resolução de um problema, baseado em experimento realizado em vídeo de um canal no <i>Youtube</i> .
21 29/09/2020	GC	- Videoaula 10: Aldeídos - Atividade: Criação de texto colaborativo sobre os aldeídos emitidos na queima de combustíveis.

Fonte: elaborado pela autora

EP: Encontro Presencial – Realizados em sala de aula, com duração de 45 minutos cada. Cada semana de aula era composta por um Encontro Presencial. Houve apenas três encontros presenciais antes da suspensão das aulas por conta da pandemia.

GC: *Google Classroom* – Conteúdos e atividades lançados na plataforma virtual. A duração de cada atividade depende do envolvimento de cada estudante. O prazo para entrega de cada atividade proposta na sala virtual variou de acordo com o tamanho da atividade e do seu grau de dificuldade.

Foi disponibilizado na sala virtual um tópico exclusivo destinado às dúvidas, e um outro, destinado à postagem de curiosidades e aprofundamento do conteúdo, com postagem de textos, desenhos, vídeos e outros arquivos relativos aos assuntos tratados nas salas de aula. Todos os participantes tinham acesso às postagens e comentários dos conteúdos, podendo, inclusive, postar conteúdo.

3.6 A pandemia de **COVID-19** e sua influência na educação e na pesquisa desenvolvida

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS),

[...] o novo coronavírus (nCoV) é uma nova cepa de coronavírus que havia sido previamente identificada em humanos. Conhecido como

2019-nCoV ou COVID-19, ele só foi detectado após a notificação de um surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019. (OPAS, 2020).

No dia 11 de março, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que a Covid-19 se tornou uma pandemia, pois se espalhou por diversos territórios do planeta. Com isso, em 14 de março, o governador do Distrito Federal suspendeu as aulas pela primeira vez, por meio de decreto, por um período de três dias. Logo após, um novo decreto suspendeu as atividades educacionais por 15 dias, seguidos por mais 60 dias, também por meio de outro decreto.

Após deliberações do governo com membros do Conselho Escolar do Distrito Federal (CEDF), sindicatos de professores, profissionais da educação e Associação de Pais e Alunos das Instituições de Ensino do DF (ASPA – DF), o Conselho de Educação elaborou um parecer (Parecer nº 33/2020-CEDF), embasado na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), determinando que as atividades de todos os níveis educacionais fossem trabalhadas à distância, justificando que a:

[...] LDB dispõe em seu artigo 80, §3º, que o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada, sendo que as normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas (SEEDF, 2020, p. 5).

O Conselho de Educação do Distrito Federal acrescenta ainda, em seu Parecer nº 33/2020, que:

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para o ensino é um recurso que deve ser estimulado para promover a melhor aprendizagem dos estudantes, complementando conhecimentos com contextos mais reais e dinâmicos. As TICs oferecem oportunidades para que os estudantes possam ter acesso a situações complementares de estudos.

Neste contexto de “emergência de saúde pública de importância internacional”, este Conselho de Educação entende como possível ampliar para toda a Educação Básica o uso das TICs com intencionalidade pedagógica e acompanhadas e supervisionadas pelo docente em turmas separadamente, respeitados os limites de acessos às diversas tecnologias disponíveis às instituições educacionais e de seus respectivos estudantes (SEEDF, 2020, p. 6).

Com isso, a SEEDF instituiu o Programa Escola em Casa DF, com o objetivo de ofertar conteúdos pedagógicos de forma remota aos estudantes da rede pública

de ensino do Distrito Federal. De acordo com o governo, o programa englobaria a disponibilização de aulas televisionadas para todos os estudantes da rede pública de ensino do Distrito Federal, uma plataforma pedagógica para uso de estudantes e profissionais da educação, que tem o *Google Classroom* como ambiente de sala de aula virtual, além da disponibilização de material impresso aos estudantes da rede pública de ensino que não possuem acesso à internet.

Assim sendo, o retorno às atividades pedagógicas se deu no dia 13 de julho, de forma exclusivamente remota. A Secretaria de Educação orientou ainda que

[...] as atividades ofertadas no ensino mediado por tecnologias, quer sejam impressas, quer sejam por meio eletrônico, devem ser centradas nos estudantes, promovendo sua autonomia e criticidade e possibilitando a aprendizagem mesmo fora do ambiente escolar. Desta forma, as atividades poderão ser feitas tanto em plataforma como a “Escola em Casa DF – Google Educação”, a “Plataforma Moodle”, quanto por meio de material impresso, bem como mediante programação de aulas televisionadas, em canais abertos, ou outros meios (SEEDF, 2020, p. 6)

Os estudantes que não possuem acesso à internet precisaram comparecer à escola para retirar o material pedagógico impresso, composto de conteúdos e atividades elaborados pelos professores regentes, e devolver as atividades realizadas até a data estipulada por cada professor. Por sua vez, o professor deveria buscar essas atividades na escola, corrigir e devolver à instituição, que as repassavam aos estudantes, para que, assim, conseguissem acompanhar seu progresso.

Essa situação impactou severamente o desenvolvimento deste trabalho, pois as aulas presenciais eram de fundamental importância para o debate dos conteúdos e dos materiais elaborados sobre o tema e também o desenvolvimento de atividades coletivas, além de dificultar o contato mais estreito com os alunos, uma vez que nem todos têm acesso à internet e, muitos que possuem, não dispõem do hábito de ler *e-mails* ou entrar na sala virtual todos os dias para verificar as mensagens e informações que são repassadas.

Além de disponibilizar conteúdos e atividades na plataforma Escola em Casa DF, a escola onde a pesquisa foi aplicada elaborou um cronograma de aulas virtuais pelo *Google Meet*, aplicativo de videoconferência e compartilhamento de tela, em que os estudantes, sujeitos da pesquisa, tinham aulas virtuais de terça a sexta-feira, das 8h às 11h20 e, na segunda-feira, das 8h às 12h20. Neste dia era realizada a

reunião virtual de PD, disciplina de aplicação da pesquisa, no horário de 11h30 às 12h20.

3.7 Coleta de dados

A coleta de dados se deu ao longo de toda a aplicação da sequência didática proposta, desde o primeiro encontro presencial, início da aplicação efetiva do trabalho, até a realização da entrevista final, realizada virtualmente, onde os alunos participantes expressaram suas opiniões e impressões acerca do uso do AVA aqui estudado bem como da sequência didática desenvolvida.

A pesquisa foi iniciada antes da pandemia, o que permitiu a realização de quatro encontros presenciais, onde três desses foram destinados à introdução da sequência. Durante os encontros presenciais foram realizadas breves rodas de conversa e debates para contextualizar e introduzir o conteúdo da sequência didática, bem como verificar o conhecimento prévio e interesse dos alunos sobre o tema escolhido para o desenvolvimento das atividades. Os dados para análise nos encontros presenciais foram extraídos da vivência dos momentos realizados e de um breve diário de bordo escrito pela pesquisadora após os encontros presenciais.

Ao final da aplicação da sequência didática, uma entrevista semiestruturada foi realizada com seis estudantes – os mais assíduos nas reuniões semanais realizadas pelo *Google Meet* – a fim de verificar suas impressões sobre o ambiente virtual, as dificuldades apresentadas durante a participação no trabalho desenvolvido, as percepções e conclusões sobre a funcionalidade e importância da utilização da sala virtual, e sua influência no entendimento dos temas trabalhados.

A aplicação da sequência foi apoiada pelo registro de áudio, vídeo, participações no ambiente virtual e por um breve diário de bordo feito pela aplicadora durante as poucas aulas presenciais, dados que também foram utilizados para análise e avaliação do trabalho desenvolvido.

3.8 Categorias de análise da pesquisa

Após a aplicação da sequência didática, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, compostas por 43 questões (Apêndice C), com seis estudantes, por videoconferência. Vale explicar que nem todas as questões foram perguntadas aos alunos, pois, como elucida Manzini (1990/1991), a entrevista semiestruturada é

baseada em um roteiro com perguntas principais, complementada por outras questões que podem surgir durante a entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista permite o levantamento de informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

Todas as falas dos alunos foram transcritas e analisadas. Dessas ações surgiram cinco categorias de análise, descritas na tabela abaixo, com o intuito de tornar a interpretação dos dados mais objetiva e coerente, de acordo com o tema a qual cada resposta se referia.

Quadro 3 - Divisão das categorias de análise da pesquisa

CATEGORIA	PERGUNTAS	ANÁLISE REALIZADA
I	1, 2, 3, 4 10, 12, 23	Considerações sobre a rotina de estudo dos discentes antes e durante a pandemia de Covid-19.
II	11, 14, 15, 17, 18, 22, 32, 33, 34, 43	Interações do estudante durante o ensino remoto.
III	16, 19, 20, 21, 24, 25	Impressões do estudante sobre o ensino remoto.
IV	27, 28, 29, 30, 31, 42	Dificuldades em trabalhar o conteúdo de forma remota.
V	36, 37, 38, 39, 40, 41	Percepções do estudante sobre o conteúdo desenvolvido na sequência didática.

Fonte: elaborado pela autora.

Souza (2019) explica que a análise temática de dados:

[...] possui características semelhantes a procedimentos tradicionalmente adotados na análise qualitativa. Aspectos como busca por padrões, recursividade, flexibilidade, homogeneidade interna nas categorias/temas e heterogeneidade externa entre as categorias/temas são características fundamentais de análises qualitativas (SOUZA, 2019, p. 53).

A autora frisa que a análise temática contribui com pesquisadores experientes e novatos, pela sua praticidade e ampla aplicabilidade, pois pode ser utilizada em

quase qualquer tipo de análise qualitativa. Cita ainda, algumas vantagens desse tipo de abordagem, a saber:

- O pesquisador pode ser mais flexível na análise dos dados, o que pode fortalecer seus recursos pessoais;
- É um método rápido e fácil de ser aprendido e executado;
- Acessível a pesquisadores com pouca ou nenhuma experiência em abordagem qualitativa;
- Os resultados são acessíveis a todos os públicos, especialmente os leigos em conhecimentos científicos;
- Útil para estudos que tenham os participantes como colaboradores;
- Permite sumarizar aspectos-chave de uma grande quantidade de dados, bem como oferecer uma descrição densa do banco de dados analisado;
- Pode gerar *insights* não antecipados pelo pesquisador, o que contribui para uma análise frutífera.

A interação do pesquisador com os dados coletados, referências bibliográficas, materiais analisados e suas próprias experiências colabora para novas descobertas, levando a novas reflexões, o que torna a pesquisa mais rica e, muitas vezes, mais detalhada.

Na presente pesquisa, na categoria I foram levantados dados sobre a rotina de estudos dos alunos em tempos de ensino remoto e as diferenças entre a rotina atual e àquela existente no período de ensino presencial, a fim de verificar eventuais mudanças que poderiam influenciar na participação e motivação nas atividades virtuais propostas.

As interações dos estudantes com as ferramentas digitais, entre estudantes e professores, e entre o estudante e seus pares durante o ensino ministrado no período da pandemia foram abordadas na segunda categoria de análise deste estudo, onde foram discutidos quesitos como participação, colaboração, *feedbacks* dos professores, entre outros.

A Categoria de análise III engloba as impressões, opiniões e expectativas dos discentes relacionadas ao ensino remoto, bem como a participação e o interesse dos alunos pelos conteúdos disponibilizados nas salas virtuais.

A Categoria IV apresenta uma reflexão e apreciação da sequência didática por parte dos alunos; nela são debatidas questões como o trabalho dos conteúdos por temas geradores, opinião sobre as atividades realizadas e sobre o conteúdo e a

forma como foi apresentado, além das dificuldades apresentadas pelos estudantes durante a participação na sala virtual de PD.

Finalizando a análise da sequência didática, a Categoria V traz as percepções e considerações dos estudantes acerca dos conteúdos de Química abordados, bem como sua contextualização e importância da temática explorada em suas vidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor explicação e entendimento das análises realizadas, este capítulo está dividido em cinco seções, referentes às categorias descritas no tópico anterior.

A princípio, a pesquisa foi elaborada para ser aplicada de maneira híbrida, utilizando a sala virtual e a sala de aula presencial. Contudo, devido aos acontecimentos, só foram realizados três encontros presenciais, seguidos de quatro meses de interrupção de estudos, o que prejudicou bastante o desenvolvimento do trabalho. Nas aulas presenciais a turma analisada contava com 42 alunos ativos; após o período de interrupção das aulas, a turma retornou com apenas 20 estudantes; destes, somente oito realizaram a maioria das atividades e oito não realizaram nenhuma atividade. Nas reuniões semanais que ocorriam pelo *Google Meet*, apenas cinco ou seis alunos estavam presentes, sendo sempre os mesmos participantes.

Como dito na seção anterior, uma entrevista semiestruturada foi realizada por videoconferência com seis estudantes, aqui nomeados de Aluno 01, Aluno 02, Aluno 03, Aluno 04, Aluno 05 e Aluno 06, que tiveram suas respostas transcritas e divididas em cinco categorias de análise, discutidas nos subtópicos deste capítulo.

Os dados obtidos por meio da análise das gravações das reuniões semanais, da participação na sala virtual e das anotações do diário de bordo da pesquisadora também foram incluídos nas cinco categorias de análise, e suas reflexões estão expostas a seguir.

4.1 Considerações sobre a rotina de estudo dos discentes antes e durante a pandemia de Covid-19.

Para iniciar nossa entrevista, era importante conhecer os hábitos de estudos dos sujeitos envolvidos, uma vez que essa rotina influencia na execução das atividades propostas na sequência didática. Assim, perguntamos como era a rotina de estudos antes da pandemia e como está essa rotina no ensino remoto. Os alunos foram unânimes em dizer que estudavam mais no período anterior à pandemia, como é possível verificar na fala do Aluno 01:

Quando tinha aula eu ia cedo para a escola [...], depois eu voltava para casa e fazia os meus exercícios e deveres de casa. (Ficava) de 16h30 até umas 18h, 19h. [...] (Agora) acho que (estudo) mais ou menos, por dia, umas duas, três *horinhas*, no máximo [...] juntando as aulas do *Meet*. (ALUNO 01).

Já a fala do Aluno 06 mostra a diminuição das horas de estudo por parte do discente, mas por motivo diferente do apresentado pelo Aluno 01:

[...] eu ia para escola de manhã, à tarde, umas 14h, 14h30 eu estudava basicamente tudo do dia, o que eu tinha aprendido de manhã, [...] estudava mais algumas coisas também. Mudou totalmente, agora eu só tenho tempo à noite. Por causa da pandemia eu tive que trabalhar, aí ficou mais difícil. (ALUNO 06).

Marques e Fragua (2020) salientam a importância de se conhecer as concepções e realidades dos estudantes, principalmente nesse contexto de distanciamento social, para dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, para que os alunos se sintam motivados a participar das atividades propostas.

Alguns alunos não se sentiam motivados a participar das atividades virtuais, como o Aluno 02:

[...] eu sentia que eu era uma pessoa mais ativa na escola, com muitos alunos a gente se sente mais motivada a fazer as coisas [...]. Não estou mais ativa. Eu nem estou estudando, professora, para falar a verdade. Não estava fazendo (as atividades dos outros professores). (ALUNO 02).

É possível perceber certa desmotivação também na fala do Aluno 01, quando indagado sobre sua participação nas atividades:

Às vezes eu participava mesmo porque eu precisava entender o conteúdo, para não ter que ficar atrasada em alguma coisa. Às vezes dava um pouquinho de preguiça de fazer (as atividades) porque, como a gente está pelo celular, dava aquela *preguicinha* de não ter ninguém para dividir a opinião...

Segundo Pintrich e Schunk (2006), citados por Pessoa e Alves (2011), a motivação é o processo que nos encaminha a um objetivo ou meta, instigando e mantendo nossa atividade em busca do que é almejado. Trata-se de um processo, e não simplesmente um resultado, mediante determinado estímulo. Assim sendo, a motivação não é diretamente observável; podemos percebê-la a partir de determinados comportamentos demonstrados pelos sujeitos, como a escolha entre atividades distintas, o esforço, a persistência, e a forma de se expressar.

A falta de motivação por parte de alguns alunos constitui mais um entrave que o professor precisa enfrentar nesse momento ímpar para a sociedade, pois a motivação é peça fundamental para que o aluno consiga desenvolver autonomia no seu ato de aprender.

Ferreira e Silva (2009) corroboram com a importância da motivação do aluno, argumentando que:

[...] o sucesso do aluno depende em grande parte da motivação e de suas condições de estudo. Os professores têm papel importante na motivação dos aprendizes, incentivando a troca de experiências significativas de aprendizagem, a pesquisa nos ambientes virtuais de aprendizagem etc. (FERREIRA; SILVA, 2009, p. 4).

Um grande desafio a ser encarado pelo aluno no ensino remoto é aprender a estudar sozinho, desenvolver a autonomia do seu aprender. Para isso, precisa assumir a responsabilidade da sua própria formação, mantendo o foco e a disciplina para o estudo, se comprometendo com todo o processo educativo. Percebe-se, pelas falas já apresentadas, que os estudantes sentem falta da presença de seus pares e também dos professores, demonstrando que não desenvolveram ainda a autonomia necessária para um bom aprendizado nesse período.

Dos alunos entrevistados, apenas o Aluno 05 disse conseguir manter quase a quantidade de horas de estudo extraclasse de antes da pandemia (média de duas horas diárias); o que mudou foi o tempo dedicado às aulas: durante o ensino presencial os alunos tinham aulas das 7h30 às 12h20, de segunda a sexta-feira; durante a pandemia, os encontros com os professores são realizados pelo *Google Meet*, sendo que, de terça a sexta-feira, as reuniões ocorriam das 8h às 11h20 e, nas segundas-feiras, das 8h às 12h20.

Os Alunos 01 e 03 informaram que apenas participam das reuniões do *Meet* e fazem as tarefas postadas, não se dedicando ao estudo complementar de nenhum conteúdo. Os Alunos 04 e 06 disseram estar com dificuldades para manter o ritmo de estudos, pois o primeiro está fazendo um curso que demanda bastante tempo e o último teve de trabalhar em horário integral por conta da pandemia. O Aluno 02 disse não estar mais estudando, apenas participa das reuniões e realiza algumas atividades de PD.

Durante o ensino presencial, era notável a participação de mais alunos na sala virtual; o que gerava bons debates na aula presencial. Como utilizávamos a modalidade sala de aula invertida, os conteúdos eram postados na sala virtual antes do encontro presencial, para verificar o conhecimento prévio dos estudantes e aguçar a curiosidade sobre os temas abordados.

Quando o ensino remoto foi iniciado, a participação dos alunos foi reduzida severamente. Mesmo lançando os conteúdos na sala virtual na semana anterior à reunião do *Google Meet*, durante as reuniões, mesmo quando questionados, os alunos não participavam como na sala presencial. Durante os três encontros presenciais, o conteúdo programado para cada aula não foi totalmente cumprido, devido aos questionamentos levantados durante as rodas de conversa, os alunos sempre expressavam alguma dúvida, o que nunca aconteceu nas reuniões virtuais.

O ambiente reservado para o estudo também pode influenciar na motivação e no desempenho dos discentes. Figueiredo (2008) afirma que não existe uma regra específica que indique a melhor forma de organizar o local de estudo. O espaço deve estar adequado às necessidades e aos gostos pessoais de cada aluno. Deve ser um local onde o estudante se sinta bem, confortável, o que pode tornar o ambiente um incentivo ao estudo.

Mesmo sem a existência de regras específicas, alguns aspectos devem ser observados, a fim de facilitar a atenção e concentração: o espaço de trabalho deve ser tranquilo, sem ruídos nem interrupções externas; ter boa iluminação, temperatura e ventilação agradáveis, mobiliário adequado à leitura e escrita e, de preferência, ser sempre o mesmo, pois uma mudança de local de estudo pode acarretar novos estímulos geradores de distração. O professor, dentro de sua sala virtual, pode auxiliar os estudantes a identificarem elementos facilitadores ou distratores do estudo, pois nem sempre os estudantes conseguem distingui-los facilmente.

Os sujeitos entrevistados apresentaram uma realidade desfavorável neste quesito, onde conseguir um ambiente tranquilo e sem ruídos para estudar se torna uma tarefa árdua. O Aluno 01, por exemplo, informou que estuda no quarto da mãe, no quintal ou na sala quando a casa está silenciosa; porém, isso é muito difícil de ocorrer, pois tem seis irmãos mais novos, que moram na mesma residência.

O Aluno 04, por sua vez, falou que não tem um ambiente fixo de estudo pelo fato de seus pais morarem em casas diferentes, fazendo com que ele tenha residências diferentes, dependendo do dia da semana.

Já o Aluno 05 relatou que está morando na casa da tia, pois ajuda a cuidar da avó doente e lá não há um ambiente específico de estudo. Contudo, quando está em sua residência, afirma estudar no quarto ou no quintal.

O Aluno 02 disse não ter ambiente próprio para o estudo em casa, enquanto os Alunos 03 e 06 disseram ter o costume de estudar no quarto.

Quando perguntados se consideram esses ambientes adequados, apenas o Aluno 06 disse ter uma mesa própria de computador para seu uso; os demais relataram certo desconforto no ambiente físico onde estudam, como é o caso do Aluno 01, que prestou o seguinte relato:

Geralmente eu fico deitada na cama da minha mãe para poder fazer, porque às vezes é o lugar que tem mais silêncio na casa. Porque como é muito menino, eles passam o dia inteiro brincando. Aí quando eu estou na sala é desconfortável, porque eu fico no sofá e não tenho apoio, a cadeira daqui de casa também é ruim. (ALUNO 01).

O Aluno 05, por sua vez, detalha suas impressões sobre o ambiente físico de estudo e a influência deste em sua rotina:

Não, assim, lá em casa o lugar não é muito confortável, mas aqui na minha tia eu me sinto mais confortável. Porque aqui ela tem umas cadeiras, como ela mexe com salão lá, então tem umas cadeiras confortáveis. Aí, a iluminação também é boa aqui; lá em casa a iluminação também é boa. O fato mais é porque não tem como você controlar quem entra na sua casa. Então, eles entram em qualquer horário na sua casa, independente se você está estudando ou não, eles vão entrar qualquer hora e aí vai te atrapalhar, porque qualquer barulhinho te atrapalha, tira a sua atenção. (ALUNO 05).

Quando questionados sobre qual aparelho tecnológico utilizam para acessar a plataforma virtual de ensino, todos os alunos foram unânimes em dizer que utilizam o celular; porém, o Aluno 04 também utiliza um computador e o Aluno 05, além de utilizar o celular, acessa pelo notebook e pela *TV Box*, aparelho capaz de transformar uma TV convencional em *Smart TV*, possibilitando o acesso à internet pelo televisor. Todos acessam a internet pelo *Wi-fi* da residência, mas alguns alunos informam que têm dificuldades em acessar o ambiente virtual, como os Alunos 01 e 03:

Aqui em casa a minha mãe colocou internet, só que ela não é muito boa. Ela trava muito. E às vezes, se tiver muita gente usando, ela fica muito lenta. [...] Geralmente quando eu faço exercício pelo celular ou pelo computador a internet fica muito fraca, aí ela fica voltando e eu tenho que refazer tudo de novo. (ALUNO 01).

Antes era bem menos mega, só que, como agora está todo mundo em casa e meu tio trabalhando em casa, a gente... filhos da minha tia são dois, aí minha tia trouxe mais duas para morar aqui com a gente. Quatro, cinco... agora vem minha

prima da Bolívia com a amiga dela, estamos em sete, (muita gente para usar). (ALUNO 03).

O Aluno 06 diz que sua internet geralmente funciona bem, mas às vezes o sinal do *Wi-fi* fica fraco, lento, todavia, ele considera isso normal.

Souza e Miranda (2020) explicam que o ensino remoto requer do discente uma rotina de estudos, disciplina e organização, que, muitas vezes, o aluno não possui. Ainda há o fato de que, muitos estudantes, especialmente do ensino público, não dispõem de aparelhos tecnológicos pessoais de uso exclusivo, com recursos digitais que permitam uma boa leitura, uma ampla pesquisa ou a resolução de um exercício efetivamente. Concluindo suas ponderações sobre o uso do celular no ensino remoto, os autores dizem que:

[...] o uso do celular, como o principal instrumento de estudo, por vezes compartilhado com outros membros da família e com acesso precário à internet, expõe o abismo social, a forma como o ensino remoto chega às diferentes camadas sociais, interferindo diretamente no estímulo a continuidade dos estudos. (SOUZA; MIRANDA, 2020, p. 87).

O Aluno 02 e o Aluno 05 exemplificaram, ainda, dificuldades que tiveram ao tentar realizar as atividades:

Teve uma professora que fez muitas perguntas, muitas perguntas mesmo, e não era formulário, era anexo, eu achei horrível fazer aquela atividade (pelo celular). [...] Eu não falei nada (com a professora), não; por ser uma pessoa mais de idade, eu acho que ela estava tendo muita dificuldade, não é? (ALUNO 02).

Com o professor de Física, [...] tem vezes que passam três dias sem ele responder [...]. Eu não sei se é porque o professor tem um pouco de dificuldade, não é? Porque, também, apesar de nós termos que aprender, também os professores também têm que aprender a trabalhar com a plataforma. (ALUNO 05).

Com essas falas, os alunos levantaram mais um entrave existente no ensino remoto – a formação pedagógica ou ações formativas que orientem os professores a transitarem de um modelo tradicional para uma abordagem integradora das tecnologias como mediadoras da aprendizagem.

De acordo com Prensky (2001), citado por Oliveira, Silva e Silva (2020), os professores precisam atuar como aprendizes e aprender a se comunicar na linguagem e estilo de seus estudantes, devendo repensar seus modos de atuação,

compreender as tecnologias para conseguir integrá-las ao ensino, utilizando-as de forma crítica, reflexiva e significativa.

Por conseguinte, surge mais um desafio para o professor - observar essas mudanças para inseri-las em seu trabalho pedagógico, atualizando-o de acordo com a realidade de nossa sociedade nos tempos atuais. Isso exigiria um tempo mais longo para formação adequada dos envolvidos no processo, com preparação de infraestrutura tecnológica visando à aprendizagem. Todavia, “com a suspensão das aulas presenciais, o ensino remoto entrou em cena como reposta à crise e o professor, sem tempo de parar para refletir, precisou agir na urgência” (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2020, p. 31).

Espera-se que, nesse novo cotidiano, o professor se permita e consiga aprender a realizar seu trabalho de forma virtual, e que as instituições de ensino e o governo ofereçam formação continuada e desenvolvam políticas voltadas para o acesso de todos ao ensino remoto, pois é necessário que “professores e alunos, além do acesso, saibam navegar e explorar as potencialidades que as tecnologias digitais propiciam, promovendo práticas pedagógicas inovadoras e aprendizados híbridos” (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2020, p. 32).

Devido a todos esses fatos, autores, como Souza e Miranda (2020), alertam para uma possível elevação do índice de evasão escolar, especialmente entre os discentes que não tiveram acesso às aulas remotas, ou entre aqueles que tiveram acesso precário a elas. No caso do presente estudo, foi possível perceber um alto índice de evasão na turma em que essa pesquisa foi realizada, uma vez que a turma, no início das aulas presenciais, era formada por 42 estudantes e, ao final da aplicação de nossa sequência didática, havia apenas 20 estudantes inscritos na sala virtual, sendo que não foi percebida a presença de muitos deles nas atividades propostas.

Na tentativa de aumentar a quantidade de alunos participantes na sala virtual, sempre após a postagem de novos conteúdos ou atividades, a pesquisadora informava aos alunos pelo Grupo da turma no *WhatsApp*, onde estava incluída, e questionava aqueles que não estavam inscritos na sala virtual o porquê de não estarem participando. Por vezes recebi respostas evasivas; algumas vezes, os alunos diziam não saber se continuariam seus estudos. Muitos estudantes, porém, nunca responderam, sendo que alguns sequer visualizavam as mensagens enviadas pelo grupo da turma.

Analisando a participação dos alunos nas salas virtuais, foi perguntado quantas vezes por semana eles costumam acessar a plataforma. Os Alunos 01, 03, 04 e 06 disseram acessar todos os dias. O Aluno 02 disse que não tem noção de quantas vezes por semana acessava as salas virtuais. Já o Aluno 05 disse acessar sempre que recebe o aviso de nova postagem, para não acumular atividades, mas que o acesso não ocorre todos os dias. É possível perceber o interesse dos alunos em aprender e participar das atividades propostas; apenas o Aluno 02 disse não ter uma rotina de acesso às salas virtuais.

Os alunos foram unânimes em dizer que, antes da pandemia, poucos professores utilizavam as salas virtuais, mesmo estando inseridas no projeto pedagógico da escola. O Aluno 04 informou que os professores de PD costumavam usar mais o ambiente virtual, e o Aluno 02 fez o seguinte relato sobre os professores: “[...] eles nunca foram de cobrar sala virtual, não [...]. Até porque eles não passavam porque sabiam que os alunos não iriam fazer”. Também foi relatado que alguns professores usavam as salas virtuais apenas para postar notas e avisos. Era raro haver atividades para serem desenvolvidas no próprio ambiente.

Contudo os alunos afirmam que os professores que utilizavam as salas virtuais antes da pandemia mudaram para melhor sua forma de trabalho no ambiente virtual, como se pode perceber nas falas dos Alunos 04 e 05:

O professor de Física postava certas coisas, raramente, ano passado. (Agora está) muito diferente. As pessoas estão muito mais, vamos dizer assim, prestativas, não é? Na questão... Melhorou (a utilização). Mas eu acho que ainda precisa melhorar mais. (ALUNO 04).

(Antes) era só quando não dava para mandar atividades na sala de aula porque quando não terminava o assunto, aí eles enviavam pelo *Google* Sala de Aula. Mas era difícil demais. Era um professor, dois professores, no máximo, às vezes. (Esse ano) todos (postam), no (campo) atividades, na sala de aula (virtual). Só que uns mandam com mais frequência e outros não. A maioria dos professores são questionários. [...] Vejo (diferença), porque eles conseguiram entender mais um pouco como é que funciona, antes era mais assim “página tal”, “dever tal”, “copiar no caderno”. Aí, esse ano, não, esse ano é mais múltipla escolha, e quando estava no livro, tem uma parte para responder, tipo, no próprio *Google* sala de aula, porque tem como participar mais. Tem diferença. Eles procuraram aprender mais. (ALUNO 05).

De acordo com Leão, Rehfeldt e Marchi (2013), os ganhos ao se utilizar plataformas virtuais de ensino são reflexos dos atos inovadores de inserir os estudantes em um ambiente virtual onde eles possam participar de discussões,

apresentar soluções para questões levantadas, obter materiais e informações postadas pelo professor e por colegas. Quando não há interação entre os membros da sala virtual, pode haver desinteresse pelo ambiente e a participação fica reduzida.

A falta de conhecimento de metodologias de ensino variadas impede a utilização da internet e das ferramentas digitais de forma adequada. É necessário que o professor atue como interlocutor do processo de aprendizado, pois não basta ter as informações se o aluno não consegue estabelecer as conexões para a resolução de problemas. Neste ambiente, o professor precisa usar uma variedade de técnicas para conduzir os alunos em seu aprendizado, sendo necessário estar capacitado para tal função.

Desde 2015 busco incluir a tecnologia em minhas práticas pedagógicas, para tentar aproximá-las da realidade dos estudantes e tornar as aulas mais atrativas. Primeiramente utilizei um *blog* e o *Facebook*, e, no ano de 2016, ao conhecer as ferramentas *Google* para a educação, comecei a utilizá-las, com boa aceitação dos estudantes. Contudo, só optei por incluí-las em minha metodologia de trabalho após buscar formação, fornecida pela própria SEEDF, onde aprendi a utilizar os recursos disponíveis, além de formas de se abordar os conteúdos para torná-los mais atrativos, conseguindo uma maior interação no ambiente virtual.

Sobre a interface do *Google Classroom*, Araújo (2016) diz que o professor é capaz de organizar suas aulas em formato de tópicos de maneira simples, podendo compartilhar documentos, áudios, vídeos, links, atividades, além de poder criar avisos, atividades que permitem a correção automática ou manual, registrar e enviar notas e dar *feedback* às postagens dos estudantes.

O ambiente é limpo, sem informações excessivas, semelhante a uma rede social, onde o estudante consegue visualizar todo o conteúdo rapidamente. Além disso, há uma série de ferramentas e aplicativos que podem fazer parte da sala de aula, que o professor pode adaptar conforme sua necessidade (SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

Todos os alunos entrevistados disseram achar muito simples a interface da plataforma, além de ser fácil a utilização. Apenas o Aluno 01 relatou que teve problemas com a interface ao utilizar a plataforma pelo celular, pois, segundo ele, as atividades recém-postadas pelos professores não apareciam no mural (página inicial

da sala virtual), sendo necessário acessar a pasta de Atividades para conseguir visualizá-las.

Quando o professor posta um novo material na sala virtual, o *Google Classroom* envia um e-mail automático a todos os inscritos naquela turma, informando sobre a nova postagem. Quando o acesso é feito por meio do aplicativo para celular, além do e-mail, o próprio *App* envia um aviso, que fica disponível na tela do celular do estudante, facilitando a comunicação entre professor e alunos. Além disso, se o professor estabelecer um prazo para a realização de alguma atividade, a plataforma envia um e-mail e um aviso (na utilização pelo celular) um dia antes do prazo de entrega, informando que o fim do prazo para realização da atividade está próximo. Assim, se o estudante acessar constantemente sua caixa de e-mails, sempre estará a par das postagens e dos prazos estabelecidos.

Contudo, apenas os Alunos 04 e 05 relataram acessar seus e-mails todos os dias. O Aluno 02 não tem o costume de acessar o e-mail e o Aluno 03 afirmou que fica ciente das novas postagens pelo aviso que chega no celular, por isso, não tem o hábito de acessar o e-mail. Os Alunos 01 e 06 disseram que sempre acessam suas caixas de e-mail, mas não diariamente.

4.2 Interações do estudante durante o ensino remoto

Após conhecer um pouco sobre a rotina de estudos e hábitos dos entrevistados, neste tópico serão analisadas as interações dos alunos com seus pares e com os professores durante o ensino remoto, bem como suas opiniões quanto ao uso do *Google Classroom* no período anterior à pandemia de Covid-19.

Daniels (2002) explica que, para Vygotsky, o desenvolvimento humano acontece através do processo histórico-social, onde a linguagem exerce papel fundamental. Para ele, a aquisição do conhecimento se dá pela interação do indivíduo com o meio no qual está inserido. Essa interação é chamada por Vygotsky de mediação. Não basta ter todo o aparato biológico da nossa espécie para realizar uma tarefa, se o indivíduo não participar de ambientes que propiciem a aprendizagem, pois não terá embasamento para percorrer sozinho o caminho do desenvolvimento, que depende das experiências já vividas por ele.

É nas interações sociais, na troca com o outro, que o aprendiz terá condições de construir suas próprias estruturas psicológicas. No campo educacional, o

professor entra como um mediador, dando subsídios para o aluno aprender, partindo dos seus próprios conhecimentos prévios. Na relação social, o indivíduo se desenvolve e aprende; no meio, ele vivencia experiências com o outro, existem trocas, aprendizagens são concretizadas (LIMA, 2020).

No ensino remoto, assim como ocorre no ensino à distância, o professor padece de uma dificuldade inexistente no ensino presencial, no que diz respeito à comunicação e interação.

No ensino presencial o contato visual permite ao docente compreender as percepções do aluno através das expressões corporais, verificando de forma imediata se o aluno atingiu ou não a compreensão do tema proposto, possibilitando, assim, a apresentação de novas explicações sobre o mesmo tema. Esse mesmo discernimento na modalidade EaD é alcançado de forma peculiar, tendo em vista que a transmissão do ensinamento ao aluno é realizada por meio de recursos midiáticos tecnológicos, que foram desenvolvidos para suprir a ausência física do docente em sala de aula. (MARCONDES; DEGÁSPERI, 2014, p. 5).

O professor precisa estimular os vínculos e fortalecer a parceria com os estudantes, mesmo estando distante. Deve se mostrar aberto e disponível para qualquer ajuda, caso o aluno precise, pois cabe a ele tornar o ambiente virtual de aprendizagem um ambiente motivador, mantendo uma relação de afetividade com os alunos. É preciso mostrar aos alunos que não é a presença física que faz um ambiente ser agradável e interativo. Criando vínculos, o professor consegue ter a percepção dos entendimentos e dúvidas dos estudantes acerca dos conteúdos abordados na plataforma virtual.

Quando indagados se costumam manter contato com colegas e professores pela sala virtual, apenas o Aluno 05 disse manter contato frequente com os professores pela sala virtual, pois, quando erra alguma atividade, gosta de perguntar aos professores qual erro foi cometido, porém, não recebe resposta de todos. O Aluno 06 disse que, às vezes, mantém contato com os professores. Os Alunos 01 e 02 nunca mantiveram contato com colegas e professores pela sala virtual. O Aluno 03 disse que, quando precisou entrar em contato com os docentes, o único que respondeu os seus questionamentos pela sala virtual foi a professora de sociologia.

Interessante citar que os Alunos 03 e 04 disseram manter contato com os colegas e com alguns professores pelo *WhatsApp*; que já tentaram contato com esses mesmos professores pela sala virtual e eles não responderam, mas pelo

WhatsApp obtiveram respostas. Enquanto professora da turma, eu já mantive contato com todos esses alunos, mas todos me procuraram pelo *WhatsApp*; apenas os Alunos 04 e 05 entraram em contato comigo pela sala virtual, e foram prontamente respondidos.

Importante destacar os relatos dos Alunos 04 e 05 sobre a falta de resposta dos professores, pois, como dito anteriormente, o professor deveria ser o responsável por estimular os vínculos, mostrando-se aberto para auxiliar nas dificuldades e sanar as dúvidas. Infelizmente, de acordo com os discentes, alguns professores não corresponderam com as expectativas nesse quesito, colocando em xeque a função colaborativa da plataforma:

Às vezes, a gente manda mensagem, por exemplo, para o professor de Física, e ele nunca responde. A professora de Português também não, a última vez (a gente ia) mandando mensagem para ela, ela nunca respondeu pela sala de aula. Ela sempre recomendou também a gente conversar com ela pelo *WhatsApp*. (ALUNO 04).

Eu mantenho muito contato porque, quando eu faço atividade, quando eu erro alguma questão, eu gosto de tirar alguma dúvida. Quando aparece lá, principalmente com o professor de Física e a professora de Português, que eu costumava ter mais contato [...] ela sempre me dá apoio quando eu preciso tirar algumas dúvidas na matéria dela. Agora, com os outros professores, não, só tenho mais contato com você e com a professora de Português. Com o professor de Física, [...] tem vezes que passam três dias sem ele responder [...]. Nós mandamos mensagem para ele, algumas vezes ele não responde e outras vezes ele responde. Mas os outros professores, eles têm mais atenção e eles respondem. (ALUNO 05).

Questionados, especificamente, sobre a necessidade de manter contato com a pesquisadora, quando atuava como professora de PD, fora do horário das aulas, todos os alunos responderam que mantiveram contato pelo *WhatsApp*, exceto o Aluno 02, que nunca entrou em contato. O Aluno 01 disse preferir essa forma de comunicação, pois tal aplicativo permite o envio e recebimento de áudios, ações não disponíveis no *Google Classroom*. O Aluno alega que, como acessa a plataforma pelo celular, é difícil digitar perguntas extensas, pois às vezes escreve errado e o corretor ortográfico nem sempre funciona; assim, prefere enviar mensagens de áudio. Apenas o Aluno 06 afirmou ter enviado mensagem pela sala virtual, mas acredita que não tenha sido enviada, pois não recebeu resposta por lá.

Sempre busquei estar atenta às dúvidas e questionamentos dos estudantes, por mais simples que estes pareciam ser, na tentativa de estreitar as relações, para

que eles percebessem que eu estava presente, tanto no ambiente virtual quanto no aplicativo de conversa, fortalecendo nossos vínculos. Com isso, realmente percebi que manter contato corriqueiro pelo ambiente virtual é mais trabalhoso do que pelo *WhatsApp*. Se a plataforma de ensino possuísse uma sala de bate papo, que permitisse envio de áudios e arquivos de imagens, talvez os alunos, e os próprios professores, utilizassem mais esse ambiente.

Ainda sobre a interação com os professores no que diz respeito às atividades propostas, quando perguntado aos alunos se recebem *feedback* das correções, os Alunos 01 e 02 disseram nunca ter recebido retorno; o Aluno 06 informou receber os gabaritos de alguns professores, não de todos, mas sem comentários personalizados. Os Alunos 03 e 04 disseram que só receberam *feedback* das atividades da disciplina de PD; e o Aluno 05 informa ter retorno apenas de Geografia e PD.

O Aluno 01 relata que, ao concluir uma atividade no *Google Formulários*, o questionário é corrigido automaticamente; com isso, imediatamente fica ciente do gabarito e das questões que havia errado, mas sem a intervenção do professor. Afirmou ainda que, algumas vezes, a professora de Geografia elaborava atividades que precisavam ser resolvidas no caderno; ao terminar a atividade, o Aluno tirava fotos das respostas e enviava como anexo da Atividade. Nesses casos, a professora de Geografia fazia a correção e comentários personalizados.

A questão da correção automática pelo *Google Formulários* pode ser um facilitador ou um complicador para o professor. A correção das atividades dos estudantes demanda muito tempo do professor; a utilização de formulários eletrônicos para o acompanhamento da aprendizagem pode contribuir significativamente para redução do tempo de correções, pois as configurações permitem o *feedback* automático de algumas questões. Contudo, o ideal é utilizar a correção automática apenas em questões fechadas. Os alunos relataram que alguns professores comandaram a correção automática em questões discursivas. Nesse caso, uma vírgula, letra maiúscula ou pontuação que o aluno escreva que esteja diferente do gabarito comandado pelo professor, a ferramenta virtual entende a resposta do aluno como sendo errada. E, caso o aluno não entre em contato com o professor para questioná-lo sobre essa conduta, gerando um *feedback* por parte do aluno, todo o processo de ensino-aprendizado fica prejudicado.

Com o *feedback* o aluno fica ciente dos erros cometidos durante a atividade, tendo a oportunidade de refletir sobre o seu desempenho. Por meio da análise dos resultados dos alunos, que são mostrados em um relatório, e com os dados dispostos também em gráficos, é possível para o docente verificar o nível de aprendizado do estudante, cabendo-lhe a tarefa de enviar *feedback* de pontos negativos e positivos, além de refletir quais intervenções precisam ser feitas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem (SILVA *et al.*, 2018).

Oliveira *et al.* (2018) explica que *feedback* pode ser qualquer informação fornecida após o desempenho de uma resposta ou ação. Para ter uma atribuição positiva no processo de aquisição, construção e reconstrução de saberes, é necessário que essa informação seja apresentada de forma clara, imediata, relevante e construtiva, fazendo com que o aluno perceba se está distante ou próximo dos objetivos pretendidos. Trata-se de um importante recurso que potencializa o desempenho do estudante, pois permite que o estudante reflita sobre suas ações e tenha capacidade de estruturar melhor suas futuras atuações.

Contudo, os mesmos autores salientam que, para um bom desempenho das tarefas atribuídas, é importante considerar a frequência com que o *feedback* é apresentado. “Ofertar *feedback* de forma contínua colabora para que ajustes que visem qualificar a aprendizagem dos alunos sejam feitos precocemente, e não apenas quando o aluno não apresenta o êxito desejado em determinada tarefa” (OLIVEIRA *et al.*, 2018, p. 27).

Abreu-e-Lima e Alves (2011, p. 192) afirmam que:

Sem *feedback*, os participantes não têm consciência de qual é o conteúdo específico em que devem investir mais seu tempo ou, ainda, não podem saber o que já conseguem fazer bem feito, para que possam manter ou repetir o comportamento ou a atitude adotados.

Lourenço e Paiva (2010) mencionam alguns estudos que apontam que determinadas ações dos professores podem aumentar a motivação e melhorar o desempenho acadêmico dos alunos, destacando-se “a utilização de *feedbacks* positivos acerca da competência e a autoeficácia dos estudantes nas atividades, incentivando o esforço e a utilização adequada de estratégias de aprendizagem”

(LOURENÇO; PAIVA, 2010, p. 135). Para eles, a escola precisa concentrar esforços na motivação dos alunos, que, por consequência, estimula e ativa a cognição.

A melhor forma de ativar a cognição, segundo esses autores, seria o uso de *feedbacks* pelos professores nas tarefas solicitadas, que devem ser corretivos e informativos, mostrando os problemas encontrados, caso existam, e dando orientações claras para resolvê-los.

[...] um *feedback* adequado pode modificar significativamente os resultados do aprendiz. Para que possa produzir esse tipo de resultado, entretanto, ele deve ser enviado de forma correta — e fatores como tempo, quantidade de informação e, sobretudo, linguagem utilizada, são cruciais [...] (ABREU-E-LIMA; ALVES, 2011, p. 193).

O professor deve se atentar às informações contidas no *feedback*, pois, pode não obter resultados positivos, por não apontar atitudes e comportamentos reais a serem mantidos, nem os resultados que as modificações podem trazer, fazendo com que o estudante não se sinta ouvido, amparado e motivado a participar das interações e do processo de ensino-aprendizagem virtual.

Seria interessante se a plataforma mostrasse ao professor se o seu *feedback* foi visualizado pelo aluno; o mesmo poderia acontecer com o aluno: ser avisado quando o professor visualizar sua postagem. Com isso, teríamos a certeza de que a mensagem chegou ao destino e, a partir disso, avaliar possíveis intervenções, mudanças de estratégias ou manutenção dos comportamentos adotados.

Na escola onde a pesquisa foi realizada, os alunos tiveram aulas remotas por meio do *Google Meet*. As turmas foram divididas em dois blocos, de acordo com a semestralidade; a turma em que a sequência didática foi desenvolvida teve aulas de Português, Matemática, Física, Artes, Geografia, Educação Física, Espanhol e Sociologia em conjunto com outras duas turmas de 3º ano. As aulas de PD foram exclusivas para a turma.

Poderia se pensar que, com mais alunos nas reuniões, pela junção de três turmas, existiria mais interação entre os participantes. Contudo, os entrevistados relataram que havia pouca interação, tanto entre alunos quanto entre o professor e os estudantes.

O Aluno 01 expôs que, apesar de as reuniões serem realizadas com três turmas, poucos alunos participavam. Os professores costumavam explicar os

conteúdos e perguntar se os alunos estavam entendendo. O Aluno 02 disse que, nas aulas em que participou, poucos colegas fizeram perguntas; os que fizeram, utilizaram o *chat* para se comunicar com o professor. A afirmação foi ratificada pelos Alunos 03, 04 e 05. Já o Aluno 06 disse não estar mais participando das aulas pelo *Google Meet*, pois está trabalhando no horário das aulas; mas assiste às aulas gravadas, que são disponibilizadas pelos professores em suas salas virtuais.

Ao serem indagados sobre o porquê de não fazerem perguntas ao professor, ou não interagirem com os demais alunos, o Aluno 02 acredita que os colegas tinham vergonha de perguntar, e ainda diz que, nas vezes que tentou participar das aulas, os professores não conseguiam ouvi-la, provavelmente por algum problema na configuração do microfone. Disse ainda que poucos alunos falavam, e que, como tinha preguiça de digitar as dúvidas no *chat*, por estar usando o celular, guardava a dúvida para si, para pesquisar posteriormente.

Os alunos também não se sentem à vontade para participar das reuniões liberando a câmera para que os demais presentes possam visualizar sua imagem. Também alegam vergonha, por considerarem que estão desarrumados ou que não desejam mostrar o ambiente em que assistem às aulas. Igualmente, não costumam liberar o áudio, argumentando que o local onde estão é muito barulhento. O *Google Meet* apresenta um problema quando muitos participantes ficam com o áudio liberado, pois o som da reunião começa a apresentar eco e microfonia, dificultando o entendimento das falas, e até mesmo, o raciocínio do professor que está explicando um determinado conteúdo. Dessa maneira, a reunião se transforma em um monólogo, onde apenas o professor fala e tem a sua imagem disponibilizada para os demais. Sem a existência do contato visual, o professor fica impossibilitado de compreender de imediato as percepções dos alunos; resta a ele perguntar, por diversas vezes durante a aula, se os discentes compreenderam o conteúdo e aguardar, com apreensão, as respostas, sem saber se, efetivamente, alguém está prestando atenção no que está sendo explicado, sendo, muitas vezes, angustiantes esses momentos de espera.

Se os alunos declaram ter vergonha de tirar dúvidas durante as reuniões remotas, foram questionados, então, se utilizam o campo destinado a comentários individuais (particulares) da sala virtual para conversar com o professor e sanar suas dificuldades. Apenas os Alunos 05 e 06 responderam positivamente; os demais

alunos, mesmo tendo dúvidas, admitiram não procurar os professores para resolvê-las.

Uma pesquisa realizada por Vaz-Rebello *et al* (2015) concluiu que os estudantes consideram importante a formulação de perguntas, porém não o fazem, ou elaboram mentalmente seu questionamento, mas não o externam ao professor. Os resultados obtidos pelos autores mostraram que os alunos formulam perguntas no contexto de aula a fim de esclarecer suas dúvidas sobre os conteúdos explicados, na tentativa de compreendê-los. Porém, externam poucas perguntas “por vergonha e também pelo receio da reação dos professores e dos colegas, pelo receio de ser considerado estúpido e ridicularizado” (VAZ-REBELO *et al.*, 2015, p. 125).

Durante a aplicação da sequência didática, todos os questionamentos e dificuldades foram respondidos com a mesma dedicação, na tentativa de mostrar aos alunos que as dúvidas são importantes para o desenvolvimento de suas ideias e, por consequência, para o aprendizado. Contudo, isso não impediu a inibição dos aprendentes: as dúvidas sobre a aula de nomenclatura dos hidrocarbonetos, que não foram externadas, foram percebidas durante a realização das atividades sobre os Álcoois, fazendo com que parássemos o desenvolvimento do conteúdo para a realização de uma aula tira-dúvidas com exemplos e exercícios.

Se a maioria dos sujeitos da pesquisa não costuma fazer perguntas ao professor para esclarecer suas dificuldades acerca dos conteúdos, foi feita a seguinte pergunta: com quem você costuma tirar suas dúvidas sobre os conteúdos?

O Aluno 01 respondeu que costuma tirar dúvidas com algumas colegas. Antes da suspensão das aulas, por mais que tivesse vergonha, afirmou que fazia perguntas diretamente aos professores em sala. Esta última afirmação também foi feita pelo Aluno 02, que garante não procurar ninguém para tirar suas dúvidas atualmente. Porém, em outra questão, o mesmo aluno afirmou que, quando não entende um conteúdo de uma videoaula elaborada por algum de seus professores, ele pesquisa outras videoaulas na internet até conseguir compreender.

Os Alunos 03 e 04 afirmam que, quando têm dificuldades na compreensão de algum conteúdo, reveem as aulas postadas pelos professores nas salas virtuais, perguntam aos colegas de sala ou pesquisam na internet; pois acham mais fácil do que perguntar ao professor e ficar esperando uma resposta, pois pode demorar muito tempo, ou às vezes, nem acontecer.

O Aluno 06 afirma que já tentou tirar dúvidas com alguns professores nas salas virtuais e que nem todos responderam às suas indagações:

(Antes da pandemia) eu tirava (as dúvidas) mais com meus colegas. Sempre a turma era enturmada, todo mundo ajudava todo mundo. Agora ficou difícil, agora só com professor mesmo. Às vezes eu não mando mensagem (para o professor), mas é pela plataforma mesmo (que eu tiro dúvidas). [...] Alguns (professores) costumam (responder), mas tem alguns que não sei por que, se é a plataforma que não envia a mensagem, não sei o que acontece... (ALUNO 06).

Por sua vez, o Aluno 05 disse ser um aluno questionador, que não tem vergonha de perguntar se não entender algo. Contudo, se a resposta obtida não for satisfatória, ele afirma não questionar novamente; ao chegar a casa, procura na internet respostas mais esclarecedoras para suas questões. Afirma ainda que, toda semana, se reúne virtualmente com o Aluno 04 e, às vezes, com o Aluno 03, para debater sobre os conteúdos e atividades, e, assim, vão esclarecendo as dúvidas e resolvendo as atividades.

Com essas respostas, fica nítido que os estudantes preferem sanar suas dúvidas com seus pares, ou na internet, a ter que perguntar aos professores. Lourenço e Machado (2017) afirmam que a incorporação do trabalho entre os pares no ensino-aprendizado remete a características de cooperação e colaboração, onde um trabalho conjunto é desenvolvido para alcançar um propósito comum, que depende da relação existente entre os indivíduos, de sua capacidade de partilhar informações e conhecimento, da vontade de ajudar o colega e da motivação para aprender juntos.

Como citado pelo Aluno 06, a turma sempre se mostrou unida, mesmo antes da interrupção das aulas presenciais; essa relação facilitou o aprendizado por pares neste período de ensino remoto, no qual os estudantes, mesmo isolados, realizam conferências por aplicativo para debater os conteúdos escolares.

Essa união, relatada pelo Aluno 06, pode ser percebida nos relatos dos Alunos 01, 02 e 05, ao explicarem como foi a realização dos trabalhos em grupo solicitados na disciplina de PD:

[...] a gente fazia o grupo pelo *WhatsApp* ou então numa lista de transferência para mandar tudo em geral. A gente separava os *links*, o que cada um ia fazer. Alguns se manifestavam, outros nem tanto. Eu só fazia mais com quem estava se manifestando e estava ali ajudando. Todo mundo pesquisou um pouco (ALUNO 01).

O grupo em si era muito bom, só uma pessoa que não dava para ela fazer nunca, mas a parte dela a gente sempre fez, então. O nosso foi dividido assim: um ia pesquisar uma parte; outro, outra (parte); outro ia editar, outro ia gravar um áudio falando; o outro ia desenhar. Eu fiquei com a parte da pesquisa, eu dividi algumas pesquisas, então o outro ficou na parte de edição do áudio, gravava o áudio, e a outra desenhava porque ela era muito boa de desenho (ALUNO 02).

[...] foi simples de trabalhar porque os alunos que eu trabalhei, a maioria já eram meus amigos [...]. Aí, os outros alunos também que eu não conhecia muito, eles também tiveram interesse em pesquisar. Então foi simples, nós dividimos certinho as pesquisas, cada um pesquisou alguma coisa, aí no final todo mundo estudou junto a matéria e concluiu o trabalho. Então, foi bem simples, não tive dificuldade, não (ALUNO 05).

No entanto, problemas com a participação e cumprimento das atividades também foram detalhados:

É, teve gente que não participou, não falou nada, nem respondeu a mensagem, nem nada. Todo mundo pesquisou um pouco. Geralmente eles me mandavam, eu ia vendo, ia lendo e separando. É, geralmente, eu que carregava o grupo quase todo. (ALUNO 01).

O Aluno 02 explicou que “O grupo em si era muito bom, só uma pessoa que não dava para ela fazer nunca, mas a parte dela a gente sempre fez, então”, mostrando que o grupo conseguiu resolver os contratempos com relação a esse assunto.

O Aluno 04 contou que assumiu a liderança de seu grupo, definindo ações para cada membro, e citou que teve problemas com o cumprimento dos prazos por ele estabelecidos, contando que “alguns demoraram para entregar. Eu sempre costumava dar prazo para eles entregar, mas me enrolavam, ficava atrasado...”

Cabe frisar que os grupos foram formados por escolhas dos próprios estudantes, sem intervenção do professor ou membro da equipe gestora da escola.

Baía (2013) ressalta que a realização do trabalho de grupo pode melhorar as aprendizagens, o pensamento crítico, as relações interpessoais e a autoestima dos estudantes. Quando bem orientado, é capaz de gerar discussões, intercâmbio de conhecimentos e trocas de ideias para se chegar a um objetivo comum. Ajuda também a trabalhar a argumentação, visto que podem surgir divergências de ideias e, muitas vezes, o aluno precisa aceitar a ideia da maioria ou daquele que melhor defende seu ponto de vista.

A autora destaca ainda que um grande obstáculo com que os alunos podem se deparar durante a realização de trabalhos em grupo é a falta de comprometimento

de alguns componentes com as tarefas e com o desempenho da equipe. Por vezes alguns elementos do grupo não se envolvem no trabalho, obrigando os demais participantes a fazerem a sua parte, como foi citado pelo Aluno 02. Esta atitude pode acarretar queda no desempenho do grupo, diminuindo a motivação dos colegas que realizaram as atividades propostas.

Do ponto de vista didático, existe a possibilidade de os alunos distribuírem as tarefas do trabalho e cada membro do grupo aprender apenas sobre sua parte específica, gerando deficiências no aprendizado do tema proposto como um todo. Para evitar essa situação, o professor deve acompanhar de perto as atividades desenvolvidas e realizar interferências e orientações quando julgar necessário.

Finalizando essa categoria de análise, os alunos entrevistados emitiram suas opiniões sobre a utilização da sala virtual nessa disciplina durante o período de aulas presenciais. Com exceção do Aluno 02, os estudantes entrevistados disseram ter gostado da utilização da sala virtual em concomitância com as aulas presenciais, e foram unânimes em dizer que se sentem prejudicados com o ensino remoto, pois sentem falta da interação física com seus colegas e professores.

Eu achei mais fácil, porque, como a gente já entendia a matéria explicada presencial, quando você passava alguma coisa no Google Classroom seria mais fácil. (Se fosse híbrido) acho que seria (melhor), porque no outro dia a gente poderia tirar dúvida com o professor. [...] química, para mim, é igual física, é muito puxado, então não consigo entender muito bem. Como a gente está só pela sala virtual, é um pouco mais complicado de eu entender, mas aos poucos eu fui entendendo a utilização, tudinho certinho. Eu acho que se tivessem as aulas presenciais poderia ter ajudado a entender melhor (ALUNO 01).

Acho que é bem diferente, para mim está bem diferente porque a gente já viu, basicamente, o conteúdo antes e, na sala, a senhora reforçava. Não era assim que estava fazendo? Eu gostei, achei diferente. Era bom, você via, aí tinha coisa que você tinha dúvidas, chegava na sala dava... alguém perguntava e dava para a senhora responder assim. Para mim estava bom (ALUNO 03).

É, em questão de atividade, o Classroom é muito mais fácil, não é? Que o professor passava no momento, na hora da aula, na sala. Mas, em compensação, aquele contato com o professor não é igual, não é? Eu sinto que não é igual. [...]. É claro que a sala comum, a sala normal é muito melhor, para tirar dúvida e tudo, não é? (ALUNO 04).

Como eu tinha comentado, eu acho que a melhor forma de você utilizar a sala de aula virtual é dessa forma, de forma híbrida, porque na sala você consegue ter um tempo voltado para explicar e tirar dúvidas do aluno. Não vai perder muito tempo em atividades pequenas, que na sala elas se tornam grandes por falta de atenção dos alunos. Então, eu acredito que, sim, a melhor forma de utilizar essa

ferramenta é assim. [...] eu acho que a forma que a senhora explicou, assim, deu bastante para entender (ALUNO 05).

O depoimento do Aluno 05 encerra essa discussão, mostrando que, na opinião dos alunos, a melhor forma de se utilizar a sala virtual do *Google* é no ensino híbrido, pois, além de permitir aproveitar melhor o tempo das aulas presenciais, a plataforma ajuda a aprofundar e contextualizar os conteúdos abordados, como foram apresentadas as funções orgânicas na sequência didática.

4.3 Impressões do estudante sobre o Ensino Remoto e sobre a Sala Virtual

Essa categoria de análise teve como objetivo conhecer as opiniões e expectativas dos discentes relacionadas ao ensino remoto, também para saber mais sobre a participação e o interesse dos alunos pelos conteúdos disponibilizados nas salas virtuais.

Os estudantes entrevistados explicaram que a maioria dos professores gravava videoaulas e disponibilizava no *Classroom*, utilizando *slides*. Alguns professores postavam videoaulas e outros conteúdos disponíveis anteriormente no *Youtube*, elaborados por outros professores. Além disso, houve as reuniões no *Google Meet*, destinadas à explicação dos conteúdos, resolução de atividades e plantão de dúvidas.

O Aluno 01 afirmou que os docentes costumam disponibilizar as gravações das reuniões do *Google Meet* como uma explicação para os conteúdos ministrados; todavia, as gravações nem sempre possuem uma boa qualidade de áudio e vídeo, dificultando o entendimento.

Os alunos disseram ainda que alguns professores colocam somente essas gravações; sendo necessário, então, pesquisar outras fontes, geralmente o *Youtube*, para sanar suas dúvidas. Há professores que disponibilizam a gravação de *slides* com narração, videoaulas de outros professores postadas no *Youtube*, ou vídeos disponíveis na internet.

O Aluno 05 descreve a sala virtual dos professores que, segundo ele, passam mais atividades. De acordo com esse estudante, os professores postam vídeos explicativos durante as atividades, para facilitar o entendimento e a resolução da tarefa:

No *Meet* eles dão aula normal, aí eles colocam a aula gravada. Mas eles sempre colocam uma videoaula do *Youtube* para acrescentar mais um pouco naquelas aulas, mas não é aquelas videoaulas grandes, de 16 minutos, não; são videoaulas na faixa de 6 a 7 minutos para passar bem rapidinho [...] na sala virtual – no *Google Sala de Aula*. Eles colocam isso também para auxiliar as atividades. Temos atividades que eles colocam também videoaula e isso ajuda bastante também.

Durante a gravação das videoaulas de PD, tive muita dificuldade com relação à duração das aulas; na tentativa de explicar detalhadamente os conteúdos, algumas aulas ficaram extensas, tornando sua visualização cansativa.

Dotta *et al.* (2013) afirmam que a grande vantagem das videoaulas é a praticidade do aluno poder assisti-las a qualquer momento e ter a oportunidade de revê-las sempre que necessário; uma desvantagem refere-se à sua baixa interatividade, o que pode torná-las monótonas. Por isso, é muito importante elaborá-las para serem atrativas aos alunos. É fundamental utilizar uma linguagem acessível, para que, ao assistir uma videoaula, o aluno consiga entrar em contato com o conteúdo, entendendo-o, se interessando pela forma com que foi apresentado.

Segundo pesquisa realizada pelos autores supracitados, a presença de elementos de animação nas videoaulas chama a atenção dos alunos, favorecendo o aprendizado. Além disso, os alunos preferem videoaulas onde apareça a imagem do professor e não somente a sua narração. Os autores acreditam que, pelo fato de os alunos estarem separados fisicamente do professor, demonstram preferência por videoaulas com recursos (rosto e animações) que os aproximem ou os remetam à imagem do professor. Os professores, nesse momento de ensino remoto, precisam pensar em mais alternativas que supram essa sensação de distanciamento. No entanto, nem sempre o professor se sente confortável em expor sua face diante das câmeras, ou dispõe da tecnologia e do conhecimento necessários para realizar essas animações. Ou seja, produzir videoaulas é, além de tudo, repensar a prática docente, que deve estar sempre aberta para novas propostas educacionais, estando dispostos a investir seu tempo e recursos financeiros e intelectuais em prol de uma metodologia que o torne mais próximo dos discentes.

Em conversa com os estudantes durante a entrevista, foi relatado que a maioria dos professores realiza a gravação das videoaulas a partir de programas de exibição de *slides*, com gravação de áudio, sem imagens. Porém, ao disponibilizar as gravações das reuniões do *Google Meet*, o professor faz a gravação da sua face,

alternando-a com as apresentações de *slides*. Contudo, os alunos não costumam mostrar seus rostos durante as reuniões. Os áudios também ficam fechados, pois quando todos os participantes deixam o áudio ativo, ocorre eco e microfonia; assim, apesar de estar em reunião com os alunos, o professor não tem contato direto com os alunos, tendo que criar estratégias para que a turma participe da reunião. Muitos educandos participavam apenas pelo chat, gerando certo “atraso” na reunião, pois o professor, ao realizar uma pergunta, precisava esperar os alunos digitarem as respostas para dar continuidade à aula, além de gerar certa expectativa, pois o professor não sabia, ao certo, quantos alunos estavam efetivamente participando da reunião.

A participação dos estudantes foi o foco da próxima pergunta realizada. Todos os entrevistados disseram acessar todas as postagens feitas pelos professores, demonstrando participação efetiva nas salas virtuais, o que é extremamente importante para o bom andamento das aulas e o aprendizado.

Amarilla Filho (2011) afirma que o ensino por meio de ambientes virtuais não atrai o aluno à aprendizagem mais do que o ensino presencial o faz; tampouco esses ambientes são concorrentes do professor. Ao contrário, podem ser aliados quando desenvolvidos de forma a expor os conhecimentos de modo rápido, simples e intuitivo.

O professor que se insere no universo do ensino por meio de ambientes virtuais tem de estar capacitado para lidar com as aprendizagens permanentes, para a orientação dos alunos em um espaço de saber em construção, de aprendizagens cooperativas; capaz de gerir o conhecimento a si próprio e ao outro, além de ensinar a autonomia, tanto para o conhecer como para o pensar (LÉVY, 1999).

Segundo Almeida, ensinar em ambientes virtuais é uma tarefa complexa que envolve múltiplos saberes. Quando o professor se dispõe a fazê-lo bem, ele consegue atrair o aluno para esse ambiente, garantindo a participação e interação.

Ensinar em ambientes digitais e interativos de aprendizagem significa: organizar situações de aprendizagem, planejar e propor atividades; disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens; ter um professor que atue como mediador e orientador do aluno, procurando identificar suas representações de pensamento; fornecer informações relevantes, incentivar a busca de distintas fontes de informações e a realização de experimentações; provocar a reflexão sobre processos e produtos; favorecer a formalização de conceitos; propiciar a interaprendizagem e a aprendizagem significativa do aluno. (ALMEIDA, 2008, p. 335).

Complementando com as ideias de Moran (2007), a tecnologia não é a solução para a falta de participação dos alunos, mas a valorização da capacidade de comunicação, da criação de atividades e conteúdos participativos que movem o processo de ensino-aprendizagem diante dos ambientes virtuais. Quanto mais diversificadas forem as ações do professor, melhor preparado ele estará para vivenciar diferentes papéis, metodologias e projetos pedagógicos (MORAN, 2005).

Ao questionar os estudantes sobre a ferramenta *Google Classroom* e suas funcionalidades utilizadas pelos professores durante o ensino remoto, todos os estudantes disseram estar familiarizados com a interface da plataforma e não terem dificuldades em utilizá-las. Contudo, os estudantes citaram que as salas virtuais de alguns professores apresentavam muitos erros, como os citados a seguir:

(A professora de Português) ficou um dia sem dar aula por causa da internet dela, aí ela estava publicando, só que eu não consegui acessar nenhuma (publicação). Aí falei para ela, só que estava... não sei, estava dando algum erro. Falava que tinha que pedir permissão. Podia ser a internet, mas não consegui acessar nenhuma (aula) (Aluno 01).

Sim, tem vezes que o professor me manda atividade e não abre, acho que é erro da plataforma. O professor de Física mandou uma vez, que era para fazer um dever e daí tinha uma imagem, só que não tinha a imagem, e não tinha como responder a atividade, pois para responder atividade tinha que visualizar a imagem, e não tinha, então foi erro da plataforma mesmo (Aluno 06).

Os erros mesmo que acontecem é o caso, assim, quando o professor não consegue anexar a atividade e aparece como anexada, você chega lá e não tem nada. Ou, como eu te falei, quando o professor bota a resposta curta. Você coloca, no caso de alguma vírgula, coloca como errada, aí nós ficamos meio sem conhecer porque não sabe se o professor vai corrigir, não é? (Aluno 05).

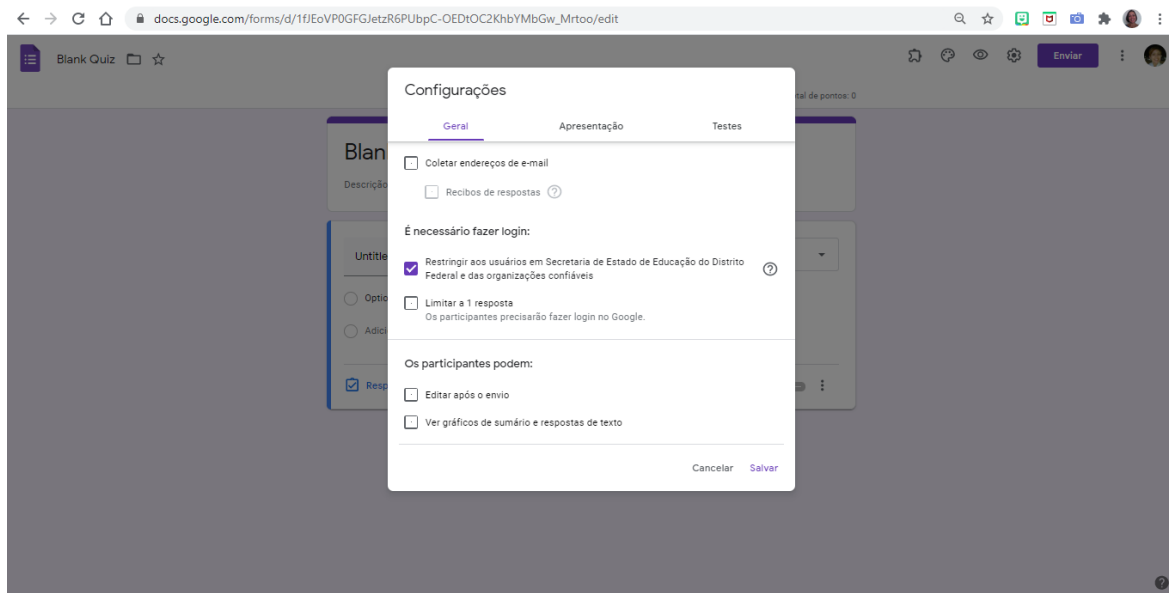
Já. Do professor de Física nem se fala. Essa semana, inclusive, eu fui entrar na sala virtual, e eu estava... eu não estava dentro de nenhuma turma. Aí eu falei: "como assim?". Aí tive que entrar e sair de novo. Aí que voltou (Aluno 04).

Alguns problemas citados pelos alunos, como falta da atividade e/ou figura anexadas, formulário solicitando permissão para o acesso, e questões abertas do tipo "Resposta Curta", com correção automática pela plataforma e não pelo professor, são problemas causados por falhas dos professores ao trabalharem com a ferramenta virtual. Ao criar um questionário utilizando o *Google Formulários*, por exemplo, existem campos nos enunciados onde o professor consegue anexar imagens ou vídeos necessários para a resolução. Caso o professor não clique

nesses campos, a questão será elaborada e liberada aos alunos, porém, sem os anexos, o que pode atrapalhar a resolução.

Na situação descrita pelo Aluno 01, onde o Formulário de Atividades mostrava uma caixa de avisos informando da necessidade de permissão para acessar o formulário, a professora se esqueceu de acessar a aba “Configurações” e desmarcar a opção de restrição de acesso ao formulário antes de liberar a atividade aos alunos, como mostrado na Figura 3. Toda vez que o professor cria uma Atividade com Teste pela sala virtual, é necessário realizar esse procedimento para que os alunos tenham acesso ao teste, o que gera transtornos e confusão caso o professor se esqueça de realizar este passo.

Figura 3 - Aba “Configurações” de uma Atividade com Teste



Fonte: arquivos pessoais do pesquisador.

Outro problema relatado por todos os entrevistados foi a opção feita por parte dos docentes em utilizar a correção automática de formulários com questões abertas. Como citado no tópico 4.2, se o aluno digitar a resposta correta, mas colocar uma palavra ou pontuação diferente da que o professor utilizou como gabarito, a plataforma considera a resposta errada, e o aluno pode ser prejudicado. A correção automática pode ser utilizada pelos professores na intenção de poupar tempo e dar um *feedback* automático aos alunos sobre seus acertos e erros, porém, como já explicado, seu uso faz sentido apenas em questões fechadas, onde só há possibilidade de uma forma de resposta correta. Questões discursivas não deveriam

ser corrigidas automaticamente, pois a plataforma não tem condições de interpretar um texto e extrair dele as intenções e ideias dos estudantes. Cabe ao professor ter bom senso ao utilizar esse recurso, ou pode gastar muito tempo recorrendo atividades, como os alunos disseram já ter acontecido.

Todos esses problemas poderiam ser evitados se os professores tivessem participado dos cursos de formação sobre o AVA ofertados anteriormente pela SEEDF, ou se uma formação específica aprofundada tivesse sido realizada pouco antes da implantação do ensino remoto.

Encerrando esse tópico da pesquisa, foram perguntados aos alunos quais os pontos positivos existentes na sala virtual do *Google*. Todos apontaram a praticidade e a facilidade de utilização e realização de tarefas como pontos positivos.

Mas, o ponto positivo, é que eu acho bem, tipo, não é complexo, ele é assim bem fácil de utilizar, bem fácil de responder. Os professores colocam atividades com o tema abordado, que eles passam. Então o ponto positivo é isso: é mais facilidade de acesso, você procura entender mais a atividade, como você está em casa e não tem aquele apoio do professor, principalmente eu – não sei dos outros – mas eu procuro entender mais a atividade, o assunto, porque, querendo ou não, nós, no Ensino Médio, vamos ter o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Então, nós temos que estudar além do que o professor passa, senão, não vamos conseguir passar (ALUNO 05).

Os Alunos 03 e 04 acreditam que, para o professor, ficou muito mais complicado trabalhar utilizando somente a sala virtual, afirmação já discutida anteriormente nesse tópico, e dizem que, apesar das facilidades que ela disponibiliza, ainda precisa melhorar:

Olha, eu acho que fica tudo mais prático. Não que ficou melhor, ficou mais prático tudo para fazer. [...] Acho que esse é o ponto positivo. Eu acho que para o aluno, para o professor, não. Que as professoras falam: "aí, eu recebi mil e-mails, tem que pegar de um por um, atualizar notas" (ALUNO 03).

É porque para a gente é muito mais prático para fazer atividade, para fazer muita coisa. Para os professores não, é muito mais difícil. Eu acho que é mais complicado, não é? É como o Aluno 03 falou, é mais prático, mas não quer dizer que seja ótimo. Precisa melhorar ainda muita coisa também, não é? Principalmente o aplicativo, em tudo (ALUNO 04).

O Aluno 01 conclui, dizendo que, mesmo tendo pontos positivos, ele não gosta muito da utilização, "porque não é a mesma coisa de estar no presencial" (ALUNO 01).

Na opinião dos estudantes, o uso do *Google Classroom* não conseguiu suprir suas necessidades no quesito interação, tanto com os professores, quanto entre os alunos:

É, a falta dos colegas e a forma de comunicar, de entender mais a matéria. Porque pela sala o professor posta atividade, geralmente a gente consegue pegar resposta pela internet, essas coisas. E não consegue tirar tanta dúvida como no presencial. Acho que na sala de aula, mesmo com as bagunças, palhaçada que os meninos faziam [...] acho que no presencial consigo entender mais (ALUNO 01).

Nessa questão, os Alunos 03, 04 e 06 disseram que o aplicativo pode melhorar, realizando atualizações automáticas para correção de erros. Já o Aluno 05 acredita que o aplicativo é bom, mas para ser utilizado de forma híbrida, pois, para ele, a presença física do professor e o ambiente escolar são muito importantes no processo ensino-aprendizado:

Se estivesse tendo aula normal, a plataforma ajudaria bastante, se tivesse aula presencial. Porque, como eu te falei, esse ano eu acredito que foi para abrir as portas do *Google Sala de Aula*. Ano que vem, eu acredito que os professores que voltarão para as aulas presenciais, vão aderir a isso como forma de aplicar sobre os alunos. Então eu acredito que [...] a pandemia tem o seu lado ruim e o seu lado bom. E eu acredito que a pandemia vai ajudar o *Google Sala de Aula* a ser aplicado nas escolas, porque traz mais facilidade na aplicação de atividades. Não de prova – prova eu acredito que tem que ser presencial – mas a atividade que consome o tempo na sala pode ser aplicada em casa. [...] Porque tem vezes que uma atividade simples às vezes toma um tempo imenso na sala porque muitos alunos não querem fazer, a professora fica no pé desse aluno, aí enrola, vai nisso, vai duas, três aulas. Então acredito que isso vai ajudar bastante (ALUNO 05).

Só não gosto do fato de estarmos em casa porque não tem a figura do professor presencial. Porque, querendo ou não, mesmo o *Meet* sendo uma coisa que você conhece o professor e tal, não é a mesma coisa, porque você está dentro da sua casa, você tira o seu foco por qualquer coisa... se estiver passando qualquer coisa você vai querer assistir... Como eu já fiz – eu falo, eu não minto não – já abaixei o som e fiquei dormindo já, quando eu estava na sala. Não com a senhora, mas com outros professores. [...] É, o fato é isso, tem uns professores que são mais de idade, eles não têm aquela facilidade de entender a plataforma como os mais novos aí eles, na hora de darem aula, eles dão aula igual na sala presencial (ALUNO 01).

Mais uma vez, os estudantes expuseram as dificuldades dos professores em conseguir trabalhar os conteúdos da forma como um ambiente virtual requer; para tal, como já discutido, é preciso formação, empenho e interesse por parte do professor, para que o aluno cumpra o seu papel da forma esperada. Essa carência

de conhecimento sobre a forma mais adequada de fazer a migração do ambiente digital para o virtual também desmotiva os alunos, fazendo-os, por vezes, desistir de questionar ou, até mesmo, levar ao abandono do estudo, atitudes vivenciadas durante a aplicação dessa sequência.

4.4 Dificuldades em se trabalhar o conteúdo durante o ensino remoto

A sequência didática foi inicialmente preparada para ser aplicada de forma híbrida, com aulas presenciais semanais. A escola onde a pesquisa foi desenvolvida disponibilizou, em princípio, o primeiro bimestre letivo para o desenvolvimento da sequência; assim, o conteúdo escolhido foi Introdução à Química Orgânica e Funções Orgânicas.

A pesquisa foi desenvolvida para se trabalhar os conteúdos a partir de um tema gerador – Fontes de energia e combustíveis, fato que coincidiu com a disciplina cedida pela escola para a realização do trabalho – Parte Diversificada (PD), já descrita no tópico 3.3 – Mapeamento do campo de investigação – do presente trabalho. De acordo com Costa e Pinheiro (2013, p. 41):

[...] o trabalho com temas geradores parte do princípio da prática permeada de reflexão, pois há uma união harmônica entre os conhecimentos construídos pela humanidade e sua releitura para a compreensão de situações peculiares que envolvem a realidade local, contribuindo, assim, para maior reconhecimento da importância dos aprendizados escolares na vida das pessoas.

Na primeira versão da sequência, os conteúdos seriam introduzidos a partir do tema Fontes de energia, refletindo sobre sua importância para o homem e para a sociedade e, a partir dessa reflexão, iniciaríamos os estudos sobre combustíveis, incluindo aí os conceitos da Química Orgânica. Nessa versão, aconteceram quatro encontros presenciais, sendo o primeiro utilizado para explicar o projeto; o segundo e o terceiro encontros focaram na explicação de fontes de energia, seus tipos, utilizações, impactos ambientais, econômicos e sociais. No último encontro presencial, o petróleo foi o tema do *brainstorm* realizado a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do assunto e fazer uma revisão sobre o Carbono. As aulas seguintes seriam dedicadas ao estudo da Química Orgânica, sempre utilizando os combustíveis como tema norteador das discussões. No

entanto, devido à pandemia de Covid-19, as escolas foram fechadas e as aulas foram interrompidas por mais de três meses, sendo retomadas de forma remota.

Com esses acontecimentos, a sequência didática precisou novamente de adaptações, pois mesmo havendo as reuniões semanais pelo *Google Meet*, o ensino por meio de videoaulas é diferente do ensino presencial, principalmente no desenvolvimento de conteúdos de Química, nos quais a maioria dos alunos possui dificuldade, alguns até certa aversão. Soma-se a isso o alto índice de evasão, que fez com que o número de alunos inscritos na sala virtual passasse de 42, antes da pandemia, para apenas 20 durante o ensino remoto, sendo que desses, apenas nove estudantes participaram efetivamente do trabalho desenvolvido. Nas reuniões semanais, onde eram feitas explicações dos conteúdos, correção de atividades e momentos lúdicos, apenas cinco alunos estavam presentes, sendo sempre os mesmos estudantes.

As videoaulas postadas na sala virtual de PD foram gravadas com o auxílio do *Powerpoint*, pois o programa permite a gravação dos slides, juntamente com áudio e câmera. Também foi utilizada uma mesa digitalizadora para resolução de atividades e nos momentos de explicação, na tentativa de facilitar o entendimento dos conteúdos abordados. Além das aulas, na sala virtual eram postados textos de cunho científico, reportagens sobre os temas abordados, vídeos explicativos dos conteúdos, e materiais extras com enfoque em combustíveis, de cunho social, econômico, político, além de curiosidades sobre as etapas de produção dos principais combustíveis utilizados no Brasil.

Na entrevista realizada ao final da aplicação da sequência didática, foi perguntado aos alunos se já haviam estudado conteúdos por meio de temas geradores, como foi feito nessa disciplina. Todos disseram que nenhum professor havia utilizado essa estratégia de ensino anteriormente, e que gostaram dessa forma de abordagem do conteúdo.

Como a senhora explica eu acho bastante interessante, porque a senhora, como eu falei, não é igual aos outros professores que não dão muita abertura para o aluno. A senhora dá mais abertura para nós conversarmos com você. Aí você pergunta, também, para ver se nós estamos prestando atenção. Então, o tema que você também passou pode ser, sim, um pouco complicado, mas da forma que você abordou acho que parece bastante simples (ALUNO 05).

A fala do Aluno 05 demonstra a importância da afetividade na relação professor-aluno. Atuando como professora, me dispus a estar próximo dos alunos,

questionando, instigando, considerando as ideias e dúvidas dos estudantes, além de contextualizar o conteúdo, mostrando aos alunos a importância do estudo daquele tema, tentando fazer com que exercessem o protagonismo do seu aprendizado. Isso nem sempre foi fácil, uma vez que exigiu bastante dedicação, atitude que pode ser difícil para um professor que leciona em sete turmas, por exemplo. Nem sempre é possível estar próximo, perceber todas as dificuldades de todos os estudantes e agir para saná-las.

Além da abordagem do conteúdo, as atividades realizadas também foram citadas pelos estudantes como pontos positivos da sequência didática, como demonstrado pelo Aluno 02: “Eu gostei da forma do trabalho, tipo fazer infográfico, fazer mapa mental, eu acho que ficou bem melhor para a gente aprender”, bem como pelo Aluno 05: “[...] eu gostava muito das suas atividades, pelo menos quando a senhora usou o *Kahoot* lá na aula, aí eu gostei bastante”.

Costa e Pinheiro (2013) explicam que, ao se trabalhar os conteúdos a partir de temas geradores, o ponto de partida deve ser a contextualização, ou seja, a escolha de um assunto presente no cotidiano dos estudantes e do professor. Durante a abordagem, o professor deve procurar instigar o senso crítico dos alunos, de modo que os conhecimentos do senso comum não sejam capazes de proporcionar uma compreensão plena do tema abordado. Então ocorre o momento de provocar o aluno para a aprendizagem, visando a apreensão dos conteúdos científicos e, por consequência, uma reformulação dos pontos de vista dos estudantes acerca dos mesmos temas. “O contexto é o ponto de partida e o ponto de chegada do trabalho pedagógico” (COSTA; PINHEIRO, 2013, p. 41).

Sobre as atividades realizadas utilizando infográficos, Pessoa e Maia (2012) usam o conceito de infográfico explicado por Schmitt (2006), para quem a infografia seria um sistema híbrido de comunicação, pois ao empregar palavras e números, faz uso do sistema de comunicação verbal (palavras e sentenças) e do sistema de comunicação visual (imagens e representações gráficas). “Quando o leitor consegue realizar uma leitura fluida, a infografia atinge a sua completude, pois se eliminam as fronteiras entre a leitura verbal e a visual, procedendo-se a uma leitura única” (PESSOA; MAIA, 2012, p. 4).

Complementando, Calegari e Perfeito (2013) ressaltam a importância dos infográficos como instrumentos que facilitam a compreensão da informação e oferecem uma noção mais rápida e clara dos sujeitos, do tempo e do espaço

contidos nessa informação, valorizando o texto escrito e contextualizando a informação para o leitor, facilitando a compreensão do conteúdo ao unir a linguagem visual à verbal. “Assim, atingem mais leitores, pois se encaixam adequadamente ao seu estilo de vida, proporcionando, inclusive, mais agilidade ao processo de recepção textual” (CALEGARI; PERFEITO, 2013, p. 297).

Durante o planejamento da sequência didática, quando decidido pela utilização de infográficos como atividade a ser realizada, foi feito um convite à professora de Português da turma para desenvolver essa atividade interdisciplinarmente, por ser o infográfico um estilo textual; contudo, a professora não demonstrou interesse, alegando já ter seus projetos e metodologia de trabalho definidos. Assim, a atividade foi desenvolvida apenas na disciplina de PD, com conteúdos específicos da sequência didática, elogiada pelos alunos como sendo uma atividade inédita e interessante, possibilitando uma melhor compreensão dos conteúdos abordados. Além disso, os estudantes se sentiram importantes e responsáveis pelo processo ensino e aprendizado, por produzirem seu próprio material didático e este material ser utilizado por toda a turma.

Com relação ao comentário tecido pelo Aluno 05 acerca da atividade que envolveu o uso do *Kahoot*, Costa, Oliveira e Santos (2019) o descrevem como sendo uma plataforma de aprendizado baseada em jogos de diferentes modalidades, incluindo um *Quiz*, no qual podem ser adicionadas perguntas de múltipla escolha pelo professor, que são convertidas em um jogo com pontuação, interação e ranqueamento dos participantes, de acordo com a quantidade de respostas acertadas. Com ele, é possível estimular e engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, além de proporcionar uma aprendizagem mais lúdica, significativa e atraente.

Como dito anteriormente, ao desenvolver a sequência didática, foram pensadas atividades que ampliassem habilidades nos estudantes e que pudessem aproximar o conteúdo da realidade vivenciada por eles; ora, como os estudantes são nativos digitais, possuem uma facilidade inata de lidar com jogos virtuais, o que favoreceu bastante a realização da atividade durante o ensino remoto. Vale explicar ainda que, no decorrer da atividade, feita em uma das reuniões do *Google Meet*, ocorreu uma falha de compartilhamento da tela, o que impediu os alunos de lerem as perguntas formuladas quase no final do jogo. Assim, para concluir a atividade, as

questões foram lidas por mim e as respostas dos estudantes foram digitadas no *chat* da reunião virtual. Esse contratempo não impediu a conclusão da atividade com sucesso, que foi elogiada pelos estudantes participantes ao final da reunião.

Quando indagados sobre o que acharam das tarefas propostas e se tiveram dificuldades em resolver alguma atividade da sequência didática, apenas o Aluno 02 relatou não ter realizado as tarefas individuais. Os demais alunos disseram ter realizado quase todas (ou todas) as tarefas, que gostaram dos exercícios propostos, e a maioria relatou dificuldade na realização da atividade sobre nomenclatura dos álcoois.

Foi possível perceber durante a aplicação da sequência que alguns alunos possuem um pré-conceito que relaciona a Química a uma disciplina complicada, de difícil entendimento; contudo, no decorrer das atividades, verificou-se que muitos dos que tiveram percalços no entendimento da disciplina, tinham, na verdade, dificuldades relacionadas à interpretação de texto, o que dificultava o entendimento dos conteúdos e dos comandos das questões propostas.

A sala virtual apresenta ao professor relatórios das atividades realizadas pelos alunos, bem como uma análise dos acertos e erros por questão, o que auxilia o professor na tomada de decisão por ações interventivas. Ao serem constatadas as dificuldades dos discentes sobre a nomenclatura dos álcoois, foi realizada uma aula explicativa, em uma das reuniões semanais, com realização de exemplos e com momentos dedicados a perguntas para os estudantes tentarem esclarecer todas as suas dúvidas. Conforme os alunos relataram, as dúvidas foram sanadas com o auxílio da aula explicativa e das videoaulas postadas na plataforma:

Eu acho que o exercício que eu tive mais dificuldade foi o primeiro que a senhora passou da nomenclatura dos álcoois. Aí, como eu tinha assistido à aula por cima, porque eu saí da aula antes, aí na hora de responder lá, eu respondi também assim e eu acho que eu errei tudo. Não prestei atenção. [...] depois a senhora explicou lá, depois na outra aula, a senhora explicou até como é que fazia e aí eu entendi bastante (ALUNO 05).

[...] no começo quando a senhora estava explicando nomenclatura, aí a senhora passou uma atividade que eu não entendi direito e respondi errado. [...], mas depois, aquela lá que eu não sabia, eu procurei na videoaula e consegui entender, aí eu consegui responder, tive ajuda dos meus colegas, que me ensinavam que eu tinha que calcular, tal número, tal nome então eu consegui fazer (ALUNO 06).

Encerrando este tópico, os alunos expressaram suas opiniões sobre a forma como o conteúdo de química foi explorado. Alguns demonstraram certa dificuldade em compreender o conteúdo, mas, como dito anteriormente, essas dificuldades são oriundas da defasagem de aprendizagem de conteúdos de matemática e também de interpretação de texto. Esse fato fica evidente na fala do Aluno 01, que argumenta que sente mais facilidade nas aulas presenciais, onde conta com o auxílio dos colegas e professores para sanar as dúvidas:

Sobre a química eu acho que é um pouco complicado, porque na última atividade teve que usar conta e tive que tirar bastante dúvida para poder entender a química. Eu achei um pouco complicado. Eu acho que se fosse presencial seria mais fácil (ALUNO 01).

Outros alunos citaram o fato de o conteúdo de Química ter sido trabalhado nas aulas de PD como um ponto positivo para a turma, como demonstrado pelo Aluno 02: “Eu acho que é bom porque quando a gente chegar na aula de Química, a gente já vai saber alguma coisa do que você passou”.

Eu achei o que a senhora fez foi um complemento, não é? Assim, para nós entrarmos no assunto, e aqueles assuntos que eu te falei da nomenclatura, que nós tínhamos estudado, ajudou bastante a entender mais. Então a senhora conseguiu pegar em pouco tempo os assuntos e colocar isso bastante resumido e conseguiu explicar bem à gente. Eu acredito que foi um complemento para o que vem, para o que vamos aprender agora, e um complemento também para o que nós já estudamos (ALUNO 05).

Como dito pelo Aluno 05, o conteúdo foi abordado de forma resumida, primeiramente pelo tempo disponibilizado para a Parte Diversificada, que é de apenas 45 minutos semanais - quatro vezes menor do que o dedicado à disciplina de Química, além da adequação ocorrida para o ensino remoto, modalidade que permitiu a redução da quantidade de dias letivos em cada bimestre escolar, afetando o desenvolvimento da sequência didática e o aprofundamento do conteúdo abordado.

Todas as alterações realizadas culminaram em uma quantidade pequena de aulas dedicadas à realização de atividades, que foi notada pelos alunos e citada como uma fragilidade da sequência pelo Aluno 03 em sua fala: “Então, eu acho que deveria ter... que só faltou praticar mais, para fixar. Faltou atividade...”. No entanto, tal fragilidade não foi sentida pelo Aluno 06, que acredita ter se dedicado pouco ao estudo dos conteúdos propostos: “[...] eu acho que isso é do aluno mesmo, acho que

eu tenho que estudar mais. Acho que eu tenho que estudar mais”. Para ele, faltaram empenho e interesse dos alunos pelo ensino remoto, recaindo na questão da motivação, já abordada anteriormente.

4.5 Percepções do estudante sobre o conteúdo desenvolvido na sequência didática

A última parte da entrevista foi dedicada a questões sobre o conteúdo de Química abordado durante a sequência didática. O objetivo era verificar se os alunos conseguiram apreender o conteúdo (ou parte dele), além de conseguir correlacioná-lo com a sociedade e suas vidas. As questões foram feitas de forma ampla, para que os estudantes externassem qualquer parte que aprenderam ou se lembravam dos conceitos trabalhados.

Ao serem indagados o que se lembravam sobre fontes de energia – tema geral da sequência, discutido ainda nas aulas presenciais – todos os entrevistados conseguiram se lembrar de algum tópico debatido em sala. Foram citadas fontes renováveis e não renováveis de energia, todas abordadas nos encontros presenciais e na sala virtual. Interessante destacar que o Aluno 02 foi o entrevistado que participou menos da sala virtual, contudo, foi o que mais se recordou desse tópico, pois, segundo ele, consegue aprender melhor presencialmente:

Eu lembro quais eram todas as formas de energia, que era nuclear, uma subterrânea, que eu não conhecia... a geotérmica, eu não conhecia, e nem a nuclear. Não sei se tem dois tipos de carvão, alguma coisa assim. As outras fontes eu já conhecia, que a gente mais trabalhava, que era a hidroelétrica...

[...] eu sentia que eu era uma pessoa mais ativa na escola, com muitos alunos a gente se sente mais motivada a fazer as coisas, e chegou a pandemia; [...] eu senti que eu desleixei mais, que eu fiquei bem menos ativa, e nas aulas virtuais a mesma coisa, é bem mais complicado (ALUNO 02).

Os demais alunos se mostraram mais ativos na sala virtual do que no ambiente presencial. Uma das possíveis causas para isso seja a timidez, citada por eles em outros momentos da entrevista.

Sobre combustíveis, apenas o Aluno 02 afirmou não se recordar de nenhum combustível estudado, por não estar acessando os conteúdos da sala virtual. A maioria dos alunos disse que se lembravam apenas do petróleo. Há aí um erro conceitual, uma vez que o petróleo não é um combustível em sua forma bruta;

contudo, a partir do seu refino, são fabricados diversos combustíveis, como a gasolina, o querosene, óleo diesel, gás liquefeito de petróleo, entre outros. O Aluno 06 citou se lembrar da gasolina, unicamente. Apenas o Aluno 03 citou, de forma superficial, mais de um tipo de combustível: “Aquele negócio lá do avião, alguma coisa azul, combustível azul. A gasolina de aviação, eu lembro sobre isso. Sobre os tipos de gasolina e tal, sobre o etanol”. O Aluno 05 citou algumas fases do refino do petróleo, pois realizou um trabalho em grupo com esse tema, mas em momento algum citou especificamente o nome de algum combustível.

Interessante destacar que o tema Petróleo foi o último assunto abordado nas aulas presenciais, no início do ano; o estudo dos combustíveis produzidos a partir do petróleo ou de outras fontes de energia se deu a partir do mês de julho; ou seja, foi um estudo mais recente, após o período de paralisação das aulas; no entanto, os alunos recordaram pouco dos conteúdos trabalhados de forma remota.

Sobre as funções orgânicas abordadas, o Aluno 02 citou a gasolina como um exemplo de hidrocarbonetos, mas não soube dizer especificamente o que caracteriza essa função orgânica. O Aluno 05 disse se recordar de cadeias abertas e cadeias fechadas quando estudou os hidrocarbonetos, mas também não soube defini-los. Os demais alunos disseram não recordar o que são hidrocarbonetos.

Com relação à função orgânica Álcoois, o Aluno 02 recordou que alguns podem ser utilizados como combustível e que o etanol pode ser obtido a partir da cana-de-açúcar e do milho. O Aluno 03 citou que os álcoois são caracterizados pela presença do OH, mas não sabia que o nome desse grupo funcional é hidroxila. O aluno 05 citou a existência de monoálcoois, diálcoois, triálcoois e se recordou que foi realizada uma revisão sobre a nomenclatura dos compostos orgânicos, pois os alunos demonstraram certa dificuldade em entender tal conteúdo. Lembrou-se de que, no Brasil, o etanol é obtido a partir da cana-de-açúcar. Os Alunos 01 e 06 disseram não se recordarem desse conteúdo.

As aulas sobre aldeídos foram um pouco conturbadas, uma vez que houve um feriado durante a aplicação da sequência e não houve reposição dessa aula; então, o conteúdo foi brevemente explicado na reunião *on-line* e na videoaula postada na sala virtual. Por isso, os alunos disseram não se recordar muito bem sobre o tema, apesar de ter sido o último estudado. Apenas o Aluno 04 se recordou que os aldeídos são obtidos a partir da oxidação de álcoois, ponto chave do texto-base da

atividade sobre a função orgânica, uma vez que alguns aldeídos encontrados na atmosfera são provenientes da combustão incompleta do etanol combustível.

Finalizando a entrevista, foi perguntada aos estudantes a opinião sobre o tema escolhido para a pesquisa e se percebiam alguma relação entre o tema e suas vidas. Todos os discentes foram enfáticos em dizer que perceberam relação do tema proposto com seu cotidiano, alguns com mais, outros com menos intensidade. O Aluno 01 percebeu relação entre o conteúdo e a energia elétrica utilizada por sua família; o Aluno 02, além da energia, também identificou a relação do tema com os combustíveis que são utilizados pela comunidade; relação mais detalhada pelo Aluno 04, que começou a se questionar e tentar entender o porquê dos sucessivos aumentos dos preços dos combustíveis no período de aplicação da sequência didática:

Todos os dias que eu saio para trabalhar com o meu pai (a gente) tem que olhar o preço da gasolina. A gasolina sobe do nada. Ontem, por exemplo, o meu pai conseguiu achar posto de R\$ 3,99, hoje já está R\$ 4,68. E eu não vi nada de notícia sobre aumento nas refinarias. A gente pensa o que que é, o que que deve ser, a gente fica pensando... (ALUNO 04).

O Aluno 01 complementou a contextualização do tema, expondo sua opinião:

[...] eu achei que tinha muito a ver sim, porque a gasolina está no meio comum e a gente vai em posto, abastece e não sabe a quantidade de coisas que é misturada, de onde vem... então eu achei que teve a ver o conteúdo. Sim, eu percebi, porque, como o conteúdo, além de ser explicativo, faz parte também do nosso dia a dia. Algumas gasolinas, algumas outras coisas. E eu nunca parei para reparar que a gasolina era misturada com etanol, água, com alguma outra coisa, eu nunca tinha reparado nisso, nunca pensei (ALUNO 01).

A fala do Aluno 01, mesmo com alguns erros, mostra que a sequência didática aplicada, além de trabalhar conteúdos químicos, conseguiu proporcionar reflexões acerca do cotidiano, e, em alguns casos, essas reflexões foram mais aprofundadas, transpondo conteúdos escolares, como no caso do Aluno 05:

Eu gosto bastante do tema que você usou sobre as fontes, tipo, o petróleo, o etanol, [...] como a senhora falava, eu gostava muito, porque eu via muita reportagem também, eu pesquisava. Aí eu gostava de ouvir porque o etanol era caro, ou porque o etanol era mais barato do que o petróleo, eu via essas coisas assim aí eu gostei bastante desses temas. [...] eu acho bastante interessante essa coisa de economia, as economias, como é que mudam. Nós estudamos a refinaria do petróleo, nós vimos um pouquinho, o petróleo é bastante caro e a partir disso também eu comecei a pesquisar sobre as refinarias do mundo inteiro, que distribuem petróleo. Como é na Arábia... aí fui vendo como é que

acontece, como é que sobe o valor da gasolina no Brasil e no mundo inteiro. Que a concorrência para vender petróleo, aí uma hora a Arábia abaixa lá e o outro também abaixa, e nisso cai muito o preço (ALUNO 05).

Foi possível perceber que os alunos pouco recordaram os conteúdos químicos abordados na sequência; todavia, conseguiram perceber sua importância e utilização na sociedade, envolvendo tanto questões sociais quanto questões tecnológicas, levando alguns a reflexões mais aprofundadas sobre o papel e a importância dessa ciência na sociedade.

Ardoni e Silva (2019) explicam que o ensino interdisciplinar e a contextualização exercem importante papel na aprendizagem da Química, pois abarcam a compreensão e a utilização dessa ciência em temas sociais presentes na vida dos alunos, na sociedade, na mídia. Essa forma de abordagem pode auxiliá-los a desenvolver o conhecimento químico necessário para interpretar o mundo físico, demonstrando que as ciências são interligadas e que o conhecimento científico está disponível a todos.

Gallon, Dopico e Rocha Filho (2017) salientam que o conhecimento desvinculado do contexto e fragmentado dificilmente permitirá que seus detentores sejam capazes de reconhecer e enfrentar situações novas. Sugerem, então, que os conteúdos sejam desenvolvidos de maneira transdisciplinar, onde os sujeitos envolvidos consigam transpor permanentemente os limites de seus conhecimentos específicos, interagindo com outros modos de ver o mundo e questionando frequentemente suas próprias certezas.

Prudêncio e Guimarães (2017) explanam ainda que, no ensino dos conteúdos científicos, seria desejável que os conhecimentos que possuem pouca relação com as vivências do aluno dessem lugar a uma construção de saberes que visasse à relação entre conhecimentos científicos, os avanços tecnológicos e a sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) sugerem fortemente o ensino contextualizado, visando à aprendizagem significativa:

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas (BRASIL, 2000, p. 78).

Finger e Bedin (2019) ratificam as ponderações sobre contextualização contidas nos PCNEM e nos argumentos de Ardoni e Silva (2019), pois, ao se trabalhar os conteúdos científicos de forma contextualizada, o aluno realmente percebe coerência no que aprende, vislumbrando os saberes científicos em seu dia a dia, podendo aumentar o interesse pelo estudo da Química, pois a contextualização disponibiliza uma gama de informações e reflexões, permitindo que o aluno entenda a importância socioeconômica da Química.

Trata-se de uma aprendizagem que provoca uma modificação no comportamento do indivíduo, nas suas decisões, atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita à aquisição de conhecimentos, mas que altera a forma de pensar e agir do indivíduo. Quando o aluno consegue conectar determinado conceito teórico com sua prática cotidiana, o seu entendimento se torna real e verdadeiro.

Silva (2007) ressalta que a discussão de questões sociais e o ensino de conceitos científicos fazem parte das ideias do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que objetiva despertar nos estudantes atitudes e valores coerentes com a vida em sociedade. O autor cita ainda o trabalho de Santos e Mortimer (1999), que analisou as concepções de um grupo específico de professores, onde foi possível perceber a existência de três diferentes entendimentos sobre contextualização, dentre eles, a contextualização para o desenvolvimento de atitudes e valores visando à formação de cidadãos críticos. Silva (2007) destaca que essa proposta vem sendo apresentada como uma das mais adequadas para uma educação CTS, pois proporciona um ensino de Ciências mais significativo para os alunos.

Então, ao ensino de Ciências com enfoque CTS, delega-se a função de preparar os futuros cidadãos a participarem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade. Para tal, objetiva-se que os alunos possam compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; desenvolver a capacidade de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos (SILVA, 2007, p. 21-22).

Assim, a atuação do professor de Química deve favorecer o desenvolvimento da criatividade e do senso crítico, por meio do diálogo e questionamentos constantes, elaboração de trabalhos em grupo visando o cooperativismo, participação em debates, fóruns de discussão e outras atividades que enriqueçam

as habilidades cognitivas dos estudantes em uma sociedade extremamente dinâmica, fazendo-os compreender que os conhecimentos químicos são muito importantes, pois têm reflexos diretos sobre o ambiente em que vivem e, conseqüentemente, sobre a qualidade de vida das pessoas.

A presente sequência didática foi aplicada tentando seguir os aspectos acima descritos. Devido à pandemia foi necessário trilhar novos caminhos, com obstáculos diferentes dos previstos inicialmente, mas que não desviaram a pesquisa do destino almejado inicialmente: o entendimento da química, as interações ocorridas durante o ensino-aprendizado dessa ciência e a percepção de sua inserção no cotidiano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Elaborar e aplicar uma sequência didática, coletar dados e escrever uma dissertação para obtenção de grau de mestrado não é tarefa fácil. Realizar tal atividade em um período tão conturbado da nossa sociedade, devido à pandemia de Covid-19, tornou essa tarefa muito mais árdua, pois foi necessário mudar o tema da dissertação, adaptar a sequência didática diversas vezes, alterar objetivos, se desdobrar para manter os estudantes engajados nas atividades propostas sem estar presente fisicamente, mesmo após três meses sem aulas, criar materiais autoexplicativos para facilitar a compreensão e despertar o interesse acerca dos conteúdos abordados, buscar novos referenciais para embasamento dos dados obtidos, pois os referenciais utilizados inicialmente tratavam sobre ensino híbrido, e a sequência foi aplicada, em sua maioria, de forma remota... Todas essas alterações foram realizadas a fim de se obter os resultados acima dispostos.

O trabalho final aqui detalhado teve como objetivos verificar as interações ocorridas entre os sujeitos e as ferramentas virtuais durante a utilização do *Google Classroom* no Ensino Remoto Emergencial; aplicar uma sequência didática para uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, com o tema “Fontes de energia e combustíveis”, voltada para o ensino de Química Orgânica – funções orgânicas; refletir se a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem, bem como as interações ocorridas durante a aplicação da sequência didática, possibilitaram o entendimento do conteúdo abordado e investigar se a contextualização realizada auxiliou os estudantes a perceberem e refletirem sobre a importância da Química para a sociedade e sua presença no cotidiano, de acordo com a perspectiva dos estudantes.

Analisando as entrevistas realizadas foi possível perceber uma mudança significativa na rotina de estudo dos alunos, que teve seu tempo diminuído consideravelmente durante o ensino remoto. Os alunos demonstraram necessitar da presença física dos professores e dos colegas para se sentirem motivados a estudar; ainda não conseguiram desenvolver a autonomia necessária para direcionarem seus estudos; mesmo aqueles que, durante o ensino presencial, mantinham uma rotina mais rígida de estudos, não conseguiram se organizar de forma a estabelecer uma nova rotina para o ensino remoto.

Além disso, citaram as dificuldades de se estudar em casa, pois a maioria não possui um ambiente próprio e adequado ao estudo. Segundo eles, na escola é mais fácil de manter o foco e a concentração nos estudos, mesmo com o barulho existente em sala de aula; alguns relataram que, em casa, há muito mais distratores de atenção do que na escola.

A rotina de estudos extraclasse também foi impactada pela pandemia, pois, como os estudantes, em sua maioria, são de famílias de classe média baixa, grande parte precisou trabalhar ou ampliar a jornada de trabalho para auxiliar no sustento de casa, deixando os estudos em segundo plano.

Não houve muita interação dentro do ambiente virtual, o que foi um resultado inesperado. Conforme os estudantes explicaram, os professores não costumavam manter contato com os alunos pela plataforma virtual; raros casos de *feedback* personalizado foram relatados, além da ausência de respostas, por parte dos professores, aos questionamentos feitos pelos alunos na sala virtual. A maior parte da interação se deu pelo *WhatsApp*, pois, de acordo com os aprendizes, nesse aplicativo é possível enviar áudios, o que, de acordo com eles, torna a comunicação mais fácil, e, como as pessoas costumam manter esse aplicativo aberto no celular, a visualização e resposta das mensagens enviadas são quase imediatas.

Para se comunicar pela sala virtual, o aluno precisa entrar no aplicativo, escolher a sala virtual, localizar o tópico sobre o qual deseja fazer um comentário e digitar como comentário para turma ou particular ao professor, que, por sua vez, recebe um aviso sobre novo comentário postado e precisa acessar o aplicativo e abrir a sala virtual para visualizar. Todo esse processo demanda muito tempo, segundo os discentes. Se o Ambiente Virtual possuísse um *chat* próprio, com possibilidade de envio de áudios e imagens, provavelmente a comunicação direta por esse ambiente ficaria mais fácil, e os alunos passariam a utilizá-lo, em vez de usar outro aplicativo de mensagens.

Como já esperado, os estudantes informaram que não houve dificuldades no acesso e utilização do *Google Classroom*, que as ferramentas disponibilizadas no AVA são fáceis e intuitivas de serem manipuladas. Contudo, queixaram-se que muitos professores não sabem utilizar os recursos corretamente, o que leva a erros de correção de atividades, falhas nas postagens de testes e conteúdos e, conseqüentemente, prejuízo no ensino e no aprendizado. Tais relatos reforçam a necessidade de formação continuada e específica aos professores, que, muitas

vezes, não tiveram tempo hábil de se preparar para adentrar na docência virtual ou não possuem aparato tecnológico que permita a elaboração de uma aula virtual de qualidade.

Sobre a sequência didática e sua forma de abordagem, foi uma experiência inédita para os discentes estudar conteúdos por meio de temas geradores e bastante elogiada, que permitiu aos estudantes perceber a Química inserida em seu cotidiano, especificamente o conteúdo estudado. As atividades propostas também foram enaltecidas pelos estudantes; algumas delas bastantes simples, como a elaboração de mapa mental, mas nunca realizadas anteriormente. O uso do *Kahoot* também foi bem avaliado pelos aprendentes, que relataram que, durante esse período de aulas remotas, os demais professores não fizeram uso de atividades lúdicas.

Sobre o conteúdo de Química explorado na sequência didática, os alunos compreenderam pouco do que foi apresentado, surpreendendo a pesquisadora, uma vez que conseguiram fazer reflexões interessantes sobre a contextualização realizada, porém, não foram capazes de apreender os conceitos químicos. Algumas dificuldades identificadas foram provenientes de defasagem de aprendizagem de conteúdos de matemática e também de interpretação de texto. Os alunos também apontaram que o tempo destinado à disciplina foi muito curto, impedindo a realização de atividades de fixação de conteúdo, dificultando seu entendimento. Um dos entrevistados, porém, disse que o conteúdo foi bem apresentado, faltou estudo extraclasse por parte dos alunos.

Contudo, foram capazes de perceber a ciência e a tecnologia inseridas em suas realidades e a importância de se estudar os conteúdos apresentados, tanto individualmente quanto coletivamente. Alguns alunos extrapolaram os tópicos discutidos nas aulas; fizeram reflexões mais aprofundadas e procuraram por conta própria respostas para suas indagações, que transpunham os conteúdos químicos, adentrando em reflexões de cunho econômico, social e tecnológico.

Como dito por Silva (2007), a contextualização para o entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade é característica do movimento CTS, que propõe a abordagem de temas de interesse social a fim de se trabalhar para o desenvolvimento de atitudes e valores que auxiliem os estudantes a enfrentarem um mundo cada vez mais tecnológico e agirem com responsabilidade

perante questões problemáticas da ciência e da tecnologia que impactam a sociedade.

Por fim, os sujeitos da pesquisa concluíram que a sequência didática foi bastante válida, pois complementou alguns conteúdos estudados em anos anteriores, além de fornecer uma visão geral da Química Orgânica, preparando-os para o aprofundamento dos estudos nas aulas de Química.

Esperamos contribuir com trabalhos futuros, uma vez que o ensino remoto é uma realidade que ainda perdurará por algum tempo. Mesmo após o fim das atividades remotas, as reflexões aqui tratadas podem ser consideradas para o ensino híbrido, ou mesmo para o ensino presencial, posto que a contextualização e o trabalho com temas geradores auxiliam no entendimento e na aproximação da ciência à realidade, além de atrelar a tecnologia, tão presente no cotidiano dos alunos, ao ensino de conteúdos químicos, tornando-os mais atraentes.

REFERÊNCIAS

- ABREU-E-LIMA, Denise Martins de; ALVES, Mario Nunes. O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. **Pro-Posições** [online], v. 22, n. 2, p.189-205, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73072011000200013>. Acesso em: 23 nov. 2020.
- ALMEIDA, Everton Fagner Costa de. **Fundamentos da EAD e ambientação virtual** (livro eletrônico). Natal: IFRN, 2020. Disponível em: [https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1932/M I Livro 1 Fund EaD AV A FINAL.pdf?sequence=1](https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1932/M_I_Livro_1_Fund_EaD_AV_A_FINAL.pdf?sequence=1). Acesso em:07 mar. 2021.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Educação a distância na Internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2020.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, p. [23-36], 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- ALTOÉ, Anair; SILVA, Heliana da. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. *In*: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria Luiza Furlan; TERUYA, Teresa Kazuko. **Educação e Novas Tecnologias**. Maringá: Eduem, 2005. p 13-25.
- AMARILLA FILHO, Porfírio. Educação a distância: uma abordagem metodológica e didática a partir dos ambientes virtuais. **Educação em Revista**, v. 27, n. 2, p. 41-72, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-46982011000200004&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 08 dez. 2020.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. Estudo de caso: seu potencial na educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 49, p. 51-54, 1984.
- ARAÚJO, Helenice Maria Costa. **O uso das ferramentas do aplicativo "Google sala de aula" no ensino de matemática**. 2016. 93 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6470>. Acesso em: 16 jan. 2019.
- ARDONI, Dulcinéia da Silva; SILVA, Marta Brito. Contextualização do Ensino de Química e motivação para a aprendizagem: a percepção dos alunos do Ensino Médio. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL, 7.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO E PRÁXIS EDUCACIONAL, 2., 2019, Vitória da Conquista, Bahia. **Anais** [...]. Vitória da Conquista, BA: UESB, v. 7, n. 7, p. 2569-2583, 2019. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/view/8317>. Acesso em 24 jan. 2021.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. Edição do Kindle.

BAÍA, Ise name Makeba de Sousa. **Percepção dos Professores de Matemática do ensino básico acerca do trabalho de grupo na sala de aula**. 2013. 86f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2013. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15929/1/STP_Disserta%c3%a7ao_Ise_nameMakeba_MEC_2013.pdf. Acesso em: 01 dez. 2020.

BARÃO, Gladis C. Ensino de química em ambientes virtuais. **Dia a dia educação** UFP (Paraná), 2006. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1702-8.pdf>. Acesso em: 14 abr.2020.

BARBOSA, Cláudia Maria Arôso Mendes. A aprendizagem mediada por TIC: interação e cognição em perspectiva. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 11, p. 83-100, 2012. Disponível em: http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/242/120PDF_Doc/2012/artigo_07_v112012.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

BARROS, Juliana de Carvalho. **Movimentos argumentativos no fórum de discussão no ensino a distância**: foco no processo de construção do conhecimento. 2017, 144 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6003773. Acesso em: 21 fev. 2019.

BENITE, Anna Maria. Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado; SILVA FILHO, Supercil Mendes da. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo: Divisão de Ensino, SBQ, v. 33, n. 2, p. 71-76, maio 2011. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/01-EQM3010.pdf. Acesso em: 14 abr. 2019.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Editora Porto, 1994.

BORGES, Andréa Carlos. **A sala virtu@l de química**: o uso de ambientes virtuais de aprendizagem no ensino médio. 2016, 96 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em : https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4114550. Acesso em: 11 abr. 2019.

BRAHIM, Adriana Cristina Sambugaro de Mattos. **Os desafios do ensino remoto na UFPR em tempos de pandemia**. 2020. 20 Slide. Disponível em: <http://www.sept.ufpr.br/portal/nte/wp->

[content/uploads/sites/20/2020/06/SLIDESLIVE_Adriana.pdf](#). Acesso em: 08 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1. Brasília, 23 dez. 1996. p. 27833. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 20 fev. 2019.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PROINFO**: Programa Nacional de Informática nas Escolas, 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfo/sobre-o-plano-ou-programa/sobre-o-proinfo>. Acesso em: 22 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III: Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC. SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL. Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM). 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

CALEGARI, Denise Aparecida; PERFEITO, Alba Maria. Infográfico: possibilidades metodológicas em salas de aula de Ensino Médio. **Entretextos**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 291-307, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/entretextos/article/view/15170>. Acesso em: 15 dez. 2020.

CASTRO, Maria Morgana da Silva. **Blog: uma proposta para a prática de multiletramentos na escola**. 2014, 166 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Centro de Educação, Universidade Estadual da Paraíba, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4979986. Acesso em: 21 fev. 2019.

CHASSOT, Attico Inácio. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ulbra, 1995.

CORREIA, Rosângela Linhares; SANTOS, José Gonçalo dos. A importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância (EAD) do Ensino Superior (IES). *In: Revista Aprendizagem em EaD*, v. 2, 2013. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/article/view/4399/2899>. Acesso em: 07 mar. 2021.

COSTA, Jaqueline de Moraes; PINHEIRO, Nilceia Aparecida Maciel. O ensino por meio de temas- geradores: A educação pensada de forma contextualizada,

problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/20265/pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

COSTA, Roberta Dall Agnese da. **Ensino híbrido: integrando tecnologias digitais móveis ao ensino e aprendizagem de anatomia humana**. 2018. 138 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, SC, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6455850. Acesso em: 21 fev. 2019.

COSTA, Tânia Cristina Mamede; OLIVEIRA, Iêda Pinheiro da Silva; SANTOS, Letícia Machado. Uso do aplicativo *Kahoot*: uma ferramenta pedagógica para as aulas de química por intermediação tecnológica. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 14321-14326, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3091/3008>. Acesso em: 21 dez. 2020.

CUNHA, Valeska Guimaraes Rezende da. **Formação de professores de história em cursos de licenciatura a distância: um estudo nas IES – Uniube e Unimontes**. 2014. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia: UFU, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13682>. Acesso em 21 fev. 2021.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora? **Revista Informática Educativa**, Bogotá, Colômbia, Universidad de los Andres, v. 12, n. 1, p. 11-24, maio 1999. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/textos/articles-106213_archivo.pdf. Acesso em: 23 jun. 2019.

DANIELS, Harry (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DISTRITO FEDERAL, Currículo em Movimento da Educação Básica, cadernos: Pressupostos Teóricos e Caderno 5 – Ensino Médio, SEEDF, 2013. Disponível em: http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/cur_mov/5_ensino_medio.pdf. Acesso em: 09 abr. 2021.

DOTTA, Sílvia Cristina; JORGE, Érica Ferreira da Cunha, PIMENTEL, Edson Pinheiro; BRAGA, Juliana Cristina. Análise das Preferências dos Estudantes no uso de Videoaulas: Uma experiência na Educação a Distância. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 19.; CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2013. **Anais** [...]. p. 21-30, nov. 2013. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2603>. Acesso em: 07 dez. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2013.%p>

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: Desafios da educação**. Petrópolis: Vozes, 2013. Disponível em: <http://dowbor.org/principais-livros/>. Acesso 04 abr. 2019.

DUARTE, Kamille Araújo; MEDEIROS, Laiana da Silva. Desafios dos docentes: as dificuldades da mediação pedagógica no ensino remoto emergencial. *In: Anais VII CONEDU - Edição Online...* Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68292>. Acesso em: 08 mar. 2021.

FARIAS, Suelen Conceição. Os benefícios das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo de Educação a Distância (EaD). *In: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 11, n.3, p. 15-29. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1628/pdf_41. Acesso em: 07 mar. 2021.

FERNANDEZ, Jany Baena; CRUZ, Dulce Márcia. Contribuição da interação social no ambiente virtual de ensino e aprendizagem para o desempenho de alunos de um curso a distância de formação continuada de professores. **Scripta**, v. 19, n. 36, p. 263-284, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/scripta/article/view/P.2358-3428.2015v19n36p263>. Acesso em: 15 out. 2020.

FERREIRA, Renilze de Barros Albuquerque dos Santos; SILVA, Ivanda Maria Martins. “Didática” no contexto da educação a distância: quais os desafios? **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 8, [1-14], 2009. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/217/95>. Acesso em: 16 nov. 2020.

FIGUEIREDO, Fernando Jorge Costa. Como ajudar os alunos a estudar e a pensar? Auto-regulação da aprendizagem. **Revista Millenium**, v. 34, p. 233-258, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/377>. Acesso em: 16 nov. 2020.

FINGER, Isadora; BEDIN, Everton. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 16 ago. 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9732>, Acesso em: 24 jan. 2021.

GABINI, Wanderlei Sebastião; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. A informática como estratégia didática no ensino de Química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5., 2005, Rio de Janeiro. **Atas [...]** Rio de Janeiro: ENPEC, 2005. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p215.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2019.

GALLON, Mônica da Silva; DOPICO, Sabrina Isis Brugnarotto; ROCHA FILHO, João Bernardes da (org.). **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1753/1/Transdisciplinaridade%20no%20ensino%20das%20ci%C3%AAs.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

GASPAR, Alberto. A educação formal e a educação informal em ciências. *In*: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima. (org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia/UFRJ, 2002. p. 171-184.

Disponível em

http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/livro_completo.pdf. Acesso em: 01 abr. 2019.

GASPAR, Alberto. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciência. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.9, n.2, p.157-163, ago. 1992. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7493/6872>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GHANEM, Elie. Educação formal e não formal: do sistema escolar ao sistema educacional. *In*: TRILLA, J.; GHANEM, E.; ARANTES, V. (org.). **Educação formal e não-formal**. São Paulo: Summus Editorial, 2008. Disponível em: <http://bit.ly/2Lfi2h4>. Acesso em: 1 abr. 2019.

HÍBRIDO. Dicionário de sinônimos online. 01 abr. 2020. Disponível em: <https://www.sinonimos.com.br/hibrido/>. Acesso em: 01 abr. 2020.

HODGES, Charles *et al.* As diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da escola, professor, educação e tecnologia**, v. 2, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://escribo.com/revista/index.php/escola/article/view/17>. Acesso em 24 jan. 2021.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

KAWAMURA, Lili. **Novas tecnologias e educação**. São Paulo: Ática, 1990.

LACERDA, Anderson Lopes; SILVA, Tatiana. Avaliação de uso de AVA no ensino de Física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 293-314, 2016.

LEÃO, Marcelo Franco; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; MARCHI, Miriam Inês. O uso de um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de apoio ao ensino presencial. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 32–51, nov. 2013. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/download/P.2316-9451.2013v2n1p32/5781/0>. Acesso em: 19 nov. 2020.

LEITE, Bruno da Silva. **Uso das tecnologias para o ensino das ciências**: a web 2.0 como ferramenta de aprendizagem. 2011, 286 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274195205_Uso_das_Tecnologias_para_o_Ensino_de_Ciencias_A_Web_20_como_ferramenta_de_aprendizagem. Acesso em 03 fev. 2019.

LEITE, Bruno da Silva. **Tecnologias no Ensino de Química**: Teoria e Prática na Formação Docente. Curitiba: Appris, 2015. Edição do Kindle.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento da era da informática. São Paulo: 34, 1998.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

LIMA, Mercia Rejane Lopes de. **A relação afetiva entre professor e aluno: a concepção de professores antes e durante a pandemia de covid 19**. 2020. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17889/1/MRLL12082020.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

LIMA, Waleska Miranda; CRUZ, José Elenilson. O Uso da Tecnologia de Informação em Sala de Aula: Um Estudo de Caso. *In: ENCONTRO ANUAL DE COMPUTAÇÃO*, 10., 2013, Catalão. **Anais [...]**. Catalão, GO: EnAComp, p. 41-48, 2013.

LOURENÇO, Mário Rui; MACHADO, Joaquim (2017). Aprender juntos: Projeto de apoio curricular entre pares. *In: Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, v. 17, p. 124 - 145. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/25098/4/3436-Artigo-7056-1-10-20191213.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2021.

LOURENÇO, Abílio Afonso. PAIVA, Maria Olímpia Almeida. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 2, p.132-141, 2010. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/313/195>. Acesso em: 23 nov. 2020.

LÜDKE. Menga; ANDRÉ. Marli. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Suelen Fernanda. **Mediação pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/SITE%20PPE%202010/dissertacoes/2009_suelen_machado.pdf Acesso em: 17 set. 2020.

MACHADO, Viviane Guidotti. **Aula Virtual**: implicações e desafios docentes considerando o cenário de educação apoiada por tecnologias digitais. 2013. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2667/1/000449232-Texto%2bCompleto-0.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MANZINI, Eduardo J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MARCONDES, Luciana Nogueiro Lobo; DEGÁSPERI, Allan. A Afetividade Como Instrumento No Ead. **Revista Paidei@**. Unimes Virtual, v. 06, n.10, jul. 2014. Disponível em:

<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/373>. Acesso em: 20 nov. 2020.

MARQUES, Romualdo; FRAGUA, Talita. A resignificação da educação: virtualização de emergência no contexto de pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of development**, Curitiba, v. 6, n. 11, nov. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19557>. Acesso em: 16 nov. 2020.

MATEUS, Alfredo Luís. Colaboração à distância – *Blogs e Wikis*. In: MATEUS, Alfredo Luís. **Ensino de Química mediado pelas TICs**. Belo Horizonte: UFMG, 2015.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1328>. Acesso em: 01 abr. 2019.

MOORE. Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: sistemas de aprendizagem on-line**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MORAIS, Carla Susana Lopes. **+ Química Digital** – Recursos digitais no ensino de Química: uma experiência no 7º ano de escolaridade. 2006, 292 f. Dissertação (Mestrado em Educação Multimídia) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, 2006.

MORAIS, Daiane Aparecida Miliossi. **Uma aplicação de Vlogs nas aulas de estatística na Educação Básica**. 2017, 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5594415. Acesso em: 21 fev. 2019.

MORAN, José Manuel. Tendências da educação on-line no Brasil. In: RICARDO, Eleonora Jorge (org.). **Educação Corporativa e Educação a Distância**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2005. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/educacao_online/tendencias.pdf. Acesso em 09 dez. 2020.

MORAN, José Manuel. **A aprendizagem de ser educador**. Dez 2007. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/aprend.htm>. Acesso em: 09 dez.2020.

MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem inovadores com o apoio de tecnologias. In: MORAN, José. MASETTO, Marcos Tarciso. BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papyrus, 2013. Edição do *Kindle*.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com tecnologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: PROEX/UEPG, 2015. v. 2. (Coleção Mídias Contemporâneas). Disponível em: <http://rh.unis.edu.br/wp->

[content/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com-Metodologias-Ativas.pdf](#). Acesso em: 07 abr. 2019.

MORAN, José; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013. Edição do *Kindle*.

MORENO, Esteban Lopez. HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 12-18, fev. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Esteban_Moreno3/publication/314485312_Recursos_Instrucionais_Inovadores_para_o_Ensino_de_Quimica/links/5955bca90f7e9b591cd74269/Recursos-Instrucionais-Inovadores-para-o-Ensino-de-Quimica.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

NOGUEIRA, Danielle Xabregas Pamplona. A Educação a Distância no Brasil: da LDB ao Novo PNE. In: 25º Simpósio Brasileiro e 2º Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação. 2011. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompletos/comunicacoesRelatos/0124.pdf>. Acesso em 07 mar. 2021.

OLIVEIRA, Ana Maria Cardoso de. **A química no ensino médio e a contextualização**: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem. 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) – Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/16027>. Acesso em: 08 mar. 2021.

OLIVEIRA, Aldimária Francisca P. de; QUEIROZ, Aurinês de Sousa; SOUZA JÚNIOR, Francisco de Assis de; SILVA, Maria da Conceição Tavares da; MELO, Máximo Luiz Veríssimo de; OLIVEIRA, Paulo Roberto Frutuoso de. Educação a Distância no mundo e no Brasil. In: **Educação Pública**, v. 19, n. 17, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/ead-educacao-a-distancia-no-mundo-e-no-brasil>. Acesso em 06 mar. 2021.

OLIVEIRA, Dreice Élen Bocca de; TEIXEIRA, Fabiane Castilho; OLIVEIRA, Leonardo Pestillo de; BROCH, Caroline; PIZANI, Juliana; CARUZZO, Nayara Malheiros; BARBOSA-RINALDI, Ieda Parra. O feedback como ferramenta de aprendizagem no contexto escolar: considerações a partir da atuação de professores de educação física. **Corpoconsciência**, v. 22, n. 3, p. 25-35, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/corpoconsciencia/article/view/6835>. Acesso em: 19 fev. 2021.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Interfaces Científicas**, Aracaju – SE, v.10, n. 1, p. 25-40, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9239/4127>. Acesso em: 17 nov. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE – OPAS. Coronavírus. [2020]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/coronavirus>. Acesso em: 28 ago. 2020.

PESSOA, Alberto Ricardo; MAIA, Gisele Gomes. A infografia como recurso didático na Educação à Distância. **Revista Temática**, João Pessoa, Ano VIII, n. 05, Maio/2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/tematica/article/view/23703>. Acesso em: 19 fev. 2021.

PESSOA, Wilton Rabelo; ALVES, José Moysés. Motivação para estudar química: configurações subjetivas de uma estudante do segundo ano do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais** [...]. Campinas, SP: Abrapecnet, 2011.

PICHETH, Sara Fernandes; CASSANDRE, Márcio Pascoal; THIOLENT, Michel Jean Marie. Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v.39, n. esp. (supl.), s3-s13, dez, 2016. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/24263/15415>. Acesso em: 27 mai. 2020.

PICONEZ, Stella; NAKASHIMA, Rosária. Avaliação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: articulação dialética de suas dimensões. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22.; WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 17., 2011, Sergipe. **Anais** [...] Aracaju, SE: SBIE, WIE, 2011. Disponível em: <http://bit.ly/2XyHnJb>. Acesso em: 07 abr. 2019.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **NCB University Press**, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: http://coordenacaoescolagestores.mec.gov.br/uft/file.php/1/moddata/data/151/180/2052/Nativos_Digitais_Imigrantes_Digitais.pdf. Acesso em: 17 jun. 2019.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; GUIMARÃES, Fernanda Jordão. A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2171-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

RODRIGUES, Carlos Rangel; DINIZ, Juliana M.; ALBUQUERQUE, Magaly G.; SANTOS, Nadja P. dos; ALENCASTRO, Ricardo B. de; CABRAL, Deivy de Lima; SANTOS, Tereza C; SANTOS, Dilvani O.; CASTRO, Helena C. Ambiente virtual: ainda uma proposta para o ensino. **Ciências & Cognição** – Revista interdisciplinar de estudos da cognição, v. 13, n. 2, p. 71-83, 2008. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/220/119>. Acesso em: 17 abr. 2019.

ROGERS, Carl. **Tornar-se pessoa**. Tradução de Ferreira, M. J. C. e Lamparelli, A. São Paulo: Martins Fontes, 2001, 3. ed.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 11, n. 18, p. 425-435, jul./dez. 2002. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/issue/viewFile/239/138#page=182>. Acesso em: 14 fev. 2019.

SANTOS, Simone Andrade; VIEGAS, Shirley Ribeiro; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; MARCHI, Mirian Inês. Uso Pedagógico do ambiente virtual de aprendizagem Moodle como apoio a aula presencial. **Revista EDaPECI**, v. 16, n.1, 2016. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/3897>. Acesso em: 19 fev. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação Científica Humanística em uma perspectiva freiriana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109- 131, mar. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em: 10 mai. 2019.

SCHIEHL, Edson Pedro. **Uma abordagem híbrida no ensino-aprendizagem de geometria analítica para a terceira série do ensino médio por meio de um modelo de rotação por estações**. 2018, 195 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e suas Tecnologias) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6399986. Acesso em: 24 fev. 2019.

SCHIEL, Edson Pedro; GASPARINI, Isabela. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote**, v. 14, n. 2, 1-10. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70684/40120>. Acesso em: 19 nov. 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – SEEDF. Conselho de Educação do Distrito Federal. Nota técnica nº1/2019. Dispõe sobre a organização curricular da Educação Infantil e do Ensino Fundamental na Proposta Pedagógica, em regulamentação ao inciso VII do artigo 173 da Resolução nº 1/2018-CEDF. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, n. 131, 15 jul. 2019. Disponível em: http://cedf.se.df.gov.br/images/Nota_T%C3%A9cnica_n%C2%BA_1_2019-CEDF.pdf. Acesso em: 21 set. 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – SEEDF. Conselho de Educação do Distrito Federal. Resolução nº1/2018-CEDF, de 18 de dezembro de 2018. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, n. 241, p. 83, 20 dez. 2018. Estabelece as normas para a Educação Básica no sistema de ensino do Distrito Federal. Disponível em: http://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/rede_particular_Republica%C3%A7%C3%A3o-Resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA1-2018-CEDF_Normas-para-a-Educa%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica.pdf. Acesso em: 21 set. 2020.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – SEEDF. Conselho de Educação do Distrito Federal. Parecer nº 33/2020-CEDF. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, n. 58, p. 5, 26 mar. 2020. Disponível em: http://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/parecer_conselho_educacao_24.03.pdf. Acesso em: 21 set. 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no ensino de química**: ideias e proposições de um grupo de professores. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/contex_ens_quim_dissert.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciência, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n1/1983-2117-epec-12-01-00101.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021.

SILVA, Sandra Maria Glória da; SILVA, Maria Aparecida da. Tecnologias de Informação e Comunicação como recurso educativo na Formação Profissional. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA NA SOCIEDADE, 4., 2011, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: Tecsoc, 2011. Disponível em: <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt006-tecnologiasde.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2019.

SILVA, Tatiana da; FLORES, Cláudia Regina; ERN, Edel; TANEJA, Inder Jeet. Expansão do ensino superior: panorama, análises e diagnósticos do curso de licenciatura em Física a distância da Universidade Federal de Santa Catarina. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 3, p. 528-548, dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27n3p528/17172>. Acesso em: 30 abr. 2020.

SILVA, Vanessa Lopes; PANIZ, Catiane Mazocco; FRIGO, Leandro Marcon. Problematização, contextualização e interdisciplinaridade no ensino de química por meio do tema gerador drogas. *In*: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - ENEQ**, 18., 2016, Florianópolis. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2035-1.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2021.

SILVA, Wildemarkes de Almeida; SANTOS, Simone Costa Andrade; CRUZ, Romildo Pereira; SANTOS, André Luís Silva. Google Forms como ferramenta para avaliação da aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 27, nov./2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/11/Art5.Vol27-Ed.Tem%C3%A1ticaIX-Nov-2018.pdf>. Acesso em: 25 nov.2020.

SOUZA, Dominique Guimarães; MIRANDA, Jean Carlos. Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura - BOCA**, ano II, v. 4, n. 11

Boa Vista – RR, 2020. Disponível em:
<https://revista.ufr.br/boca/article/view/SouzaMiranda/3167>. Acesso em: 17 nov. 2020.

SOUZA, Luciana Karine. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. *In: Arquivos brasileiros de psicologia*, v.71, n. 2. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arbp/v71n2/05.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2021.

SOUZA, Talita Galvão. **Utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem aliado ao Ensino Presencial de Química Analítica**. 2016, 88 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3744174. Acesso em: 19 fev. 2019.

SOUZA, Talita Galvão. G.; FERREIRA, Rafael de Queiroz. Considerações Gerais sobre o Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 3, p. 992-1003, 2016. Disponível em: <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/1509/783>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SUNAGA, Alexandro; CARVALHO, Camila Sanches de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. *In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. Edição do Kindle.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2000.

TEIXEIRA, Adriana Helena. **Tessituras sobre o uso de um ambiente virtual de aprendizagem na progressão parcial com dependência em química**. 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, UnB, Brasília: PPGE, 2013. Disponível em
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=121979. Acesso em: 11 abr. 2019.

THIOLLENT, Michel. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. *In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). Repensando a pesquisa participante*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. p. 82-103.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1998. Disponível em:
<https://odisseu.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-computadores-e-conhecimento.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2019.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando J. Visão Analítica da Informática no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática Educativa**, RBIE, n. 1, p. 45-60, 1997.

Vasconcelos, C. R. D., Jesus, A. L. P. de, & Santos, C. de M. (2020). Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na educação a distância (EAD): Um estudo sobre o moodle. *In: Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p.15545–15557, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8165>. Acesso em: 07 mar. 2021.

VAZ-REBELO, Piedade *et al.* Porque (não) perguntam os alunos? Estudo exploratório. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, v. extra, n. 1, p. 123-125, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.630>. Acesso em: 24 nov. 2020.

VENTURA, Magda Maria. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. *Revista SOCERJ*, v. 20, n. 5, p. 383-386, set./out. 2007. Disponível em https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34829418/o_estudo_de_caso_como_modalidade_de_pesquisa.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1558969515&Signature=B%2FadJjkzDXpCDgHWTqgoUB0HopY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dsetembro_outubro_O_Estudo_de_Caso_co_mo_M.pdf. Acesso em: 10 maio 2019.

WORMSBECHER, Gicele Aparecida. **Ambiente virtual de aprendizagem Moodle na escola pública, níveis médio e fundamental II, na modalidade presencial: limites e possibilidades.** 2016, 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias) Centro Universitário Internacional – UNINTER, Curitiba, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4783069. Acesso em: 20 fev. 2019.

ZANATTA, Beatriz Aparecida; BRITO, Maria Aparecida Candine. Mediação pedagógica com o uso das tecnologias digitais na educação. *Educativa*, Goiânia, v. 18, n. 1, p. 8-23, 2015. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/download/4248/2439>. Acesso em: 18 set. 2020.

ZANINI, Alessandra da Silva. **Práticas escolares mediadas pela wiki do Moodle: análise de aceitação e percepções dos estudantes.** 2016, 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4677981. Acesso em: 24 fev. 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Pesquisadora responsável: Cecília Deolindo da Silva

Professor orientador do Estudo: Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília

Prezado(a) Estudante:

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa de mestrado de forma voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

O pesquisador deverá responder a todas as suas dúvidas antes que você decida participar. Você tem o direito de desistir a qualquer momento, sem nenhuma penalidade.

Esta pesquisa tem como finalidade refletir sobre a influência da utilização de Ambientes Virtuais no ensino-aprendizado de Química. Sua participação nesta pesquisa consistirá no uso e participação ativa do Ambiente Virtual de Aprendizagem especialmente desenvolvido para esta atividade, no preenchimento de questionários semiestruturados, respondendo refletidamente e objetivamente às perguntas formuladas. As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelo pesquisador responsável. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados.

Como pesquisadora, comprometo-me a esclarecer devidamente qualquer dúvida que, eventualmente, o/a participante venha a ter, no momento da pesquisa ou posteriormente, pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem ou pelo e-mail ceciliadeolindo@gmail.com.

Samambaia – DF, _____ de _____ de _____.

Assinatura do estudante (maior de idade)

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado(a) responsável,

O(a) estudante _____ está sendo convidado(a) a participar de um estudo de caso que será desenvolvido pela professora Cecília Deolindo da Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – UnB, e orientado pelo professor doutor Eduardo Luiz Dias Cavalcanti.

O objetivo principal deste estudo é apresentar uma sequência didática, onde será analisada a influência do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem no ensino-aprendizado de Química.

Os dados necessários à pesquisa serão coletados através da participação ativa do(a) estudante no Ambiente Virtual de Aprendizagem e nas atividades desenvolvidas, bem como através de questionários e entrevistas. É importante ressaltar que não será divulgado nenhum nome e informação pessoal dos alunos.

Os resultados obtidos serão utilizados somente para análise do material produzido para a titulação de mestrado.

A sequência didática será aplicada nas aulas de Química e trabalhará o conteúdo previsto para o terceiro ano do Ensino Médio. Por isso, é importante que todos os alunos participem.

Dúvidas podem ser sanadas pela direção da escola ou pela professora, através do e-mail ceciliadeolindo@gmail.com ou telefone (61) 98114-4027.

Agradeço, antecipadamente, a atenção e colaboração.

Professora Cecília Deolindo da Silva

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, responsável pelo(a) estudante _____, turma do 3º ano _____ do Centro Educacional 619 de Samambaia, autorizo sua participação no projeto de pesquisa desenvolvido pela professora Cecília Deolindo da Silva, cujo trabalho é orientado pelo professor Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti.

Samambaia – DF, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável

APÊNDICE C – QUESTÕES DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. Como era sua rotina de estudos antes da pandemia?
2. Como é a sua rotina de estudos no período de pandemia?
3. Quantas horas por dia você dedica aos estudos?
4. De que ambiente físico você costuma acessar a plataforma virtual de estudos?
5. Você considera esse ambiente adequado para o estudo?
6. Qual aparelho você utiliza para acessar a plataforma?
7. Você tem acesso à internet ou utiliza o *Wi-fi* de outra pessoa?
8. Quantas vezes por semana você acessa as salas de aula virtuais?
9. Desconsiderando o período da pandemia, você era acostumado a usar o *Google Sala de Aula*?
10. O que você acha da interface da sala virtual?
11. Você costuma manter contato com seus professores e/ou colegas pela sala virtual?
12. Você costuma olhar seus e-mails com que frequência?
13. Retirada da entrevista
14. Os professores dão *feedback* das atividades corrigidas?
15. Com quem você costuma tirar suas dúvidas sobre os conteúdos, antes e durante a pandemia?
16. De modo geral, como é o material postado nas salas virtuais?
17. Durante essas aulas há interação entre os alunos? E com o professor?
18. Você utiliza os campos destinados aos comentários individuais para conversar com seu professor?
19. Você acessa todas as postagens realizadas pelos professores?
20. A sala virtual costuma apresentar “erros” de sistema?
21. Você está totalmente esclarecido sobre o funcionamento da sala virtual?
22. Quando você está com dificuldades em utilizar o ambiente virtual, a quem você recorre?
23. Quantos professores utilizavam o *Google Classroom* antes da pandemia? Você vê diferença na forma como esses professores que utilizavam a sala virtual estão trabalhando com ela no período de pandemia?
24. Quais pontos positivos você percebe no *Google Classroom*?
25. Em quais aspectos essa plataforma deixa a desejar? (pontos negativos)

26. Qual a sua opinião sobre o ensino feito exclusivamente pela plataforma virtual?
27. Você já tinha estudado determinado conteúdo trabalhado por temas geradores?
(exemplo: funções orgânicas e combustíveis)
28. O que você achou dessa forma de abordagem?
29. Quanto tempo por semana, em média, você dedicou a essa disciplina?
30. Houve alguma dificuldade em relação à utilização da sala virtual de PD?
31. O que você achou das atividades propostas? Teve alguma dificuldade em resolver algum exercício?
32. Como foram feitos os trabalhos em grupo?
33. Você precisou se comunicar em algum momento com a professora fora do horário de aula? Como isso se deu?
34. Você fez todas as atividades propostas? Recebeu *feedback* das atividades realizadas?
35. Você se sentia motivado a participar das reuniões do *Google Meet*? E a realizar as atividades propostas?
36. O que você se lembra sobre fontes de energia?
37. O que você aprendeu sobre combustíveis?
38. O que você se lembra sobre hidrocarbonetos?
39. O que você se lembra sobre álcoois?
40. O que você se lembra sobre aldeídos?
41. O que você achou do tema proposto para o estudo do conteúdo? Você vê alguma relação entre o tema proposto e sua vida?
42. O que você achou da forma como o conteúdo de química foi trabalhado?
43. Qual a sua opinião sobre termos utilizado o *Google Classroom* para trabalhar os conteúdos (antes da pandemia)?

APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA

TEMA: Fontes de energia e combustíveis

PÚBLICO-ALVO: Alunos do 3º Ano do Ensino Médio

DURAÇÃO: 1 bimestre letivo

- **AULA 1: ENERGIA E SUA HISTÓRIA**

Texto-base:

A ENERGIA AO LONGO DA HISTÓRIA

Ao longo dos séculos, a matriz energética evoluiu bastante. Por muito tempo, nos primórdios da humanidade, a força muscular foi a principal fonte de energia utilizada pelo homem.

Há cerca de apenas 400 mil anos ocorreu o primeiro avanço tecnológico, o uso do fogo e de utensílios para a caça e pesca. Posteriormente, por volta de 12 mil anos atrás, a Revolução Agrícola marcou o início do uso da tração animal, da força dos ventos e das quedas d'água na produção agrícola e pecuária.

Na Antiguidade a utilização do vento na navegação à vela foi essencial para a colonização e o comércio nas margens do Mediterrâneo, substituindo a navegação a remo.



Caravela

Durante o Império Romano, no período de 31 a.C. a 410 d.C., a lenha foi muito utilizada para a produção de armas, no processo de forjar os metais. Isso causou o desmatamento de grande parte da Itália e da Península Ibérica. Nessa mesma época, muito distante dali, na China foram introduzidas grandes inovações em tecnologia hidráulica, pela criação de dispositivos de elevação de água e sistemas de irrigação.

As mudanças na matriz energética mundial, em termos da diversidade de fontes e padrões de uso, não mudaram muito ao longo dos séculos até a Revolução Industrial.

O desenvolvimento tecnológico voltado à exploração de recursos energéticos foi notável entre os séculos XVIII e XIX, principalmente no que diz respeito à exploração e uso do carvão mineral e de outros combustíveis fósseis. Essa energia era utilizada nos meios de transporte, na indústria e na geração de energia elétrica.

A era do petróleo teve início em meados do século XIX, quando ele foi encontrado cerca de 20 metros de profundidade durante a construção de um poço de água. Inicialmente o petróleo foi utilizado só para a obtenção de querosene e de óleos lubrificantes. Nesse tempo, a gasolina gerada durante a destilação do petróleo era jogada fora nos rios ou queimada. Por vezes era misturada com querosene para produzir um perigoso explosivo. A utilização da gasolina como combustível para carros só começou após a invenção dos motores de combustão interna e a produção de automóveis em grande escala.



Motor de carro de 1964

Daí em diante, a demanda energética aumentou de maneira vertiginosa nos países industrializados, principalmente a demanda por eletricidade e derivados de petróleo.

Na década de 70, quando o mundo viveu uma séria crise do petróleo, devido ao aumento exorbitante de seu preço, as fontes alternativas de energia começaram a receber atenção e investimentos. O Brasil investiu na produção do etanol extraído da cana-de-açúcar. Assim, nesse momento histórico, o Brasil se colocou à frente das outras nações na questão do uso de fontes renováveis de energia. Dentro do contexto global, o Brasil permanece como um dos destaques na geração de energia de fontes renováveis, estando na frente de muitos países quando se trata da eficiência energética sustentável.

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/7-ano/materia-e-energia-7ano/tecnologia-maquinas-automocao-informatizacao/a/evolucao-do-uso-da-energia-ao-longoda-historia>. Acesso em 05/02/2020.

Tópicos debatidos na aula presencial:

ENERGIA - Aula 01

- O que é Energia?
- Qual a importância da energia para a vida/sociedade?
- Como obtemos a energia?
- De onde vem a energia que utilizamos em nossa sociedade?



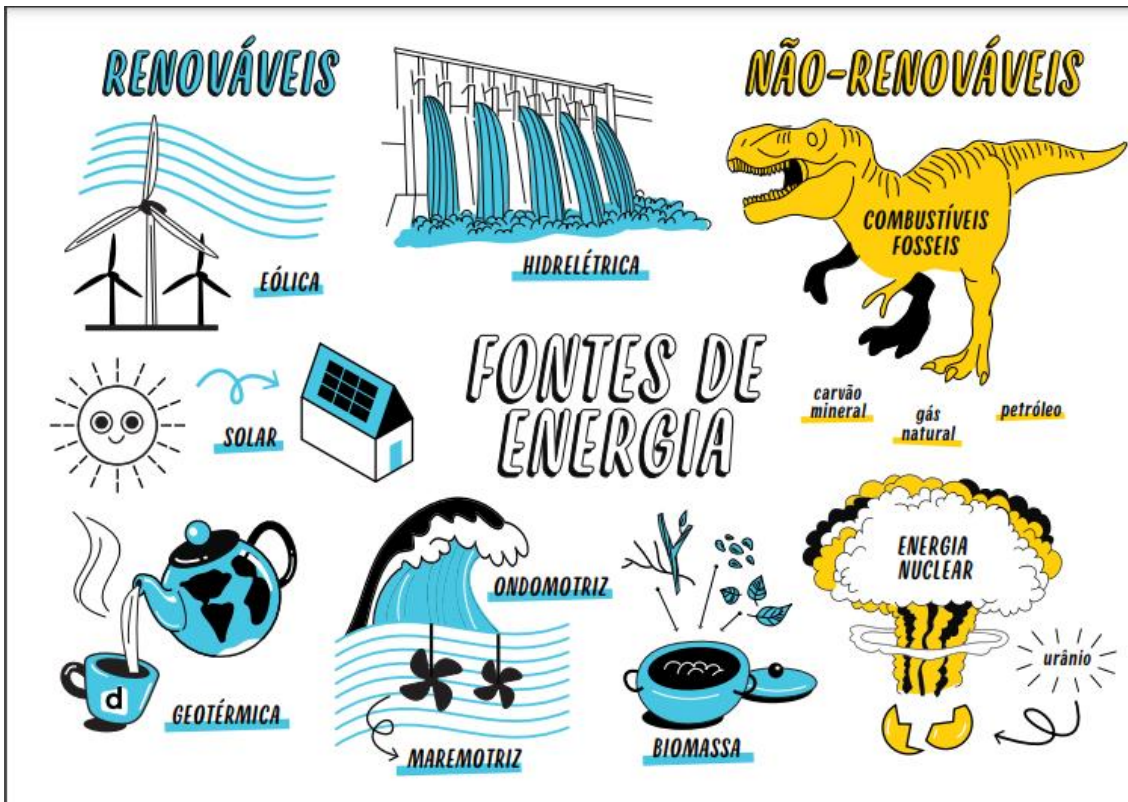
• **Combustível:** substância química que, ao reagir com o oxigênio (O_2), sofre um fenômeno químico chamado **combustão**, liberando certa quantidade de energia na forma de calor.

• **Energia:** “Fonte energética, como eletricidade, luz ou calor, que permite o funcionamento de algo.”

Atividade: **Redação de parágrafo explicativo sobre a importância da energia e dos combustíveis para cada um e para a sociedade** (verificação do conhecimento prévio dos estudantes).

• AULA 02: TIPOS DE FONTES DE ENERGIA

Material-base: Mapa mental sobre tipos de fontes de energia



Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bdgYTLW4ec4&feature=emb_logo

TÓPICOS DEBATIDOS NA AULA PRESENCIAL:

FONTES DE ENERGIA

• Fontes Renováveis:

Capazes de se manterem disponíveis por um longo período de tempo.

Seus recursos não se esgotam com sua utilização.

Ex.: Sol, ventos, água...

• Fontes não-renováveis:

Não se mantêm disponíveis por muito tempo.

Se esgotam à medida em que são utilizadas.

Ex.: Combustíveis fósseis, energia nuclear.

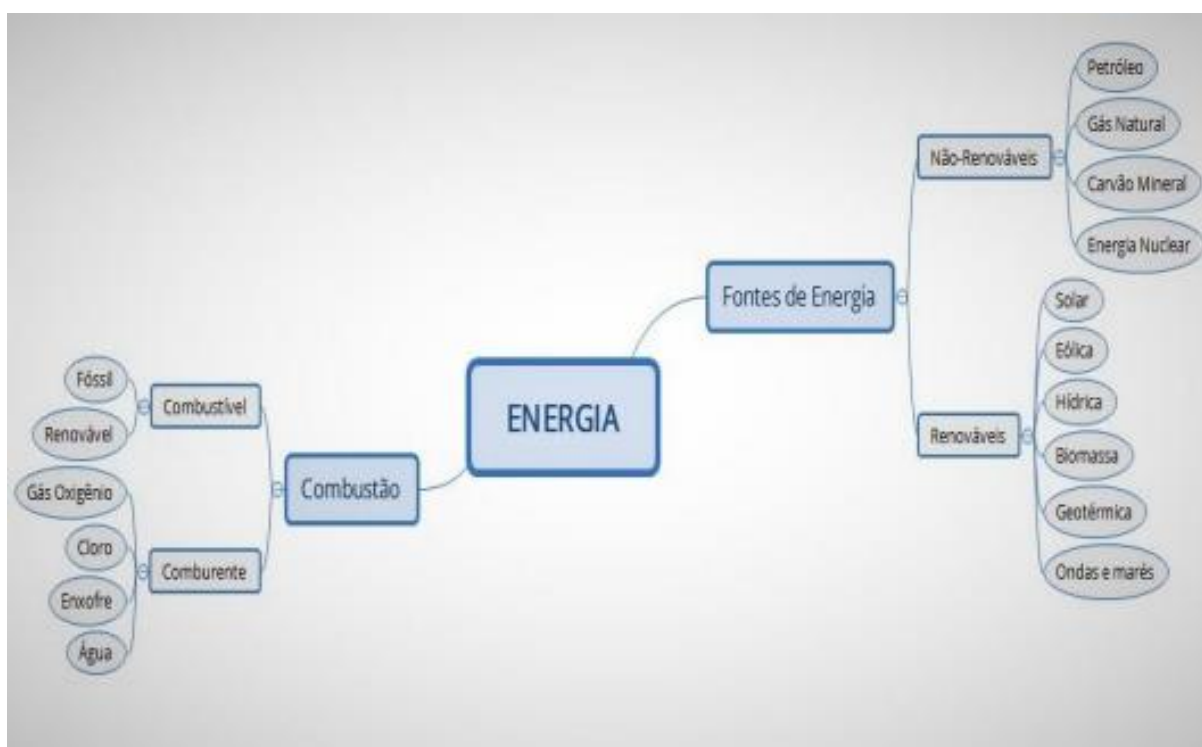
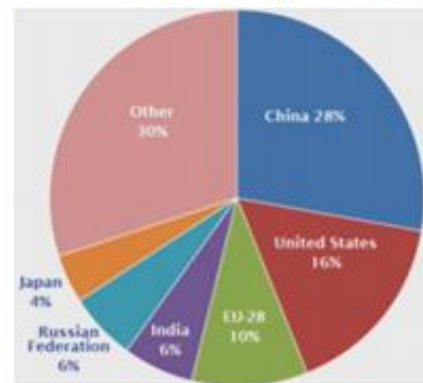
Fontes de Energia Renováveis:

- Por que utilizar fontes de energia renováveis?
- As fontes de energia renováveis geram impactos ao meio ambiente?
- Quais impactos essas fontes causam?

- Como escolher a melhor fonte de energia renovável?



MAIORES EMISSORES DE CO₂ EM 2011



ATIVIDADE ON-LINE: Redação de parágrafo. Na sua opinião, qual a fonte de energia mais importante para a nossa sociedade, sem a qual não conseguimos viver (ou nossa vida seria extremamente diferente)? Justifique sua resposta.

• **AULA 03: FONTES DE ENERGIA MAIS UTILIZADAS POR ALGUNS PAÍSES E SUAS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS**



**IMPACTOS GERADOS
POR
FONTES DE ENERGIA**

AULA 03



PETRÓLEO



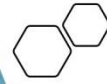
**ENERGIA
NUCLEAR**



ACERVO INB

Relatório do governo da Bahia registra pelo menos cinco acidentes com material radioativo no ciclo anterior de mineração em Caetité, entre 2000 e 2014





**USINAS
HIDROELÉTRICAS**



- Emissão de gases do efeito estufa (CO2 e CH4)



Reservatório de Sobradinho



Área inundada: Rio Paraná

- Degradação da qualidade hídrica
- Redução do oxigênio
- Mudanças nos parâmetros físicos e químicos

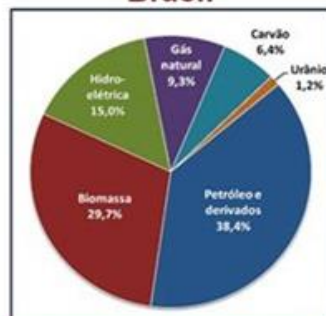
- Interferência em bens de valor afetivo e cultural
- Inundação de sítios arqueológicos



Itaparica – UHE de Luiz Gonzaga PE

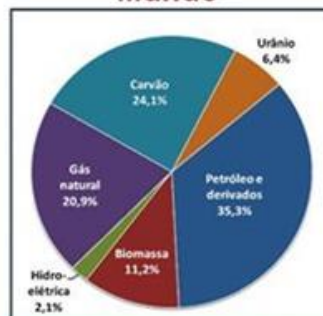
Matriz energética

Brasil



44,7% renovável

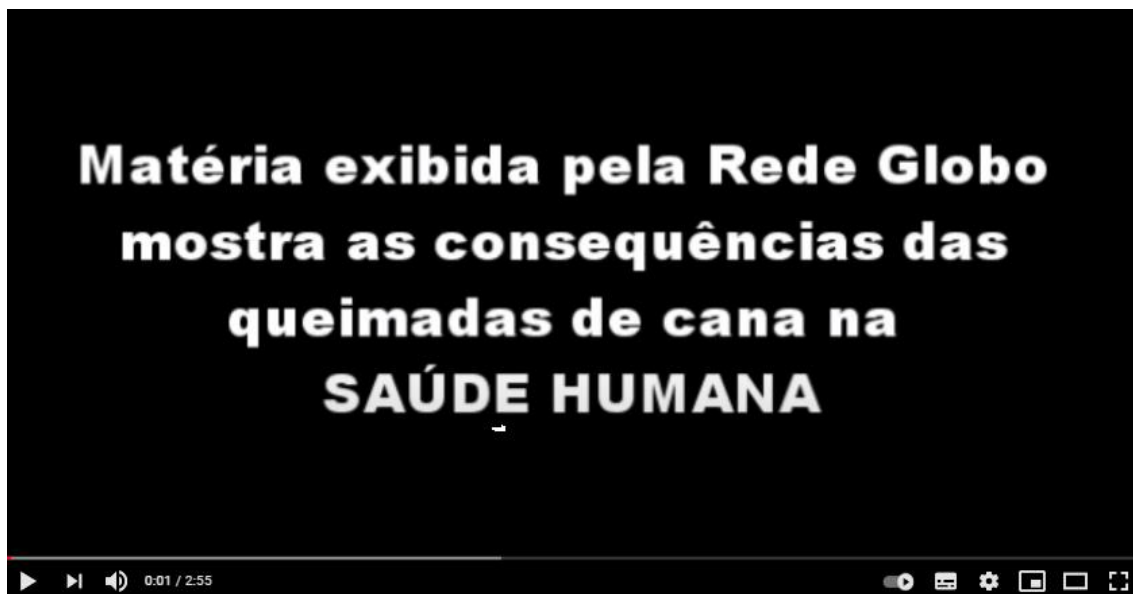
Mundo



13,3% renovável

Fonte: MME/IBEN (2006)

ATIVIDADE ON-LINE: Vídeo contendo reportagem que mostra o impacto das queimadas nas lavouras e cana de açúcar na saúde humana.



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VGfIRS5a4QY>

Assistam ao vídeo e, em seguida, pesquise e poste uma imagem, reportagem, foto, vídeo que aborde impactos causados pela exploração de outras fontes de energia. Acrescente uma breve explicação sobre sua escolha

- **AULA 4: PETRÓLEO E SEU USO PELA SOCIEDADE**

Material-base: Vídeo – Petróleo: de onde vem? Para onde vai?



Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a0HtpecSIGA&feature=emb_logo

ATIVIDADE *ON-LINE*: Pesquisar e citar uma utilização do petróleo que não tenha sido abordada pelo vídeo.

AULA PRESENCIAL: **Petróleo: O que é? Qual a sua importância para a sociedade?**
Brainstorm a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do primeiro tema de abordagem da Química Orgânica.

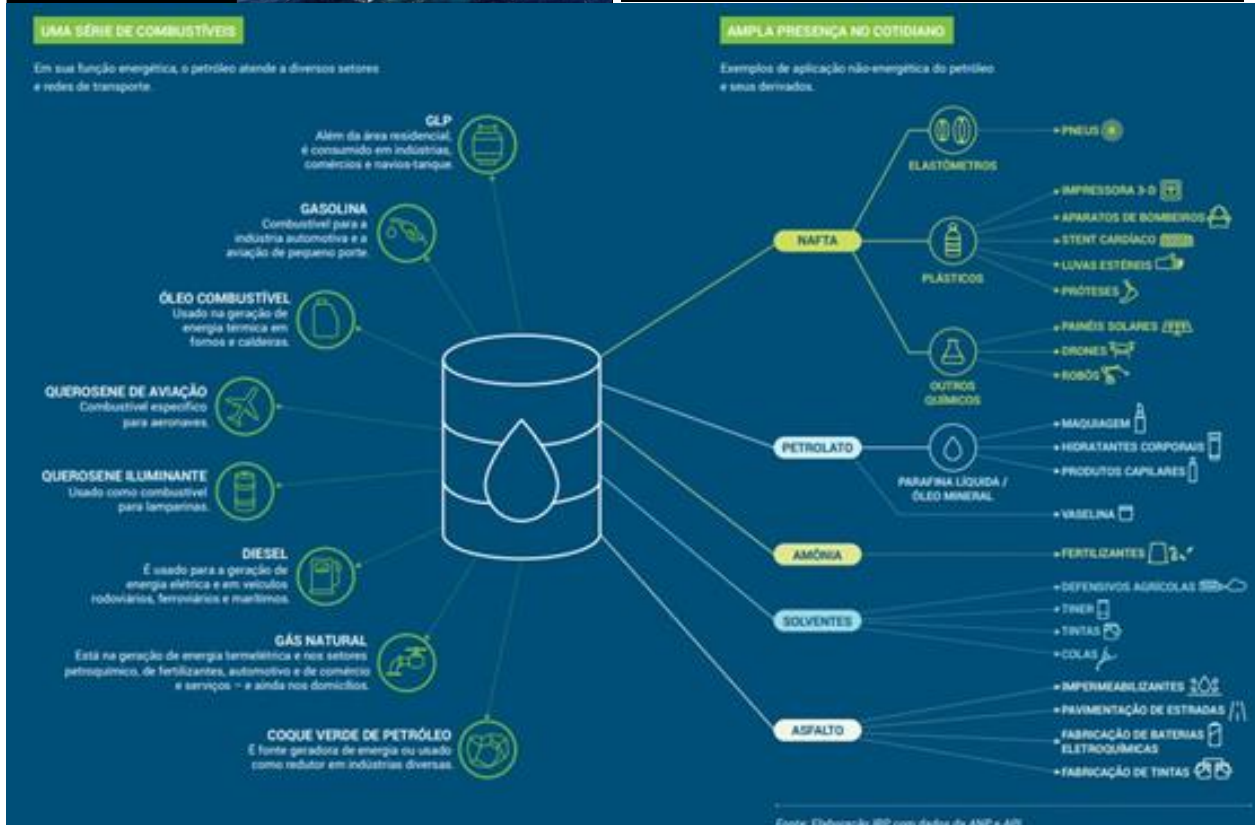
APÓS ESSA AULA, AS DEMAIS FORAM MINISTRADAS APENAS DE MANEIRA REMOTA.

• AULA 5: O QUE É PETRÓLEO

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS:
PETRÓLEO
AULA 05



- Palavra latina que significa *Óleo de pedra*;
- Líquido de cor escura e oleoso;
- Mistura complexa de hidrocarbonetos com algumas impurezas, principalmente enxofre, oxigênio e nitrogênio;
- Formado há milhões de anos, a partir de restos de animais e vegetais mortos que foram soterrados por sedimentos, a altas pressões e temperatura, em uma atmosfera com pouco gás oxigênio.



Vídeo: A história do Petróleo

- <https://www.youtube.com/watch?v=WPYVgxrSCI>



AULA 5: EXTRAÇÃO E REFINO DO PETRÓLEO



EXTRAÇÃO E REFINO DO PETRÓLEO

AULA 05

PROSPECÇÃO:

COMO SÃO LOCALIZADAS AS RESERVAS DE PETRÓLEO?

O canhão de ar comprimido é a fonte das ondas de choque; o ar comprimido é menos agressivo ao meio ambiente que os explosivos

hidrofonos: há até 3 mil hidrofonos em um cabo de 3 mil metros

navio de pesquisa

caminho das ondas refletidas

gás

rocha selante

petróleo

água

falhas

A poluição acústica que o canhão de ar comprimido causa, sem dúvida interfere na vida marinha e prejudica animais com audição sensível, como a baleia azul, que está ameaçada de extinção.



PERFURAÇÃO

MARCAÇÃO COM GPS E PERFURAÇÃO.

SE O POÇO NÃO FOR VIÁVEL, É ABANDONADO.

ONSHORE

Bomba de vareta de sucção (cavalo-de-pau)



Reservatório de Petróleo

PERFURAÇÃO E EXTRAÇÃO

EXPLORAÇÃO *ON SHORE*: PETRÓLEO EM TERRA.

OFFSHORE



Plataforma Fixa

Plataforma do Tipo FPSO

Equipamentos Subsea

Reservatórios de Petróleo (abaixo do solo marinho)

PERFURAÇÃO E EXTRAÇÃO

EXPLORAÇÃO *OFF SHORE*: PETRÓLEO EM ALTO MAR.

Plataforma Fixa

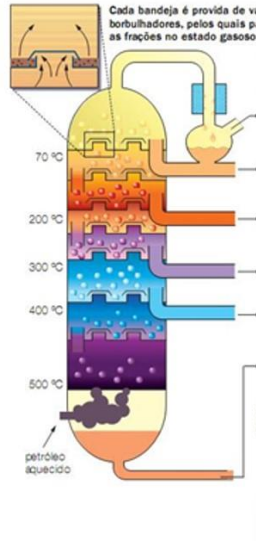
Plataforma Autoelevatória

Plataforma Semi-submersível

Navio-estaca



ALGUNS TIPOS DE PLATAFORMA DE EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE



Cada bandeja é provida de vários borbulhadores, pelos quais passam as frações no estado gasoso.

70 °C

200 °C


300 °C

400 °C

500 °C

petróleo aquecido

Fração	Número de carbonos
gás	de 1 a 4
gasolina	de 5 a 10
querosene	de 12 a 18
óleo diesel	de 15 a 25
óleo lubrificante	acima de 17, com estruturas cíclicas
resíduo sólido: parafinas, ceras, asfalto, piche	mais de 20



Gás.

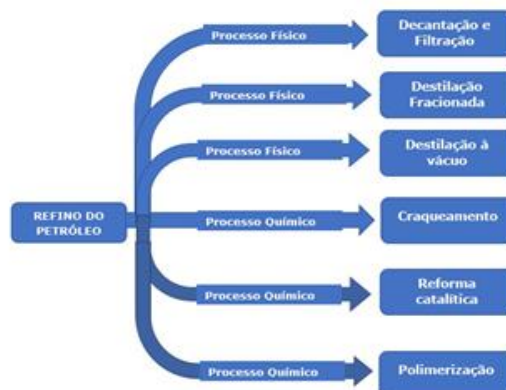
Gasolina.

Diesel.

Parafina.

Asfalto.

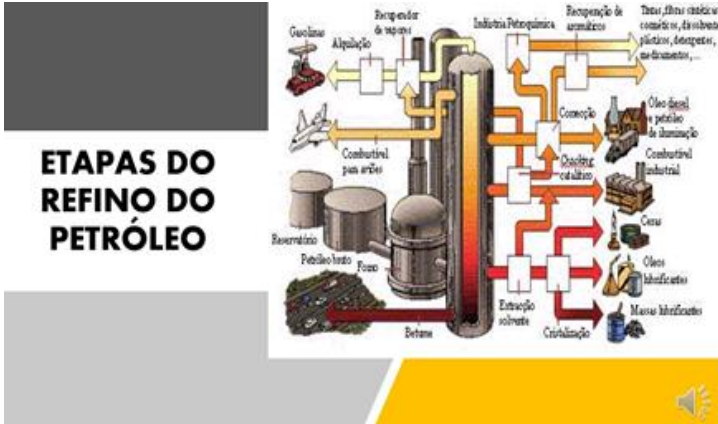
DESTILAÇÃO FRACIONADA DO PETRÓLEO



ATIVIDADE EM GRUPO 1:

- Realizar uma pesquisa sobre o tema indicado para o grupo;
- Criar um MAPA MENTAL ou INFOGRÁFICO explicando o tema;
- Gravar um áudio, explicando o conteúdo com a utilização do mapa mental ou infográfico criado. O áudio deve ser gravado por apenas um membro do grupo;
- Postar a atividade concluída aqui na sala virtual, que, após avaliação, será aberta para toda a turma. (Quem não conseguir fazer no computador ou celular, pode fazer o infográfico no papel, tirar uma foto e postar aqui na sala);
- Dúvidas sobre os temas, sobre o trabalho ou confecção do material, podem mandar mensagem por aqui, pelo whatsapp, e-mail...
- Segue um texto explicativo sobre Mapas Mentais e Infográficos (Apêndice D).

- **AULAS 6 E 7: ETAPAS DO REFINO DO PETRÓLEO** (Material criado pelos alunos de acordo com as solicitações da aula anterior)



REFINO DO PETRÓLEO

PETRÓLEO E IMPUREZAS: COMO SEPARA-LOS?

Quando o petróleo é extraído, ele vem cheio de impurezas, que são então separadas por meio de processos físicos. Inicialmente, a decantação e a filtração são meios utilizados para realizar essa separação.

DECANTAÇÃO

O QUE É DECANTAÇÃO?

A decantação é um método de separação de misturas heterogêneas com base na diferença de densidade e na imiscibilidade dos componentes da mistura.

DECANTAÇÃO DO PETRÓLEO

Retira a água salgada do petróleo. Pela diferença de densidade, a mistura é separada deixando-a em repouso. A água (mais densa) tende a se acumular na parte inferior e o petróleo (menos denso) na parte superior.

FILTRAÇÃO

O QUE É FILTRAÇÃO?

A filtração é um método de separação de misturas heterogêneas, que se baseia na passagem da mistura por um filtro. No papel de filtro ficam retidas apenas as partículas que não estavam dissolvidas na parte líquida.

FILTRAÇÃO DO PETRÓLEO

Na filtração, as impurezas sólidas, como areia e argila, são retiradas do petróleo. Logo após ocorre a separação das frações do petróleo por meio de outros processos físicos e químicos interligados entre si.

DESTILAÇÃO FRACIONADA

Torre de destilação e frações separadas do petróleo

DESTILAÇÃO A VÁCUO

Facilita a ebulição dos componentes.

Depois da destilação fracionada.

O petróleo é a matéria prima utilizada.

Destilação a vácuo

Realizada sob pressão atmosférica reduzida. Na temperatura acima de 400°C.

Separação de substâncias frágeis. É usado para a destilação de óleos e parafina.

Torne com uma série de bandejas com temperaturas diferentes.

CRAQUEAMENTO

O que é? Processo de decomposição térmica sob pressão e com catalisador.

O craqueamento térmico é feito através de temperaturas e pressões elevadas.

O catalítico usa apenas catalisadores, temperatura e pressão médias.

Subprodutos obtidos:

Gasolina, Diesel, Lubrificantes, Óleo, Alcatrão, Gás de Cozinha, Alcatrão usado a parafina, alcatrão usado.

Métodos utilizados: Craqueamento térmico, Craqueamento catalítico.

REFORMA CATALÍTICA

Como funciona?

Para garantir a segurança, há a substituição de metais pesados de catalisador de platina pelo platina. Também há a substituição de metais pesados de catalisador de platina pelo platina.

O que é?

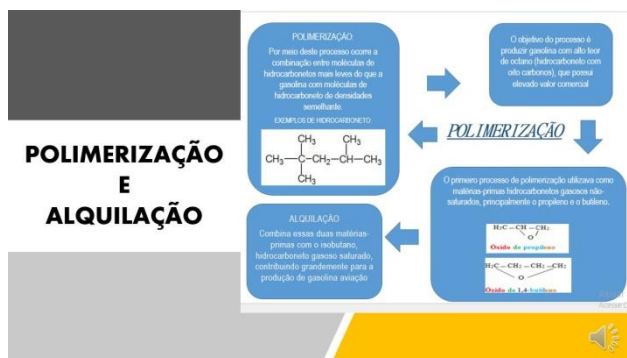
Processo químico utilizado no refino de petróleo.

É utilizado no processo de refino.

Permite a obtenção de gás de cozinha, alcatrão, alcatrão usado a parafina, alcatrão usado.

Sua importância:

Essa reação é importante para garantir a obtenção de produtos de qualidade, pois quebra moléculas pesadas e produz moléculas mais leves e desejadas.



ATIVIDADE: Questionário sobre o Trabalho 1:

Questionário sobre o trabalho 1

Meninos, após a realização do primeiro trabalho, por gentileza, respondam às questões abaixo. Não existe resposta certa ou errada. Preciso da opinião de vocês para saber como conduzir as próximas atividades, ok?

*Obrigatório

Nome: *

Para você, como foi realizar um trabalho em grupo à distância? *

Descreva a atividade que cada membro do grupo realizou para a elaboração do trabalho: *

O que você aprendeu com a realização dessa atividade? *

Qual a sua opinião sobre o uso das salas virtuais para ensino dos conteúdos durante o período da pandemia? *

Qual a sua opinião sobre o uso das salas virtuais para ensino dos conteúdos fora do período da pandemia? *

Qual a sua opinião sobre o uso das salas virtuais para ensino dos conteúdos fora do período da pandemia? *

Utilize esse espaço para expressar suas opiniões, críticas e sugestões sobre nossas atividades e nossa sala virtual. Fique à vontade!

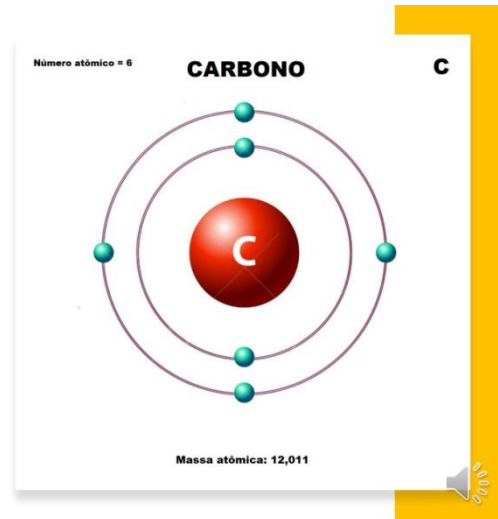
• AULA 8: CONHECENDO O CARBONO

Questão para verificação de conhecimento prévio: Para darmos continuidade aos nossos estudos, vamos nos aprofundar nas características do carbono, e, para isso, vamos lembrar o que vocês já estudaram ou pesquisaram um pouquinho mais? Escreva aqui o que você sabe sobre o Carbono:



APRESENTANDO
NOSSO ASTRO
PRINCIPAL:

CARBONO



Por que o Carbono é tão importante?

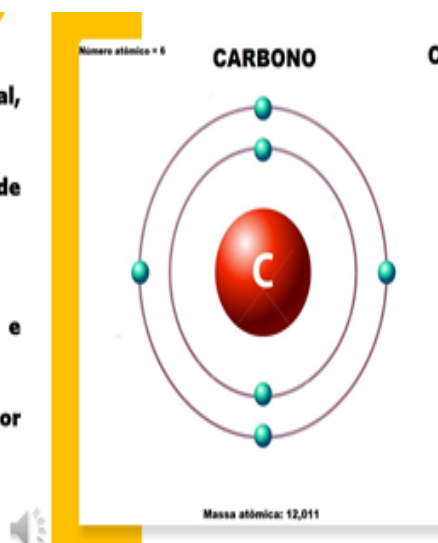
- É um elemento bastante versátil, capaz de se ligar com outros elementos químicos e com diversos átomos do próprio carbono;
- São conhecidos mais de 10 milhões de compostos que possuem carbono;
- É o quarto elemento mais abundante do universo;
- Cerca de 20% da massa do corpo humano é formada por carbono;

Algumas formas de utilização do Carbono:

- Combustíveis (gasolina, diesel, querosene, gás natural, carvão...);
- Fabricação de lápis, eletrodos e lubrificantes (na forma de grafite);
- Fabricação de plásticos, borracha, asfalto;
- Fabricação de joias e de instrumentos industriais de corte e perfuração (na forma de diamante);
- Indústrias siderúrgicas (é adicionado ao ferro para dar maior resistência ao material, formando o aço);
- Datação de objetos encontrados em sítios arqueológicos...

O seu pequeno raio atômico permite a formação de diferentes cadeias, por exemplo:

- Com o oxigênio forma o dióxido de carbono (CO_2), vital para o crescimento das plantas;
- Com o hidrogênio forma numerosos compostos chamados de hidrocarbonetos, essenciais para a indústria e para o transporte, na forma de combustível derivados de petróleo e gás natural;
- Combinado com ambos forma uma grande variedade de compostos, como os ácidos graxos, essenciais para a vida, os ésteres que dão sabor às frutas...

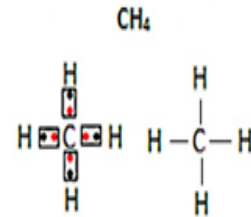


ALGUMAS
CARACTERÍSTICAS
DO
CARBONO

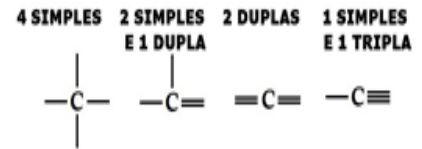
- Pertence à família 14 da tabela periódica;
- Possui Massa Atômica 12;
- Possui 4 elétrons na camada de valência;
- Faz 4 ligações covalentes;
- Essas ligações podem ser simples, duplas ou triplas;
- Sólido à temperatura ambiente;
- Pilar da Química Orgânica.



LIGAÇÕES COVALENTES: COMPARTILHAMENTO DE ELÉTRONS ENTRE OS ÁTOMOS ENVOLVIDOS.



TIPOS DE LIGAÇÕES:



GRUPOS FUNCIONAIS ORGÂNICOS

Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C) Alcano (C-C)

MAS O QUE É QUÍMICA ORGÂNICA?

Para saber mais:

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/carbono.htm>

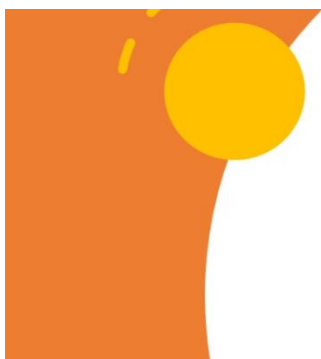
<https://pt.khanacademy.org/science/4-ano/vida-e-evolucao-4-ano/o-carbono-na-natureza/a/o-carbono>

<https://pt.khanacademy.org/science/4-ano/vida-e-evolucao-4-ano/o-carbono-na-natureza/a/o-ciclo-do-carbono>

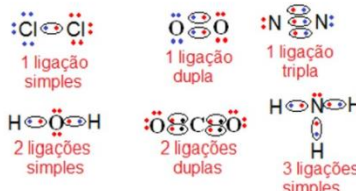
<https://www.quimilab.com.br/guidadoselementos/carbono.htm>

<https://www.sog.com.br/conteudos/ef/ligacoesquimicas/p2.php>

• **AULA 9: REVISÃO SOBRE LIGAÇÕES COVALENTES** (Feita a pedido dos estudantes)



REVISÃO SOBRE LIGAÇÕES COVALENTES



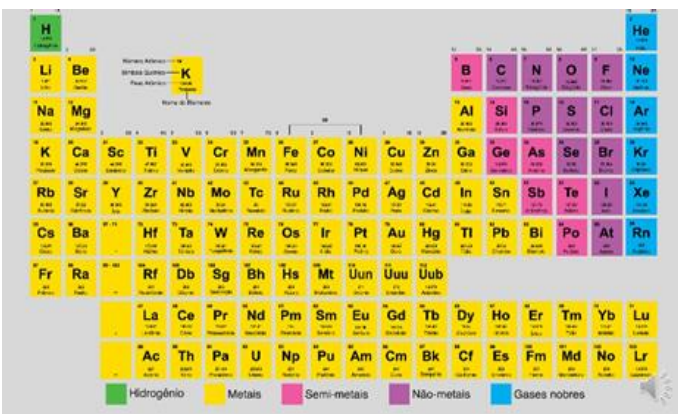
LIGAÇÃO QUÍMICA

- Ligação realizada entre dois ou mais átomos, formando compostos;
- A ligação ocorre na eletrosfera, mais especificamente entre os elétrons da Camada de Valência dos átomos envolvidos;
- Camada de Valência (CV): Camada mais externa de um átomo que está preenchida por elétrons (última camada ocupada);
- Os átomos tendem a realizar ligações para ficarem estáveis, seguindo a Regra do Octeto;
- Regra do Octeto: Os átomos adquirem estabilidade quando possuem 8 elétrons em sua camada de valência, exceto o Hidrogênio (H) e o Hélio (He) que, por possuírem apenas uma camada eletrônica, são estáveis com 2 elétrons.

Tipos de Ligações Químicas

RESUMO DAS LIGAÇÕES INTRAMOLECULARES

LIGAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	ELEMENTOS PARTICIPANTES	
COVALENTE	Compartilhamento de par de elétrons	Ametal H	Ametal H Semimetal
IÔNICA	Doação e recebimento de elétrons	Metal	Ametal Semimetal H
METÁLICA	Cátions de elementos metálicos envolvidos por uma nuvem de elétrons	Metal	Metal



LIGAÇÃO COVALENTE

- Ocorre o compartilhamento de um par de elétrons da CV, sendo um elétron de cada átomo que participa da ligação;
- Após acontecer a ligação, os elétrons envolvidos passam a fazer parte de ambos os átomos;
- Pode haver o compartilhamento de até 4 pares de elétrons;
- Forma ligações simples, duplas ou triplas; —
- Compostos formados por ligações covalentes são chamados de moléculas (ligação molecular).

LIGAÇÃO COVALENTE

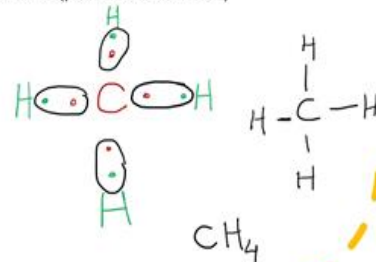
Família 14 (C, Si, Ge)	Família 15 (N, P, As, Sb)	Família 16 (O, S, Se, Te, Po)	Família 17 (F, Cl, Br, I, At)
4 elétrons na última camada • •C•	5 elétrons na última camada •• •N•	6 elétrons na última camada •• •O•	7 elétrons na última camada •• •F•
Tetravalente: Realiza 4 ligações covalentes normais -C-	Trivalente: Realiza 3 ligações covalentes normais -N-	Bivalente: Realiza 2 ligações covalentes normais -O-	Monovalente: Realiza 1 ligação covalente normal -F

O Hidrogênio realiza 1 ligação covalente, pois fica estável com 2 elétrons (é monovalente).

LIGAÇÃO COVALENTE: EXEMPLOS

1. Fazendo a ligação entre Carbono e Hidrogênio:

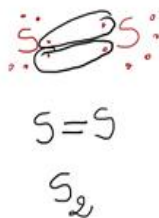
C: família 14 (possui 4 elétrons na CV)
H: Sem família (possui 1 elétron na CV)



LIGAÇÃO COVALENTE: EXEMPLOS

2. Fazendo a ligação entre 2 Enxofres:

S: Família 16 (possui 6 elétrons na CV)



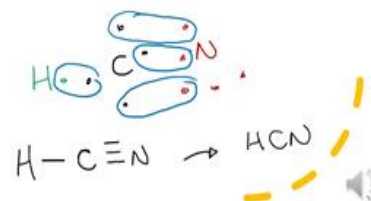
LIGAÇÃO COVALENTE: EXEMPLOS

3. Fazendo a ligação do Carbono com o Nitrogênio e o Hidrogênio:

C: Família 14 (possui 4 elétrons na CV)

N: Família 15 (possui 5 elétrons na CV)

H: Sem família (possui 1 elétron na CV)



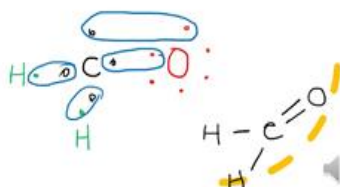
LIGAÇÃO COVALENTE: EXEMPLOS

4. Fazendo a ligação do Carbono com Oxigênio e 2 Hidrogênios:

C: Família 14 (possui 4 elétrons na CV)

O: Família 16 (possui 6 elétrons na CV)

H: Sem família (Possui 1 elétron na CV)



Esse conhecimento é suficiente para seguirmos com nosso conteúdo.

Dúvidas e sugestões, estou sempre à disposição!

Até a próxima aula....

• AULA 10: QUÍMICA ORGÂNICA E PROPRIEDADES DO CARBONO

QUÍMICA ORGÂNICA

POR QUE ESTUDÁ-LA?

QUÍMICA ORGÂNICA: O QUE É?

- Ramo da Química que estuda os compostos que têm o Carbono como componente principal.
- Possui um papel muito importante na compreensão das propriedades de diversos compostos, como os plásticos, detergentes, medicamentos, e também dos processos que ocorrem nos seres vivos.

MAS, POR QUE O CARBONO?

- O Carbono possui algumas propriedades especiais, que fazem com que as moléculas formadas por ele também sejam diferenciadas. Essas propriedades também são conhecidas como **POSTULADOS DE KEKULÉ**:

1. O Carbono é **TETRAVALENTE**, pois está na quarta família da tabela periódica e possui 4 elétrons na camada de valência. Faltam, então, 4 elétrons (quatro ligações) para que seu octeto fique completo. Por isso, o carbono faz 4 ligações covalentes (compartilhamento de elétrons com outro átomo).

MAS, POR QUE O CARBONO?

2. **IGUALDADE DE VALÊNCIA**: Segundo Kekulé, as 4 ligações que o Carbono faz têm iguais valores de comprimento e energia. Então, independente de qual posição que um outro átomo se ligue ao carbono, o composto formado será sempre o mesmo. >

Exemplo: Clorometano

MAS, POR QUE O CARBONO?

3. **ENCADEAMENTO**: Os átomos de carbono ligam-se diretamente entre si, formando estruturas estáveis denominadas **CADEIAS CARBÔNICAS**.

- A variedade de compostos orgânicos existentes na natureza se deve a esta propriedade do Carbono de formar cadeias.
- Alguns elementos (enxofre e fósforo) também conseguem formar cadeias, assim como o carbono, mas não cadeias tão longas, estáveis e variadas como o carbono.

Classificação das cadeias carbônicas

- Fechamento da cadeia
 - Aberta
 - Fechada
 - Aromáticas
 - Mononuclear
 - Polinuclear
 - Isolada
 - Condensada
 - Mista
- Disposição dos átomos
 - Normal
 - Ramificada
- Tipos de ligações
 - Saturada
 - Insaturada
- Natureza dos átomos
 - Homogênea
 - Heterogênea

Classificação das cadeias carbônicas

- TEMA 1**: Fechamento da cadeia
 - Aberta
 - Fechada
 - Aromáticas
 - Mononuclear
 - Polinuclear
 - Isolada
 - Condensada
 - Mista
- TEMA 3**: Disposição dos átomos
 - Normal
 - Ramificada
- TEMA 4**: Tipos de ligações
 - Saturada
 - Insaturada
- TEMA 5**: Natureza dos átomos
 - Homogênea
 - Heterogênea

TEMA DO TRABALHO EM GRUPO 02

TEMA 1: GRUPO 5
TEMA 2: GRUPO 2
TEMA 3: GRUPO 1
TEMA 4: GRUPO 4
TEMA 5: GRUPO 3

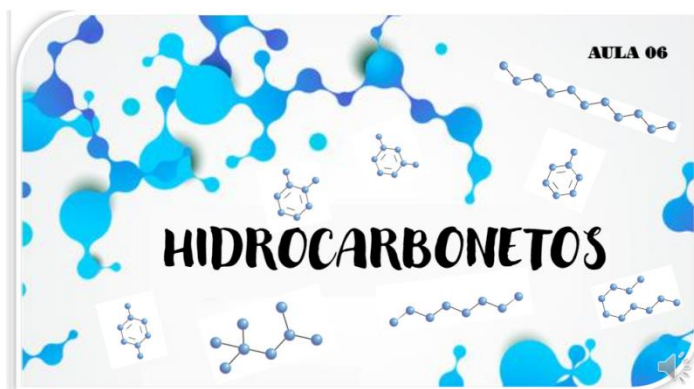
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
<small>CADEIAS ABERTAS E CADEIAS SATURADAS E CADEIAS RAMIFICADAS</small>	<small>CADEIAS ABERTAS, AROMÁTICAS E CADEIAS INSATURADAS</small>	<small>CADEIAS HOMOGÊNEAS E CADEIAS HETEROGÊNEAS</small>	<small>CADEIAS SATURADAS E CADEIAS INSATURADAS</small>	<small>CADEIA NORMAL E CADEIA RAMIFICADA</small>
Bruno Ribeiro;	Thiago	Rafaela Silva	Higor	Jessica
Douglas Júnio	Guilherme	Alice Sobral	João Pedro	Maria Victoria
Fátima Guerra	Matheus Leite	Bruna Gabriela	Sérgio	Rodrigo
Hendesson	Adrielly	Tayna Souza	Marcos	William
Rayla Patriny	Vivian	Elias	Diogo	Eduardo Ferreira
Vitória Durlles	Goan	Grasiely	Adriano	Ruan
Letícia Nunes	Sabrina	Suellem	Emely	Brenda
				Larissa

O ALUNO EDUARDO LIARTE PRECISA ENTRAR EM ALGUM GRUPO, POIS O ANTIGO GRUPO DELE FOI EXTINTO. SUGIRO QUE ENTRE EM ALGUM GRUPO QUE TENHA ALUNOS SEM ACESSO À INTERNET, COMO O GRUPO 4: O HIGOR ESTÁ SEM ACESSO E FARÁ O TRABALHO INDIVIDUALMENTE.

TRABALHO EM GRUPO 2:

- Criar um mapa mental, infográfico, esquema ou tópicos sucintos que expliquem as classificações das cadeias carbônicas sob responsabilidade de cada grupo;
- Citar 3 exemplos de cada tipo de cadeia explicada;
- Pode ser manuscrito ou digital;
- Pode usar imagens (trabalho com imagens fica mais bonito e mais fácil de entender, se a imagem for bem escolhida);
- DEVE conter bibliografia (o que não foi colocado no trabalho anterior);
- Data MÁXIMA de entrega: 29/08/2020, sábado, ao meio-dia.
- A entrega deve ser feita através de postagem na sala virtual, em tópico específico para a atividade.

• AULA 11: HIDROCARBONETOS



1. O que são?

• Compostos formados EXCLUSIVAMENTE por Carbono e Hidrogênio (C e H).

• Possuem algumas características específicas, por exemplo:

• São substâncias apolares, por isso, não conduzem corrente elétrica;

• São insolúveis em água, mas solúveis em solventes apolares;

• São subdivididos em categorias, de acordo com o formato da cadeia e o tipo de ligação existente entre os átomos de carbono.

2. Como dar nome a um Hidrocarboneto

REGRA GERAL:

• **Prefixo:** Indica o número de carbonos presentes na cadeia principal;

• **Infixo (intermediário):** Indica o tipo de ligação encontrada na cadeia (simples, dupla ou tripla);

• **Sufixo:** Indica a função orgânica dos hidrocarbonetos terminando com a letra "o".

Como dar nome a um Hidrocarboneto

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples	O
2 C - ET		
3 C - PROP	EN – Ligação dupla	
4 C - BUT	IN – Ligação tripla	
5 C - PENT		
6 C - HEX	DIEN – Duas ligações duplas	
7 C - HEPT	DIIN – Duas ligações triplas	
8 C - OCT		
9 C - NON		
10 C - DEC		

3. "Categorias"

3.1 Alcanos

• Hidrocarbonetos de cadeia aberta e saturada (ligações simples entre os carbonos);

• Alcanos puros são incolores;

• Os gasosos e os sólidos são inodoros;

• Os líquidos possuem cheiro marcante característico;

• Insolúveis em água;

• Solúveis em solventes orgânicos, como álcool, éter e benzeno;

• PF, PE e densidade aumentam de acordo com a massa molecular.

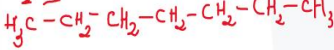
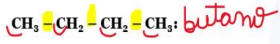
Estados Físicos dos Alcanos

Quantidade de Carbonos	Estado Físico (temperatura ambiente)
Até 5 átomos	Gasoso
De 6 a 17 átomos	Líquido
18 átomos ou mais	Sólido (cerosos)

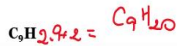
Como dar nome a um Alcano

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ANO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

Exemplos:



Fórmula Geral: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ANO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

3.2 Alcenos

- Hidrocarbonetos de cadeia aberta e insaturada, (ligação dupla entre os carbonos);
- São mais reativos que os alcanos;
- Insolúveis em água;
- Solúveis em solventes orgânicos, como álcool, éter e benzeno;
- Raros na natureza (geralmente obtidos pelo craqueamento do petróleo);
- PF, PE e densidade aumentam de acordo com a massa molecular.

Estados Físicos dos Alcenos

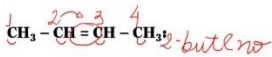
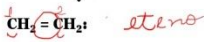
Quantidade de Carbonos	Estado Físico (temperatura ambiente)
Até 4 átomos	Gasoso
De 5 a 16 átomos	Líquido (oleosos)
17 átomos ou mais	Sólido

Como dar nome a um Alcenos

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ENO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

OBS.: No nome do composto, faz-se necessário indicar após qual carbono a ligação dupla está.

Exemplos:



Fórmula Geral: C_nH_{2n}



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ENO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

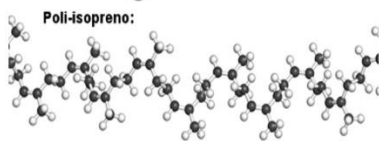
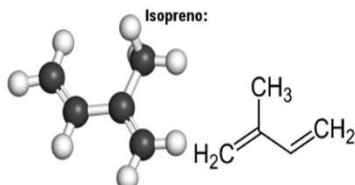
3.3 Alcaadienos

- Hidrocarbonetos de cadeia aberta, com duas insaturações (2 ligações duplas entre os carbonos);
- Na natureza não existem alcaadienos simples;
- Formam os terpenos, que estão presentes nos óleos essenciais (usados nas indústrias alimentícias, de cosméticos e medicamentos), nas cores dos alimentos (cenoura, beterraba) e, na forma de polímero, dá origem ao látex, de onde se fabrica a borracha.

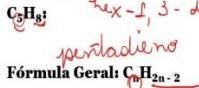
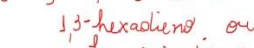
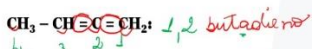
Como dar nome a um Alcaadieno

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ADIENO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

OBS.: No nome do composto, faz-se necessário indicar após quais carbonos as ligações duplas estão.



Exemplos:



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	ADIENO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

3.4 Alcinos

- Hidrocarbonetos de cadeia aberta e insaturada, (ligação tripla entre os carbonos);
- São transparentes e inodoros;
- Inflamáveis e altamente reativos;
- Insolúveis em água;
- Solúveis em solventes orgânicos, como éter e acetona;
- São compostos artificiais, obtidos pelo craqueamento do petróleo;
- PF, PE e densidade aumentam de acordo com a massa molecular.

Estados Físicos dos Alcinos

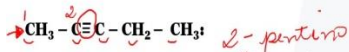
Quantidade de Carbonos	Estado Físico (temperatura ambiente)
Até 4 átomos	Gasoso
De 5 a 14 átomos	Líquido
15 átomos ou mais	Sólido

Como dar nome a um Alcino

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	INO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

OBS.: No nome do composto, faz-se necessário indicar após qual carbono a ligação tripla está.

Exemplos:



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	INO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

Parece complicado?

É só praticar um pouco que se torna simples...

Vamos juntos?

Para saber mais

- <https://www.todamateria.com.br/hidrocarbonetos/>
- <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/gasolina.html>
- <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/alcadienos.htm>
- <https://www.infoescola.com/quimica-organica/alcenos/>
- <https://www.infoescola.com/quimica/propriedades-fisicas-dos-hidrocarbonetos-de-cadeia-aberta-alcenos-e-alcinos/>
- <https://www.manualdaquimica.com/combustiveis/gasolina.htm#1-text=A%20gasolina%20C3%A9%20composta%20de.a%20sua%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20como%20combust%C3%ADvel.>

ATIVIDADE:

Segue uma reportagem publicada no site do Jornal Metr opoles que fala sobre a nova padronagem da gasolina brasileira. Leiam o texto e respondam as questões que seguem, com suas palavras.

NOVAS REGRAS DE QUALIDADE DA GASOLINA PASSAM A VALER NESTA SEGUNDA

As novas normas fixam padrões de qualidade para o combustível, que fica mais próximo ao europeu

FERNANDO CAIXETA

03/08/2020 9:12, ATUALIZADO 03/08/2020 10:01



Passam a valer nesta segunda-feira (3/8) as novas especifica es para a gasolina vendida no Brasil. As normas fixam padrões de qualidade para o combustível, que fica mais próximo ao europeu. A medida atinge a gasolina comum e a premium.

Entre as especifica es que entram em vigor, está a massa específica, que deve ser de 715 kg/m³ — ou seja, cada litro da gasolina deve pesar, pelo menos, 715 gramas. Antes, não havia mínimo fixado. Outro ponto definido pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)   a fixa o de limites para a octanagem, presente nas especifica es da gasolina de outros países. A fixa o desse parâmetro   necessária, segundo a ANP, devido às novas tecnologias de motores e resultará em uma gasolina com maior desempenho para o veículo.

A iniciativa   resultado da realiza o de estudos e pesquisas dos padrões de qualidade, considerando o acompanhamento das especifica es e harmoniza es internacionais, bem como de debates com os agentes econ micos do mercado de combustíveis. A mudança tem como objetivo, ainda, o controle de emissões veiculares e do programa de mobilidade e logística.

Em nota enviada ao **Metr poles**, a ANP confirma a eventual alta no preço e disse que segue modelo comercializado na América do Norte. "Ela   muito semelhante   comercializada nos Estados Unidos, por exemplo", ressalta a agência, que explica ainda que essas mudanças são muito importantes, pois conferem ao combustível maior eficiência energética, melhorando a autonomia dos veículos pela diminui o de consumo, melhoria na dirigibilidade e viabiliza o da introdu o de tecnologias de motores mais eficientes, com menores níveis de consumo e emissões.



Atividade - Novas especificações da gasolina brasileira

Leia a reportagem "NOVAS REGRAS DE QUALIDADE DA GASOLINA PASSAM A VALER NESTA SEGUNDA" retirada do site Metrôpoles e responda às questões contidas nesse formulário.

*Obrigatório

Endereço de e-mail: *

Seu e-mail

Nome: *

Sua resposta

1. De acordo com a reportagem, por que ocorreu a mudança nos padrões da gasolina brasileira? * 10 pontos

Sua resposta

2. Qual o impacto imediato das alterações na gasolina que pode ser percebido pelo consumidor? * 10 pontos

3. Qual a vantagem do novo combustível, em relação à gasolina anterior? * 10 pontos

Sua resposta

4. O que significa o termo "Octanagem" citado no texto? * 20 pontos

Sua resposta

5. Por que precisamos ter uma gasolina semelhante à norte-americana? * 20 pontos

Sua resposta

6. Existe vantagem em usar a nova gasolina para as pessoas que possuem carros mais antigos? Justifique sua resposta? * 10 pontos

Sua resposta

7. O texto diz que as novas regras passam a ser obrigatórias para as gasolinas do tipo comum e do tipo premium. Quais outros tipos de gasolina existem? Por que eles não são obrigados a seguir as novas regras? * 20 pontos

Sua resposta

Envie-me uma cópia das minhas respostas.

Enviar

PARA SABER MAIS: Quantos quilômetros um Boeing percorre com 1 litro de combustível?



https://www.youtube.com/watch?v=-hilBR7Q9P0&feature=emb_logo

• AULA 12: HIDROCARBONETOS DE CADEIA FECHADA

AULA 07

HIDROCARBONETOS De cadeia fechada

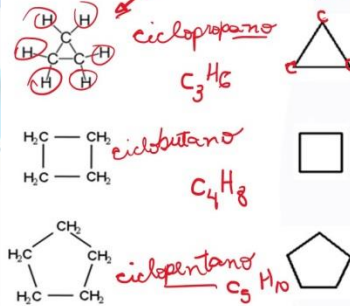
1. Cicloalcanos

- Hidrocarbonetos com, pelo menos, uma parte da cadeia fechada, tendo apenas ligações simples entre os Carbonos;
- Também são conhecidos como Ciclanos ou Cicloparafinas;
- Instáveis quando submetidos a altas pressões;
- Cadeias com até 5 carbonos são muito reativas, pois são instáveis.
- Fórmula Geral: C_nH_{2n}

Como dar nome a um cicloalcano

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	CICLO	Met
2		Et
3		Prop
4		But
5		Pent
6		Hex
7		Hept
8		Oct
9		Non
10		Dec

Exemplos:



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	CICLO	Met
2		Et
3		Prop
4		But
5		Pent
6		Hex
7		Hept
8		Oct
9		Non
10		Dec

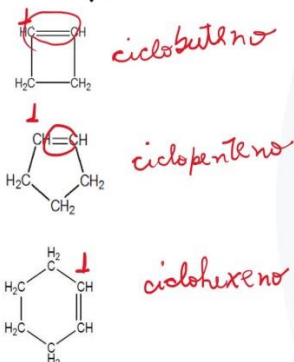
2. Cicloalcenos

- Hidrocarbonetos com, pelo menos, uma parte da cadeia fechada, tendo uma ligação dupla entre Carbonos;
- Também são conhecidos como Ciclenos;
- Insolúveis em água;
- Cadeias com até 5 carbonos são muito reativas, pois são instáveis;
- Presentes nos biocombustíveis;
- Fórmula Geral: C_nH_{2n-2}

Como dar nome a um cicloalceno

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	CICLO	Met
2		Et
3		Prop
4		But
5		Pent
6		Hex
7		Hept
8		Oct
9		Non
10		Dec

Exemplos:



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	CICLO	Met
2		Et
3		Prop
4		But
5		Pent
6		Hex
7		Hept
8		Oct
9		Non
10		Dec

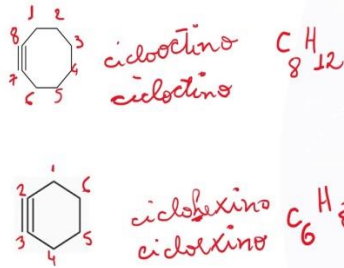
3. Cicloalcinos

- Hidrocarbonetos com, pelo menos, uma parte da cadeia fechada, tendo uma ligação tripla entre Carbonos;
- Também são conhecidos como Ciclinos;
- Insolúveis em água;
- São reativos, pois são instáveis;
- Não existem na natureza;
- Fórmula Geral: C_nH_{2n-4}

Como dar nome a um cicloalcano

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	INO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

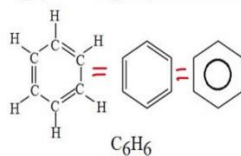
Exemplos:



Quantidade de Carbonos	Prefixo	Infixo + terminação
1	Met	INO
2	Et	
3	Prop	
4	But	
5	Pent	
6	Hex	
7	Hept	
8	Oct	
9	Non	
10	Dec	

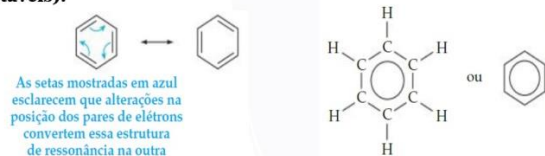
4. Compostos Aromáticos

- Hidrocarbonetos que possuem, ao menos um anel aromático (anel benzênico ou benzeno);
- Anel aromático: hidrocarboneto de cadeia fechada que possui 6 carbonos e 3 ligações duplas, **alternadas** com 3 ligações simples;



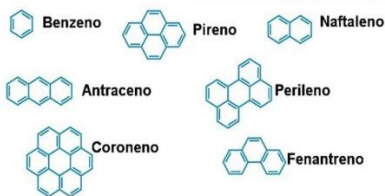
4. Compostos Aromáticos

- Não seguem regras fixas de nomenclatura;
- Sofrem de um fenômeno conhecido como “Ressonância”, em que as ligações duplas mudam de lugar o tempo todo (não são estáticas, pois são instáveis).



4. Compostos Aromáticos

- Compostos com anel benzênico em sua estrutura geralmente possuem nomes “estranhos”;
- Também podem ser chamados de Arenos;



4. Compostos Aromáticos

- O benzeno é um líquido incolor, volátil e inflamável. Ele é também o hidrocarboneto aromático mais importante, sendo usado como matéria-prima de plásticos, corantes, medicamentos, detergentes, loções, adesivos, borrachas e tintas.
- A principal fonte de obtenção natural dos aromáticos é o alcatrão de hulha. A hulha é um tipo de carvão mineral bastante rico em carbono.

Resumindo....

Função	Fórmula Geral	Características
Alcano	C_nH_{2n+2}	Cadeia aberta com ligações simples.
Alceno	C_nH_{2n}	Cadeia aberta com ligação dupla.
Alcino	C_nH_{2n-2}	Cadeia aberta com ligação tripla.
Alcadieno	C_nH_{2n-2}	Cadeia aberta com duas ligações duplas.
Ciclanos	C_nH_{2n}	Cadeia fechada com ligações simples.
Ciclenos	C_nH_{2n-2}	Cadeia fechada com ligação dupla.
Ciclinos	C_nH_{2n-4}	Cadeia fechada com ligação tripla.
Aromático	Variável	Cadeia fechada com ligações simples e duplas alternadas. (Anel benzênico)

Para saber mais....

- <https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/aromaticos.htm>
- <https://www.todamateria.com.br/hidrocarbonetos/>
- <https://www.todamateria.com.br/hidrocarbonetos-aromaticos/>

ATIVIDADE 1: Faltou gás de cozinha. E agora?

Observe a manchete do caderno Cidades do jornal Correio Braziliense, de 06 de Abril de 2020:



Devido à pandemia de Covid-19 o Distrito Federal vem sofrendo com o desabastecimento de gás de cozinha. Realize uma breve pesquisa e explique porque isso está acontecendo e o que poderia ser feito para reverter essa situação.

ATIVIDADE 2: Combustíveis para aviação

Os dois vídeos publicados abaixo servirão como base para o questionário anexo. Faça uso das informações apresentadas, dos conhecimentos trabalhados e dos disponíveis na internet para responder as questões.

VÍDEO 1: COMBUSTÍVEL ADULTERADO DANIFICA AERONAVES NO BRASIL.



https://www.youtube.com/watch?v=WxK6y1qshq4&feature=emb_logo

VÍDEO 2: GASOLINA DE AVIÃO ADULTERADA: Petrobras já sabia que combustível tinha densidade errada



https://www.youtube.com/watch?v=OXk-e720xdE&feature=emb_logo

REPORTAGEM: ANAC e ANP investigam suspeita de adulteração em gasolina usada por 12 mil aviões no Brasil. - pilotos relataram danos em tanques de combustíveis e vazamentos. ANP esteve no aeroporto campo de marte, em sp, e coletou amostras para análise em laboratório.



<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/07/10/anac-investiga-suspeita-de-adulteracao-em-gasolina-usada-por-12-mil-avioes-no-brasil.ghtml>

Questionário – Combustíveis para aviação

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail _____

Assista aos dois vídeos postados e leia a reportagem para responder as questões abaixo.

Nome: *

Sua resposta _____

Quais são os tipos de querosene existentes? Qual a diferença entre eles? *

Sua resposta _____

No vídeo publicado por um piloto ele comenta que, após abastecer o avião e levantar voo, percebeu um vazamento de combustível que o fez pousar e, ao inspecionar o avião, percebeu uma mancha como se as borrachas presentes no avião estivessem derretendo. Como o combustível pode ser o responsável por isso? *

Sua resposta _____

De acordo com a reportagem mostrada no vídeo 2, a gasolina comprada possui uma alteração na fórmula do combustível. O que fez a Petrobras chegar a essa conclusão? *

Sua resposta _____

Por que a gasolina de aviação não está sendo produzida no Brasil? *

Sua resposta _____

Quais aviões fazem uso do combustível que apresentou alteração? *

Sua resposta _____

Qual a diferença entre o querosene de aviação e a gasolina de aviação? *

Sua resposta _____

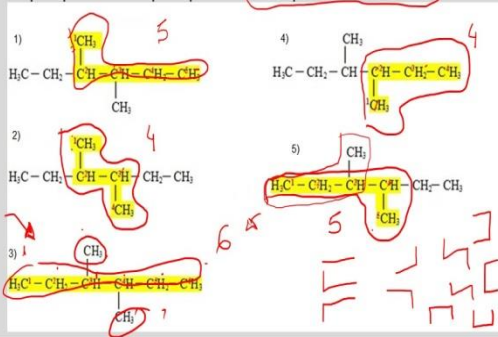
Envie-me uma cópia das minhas respostas.

Enviar

• AULA 13: PARA SABER MAIS: Nomenclatura de compostos ramificados



- Quando temos uma cadeia com ramificações, ou seja, uma cadeia carbônica que possui mais de duas extremidades, o primeiro passo é escolher a cadeia principal, e a nomenclatura dela seguirá as mesmas regras mencionadas para cadeias normais.
- A cadeia principal deve ser aquela que tiver a maior quantidade de carbonos.



Os outros critérios para a escolha da cadeia principal são:

- Deve possuir o grupo funcional (se tiver); $-C-O-C-$
- Deve possuir as insaturações (ligações duplas ou triplas), se tiver.

Depois de escolhida a cadeia principal, os átomos de carbono devem ser numerados.

A numeração deve começar pelo carbono da extremidade mais próximo da ramificação, no caso dos hidrocarbonetos.

As ramificações das cadeias também recebem o nome de RADICAIS.

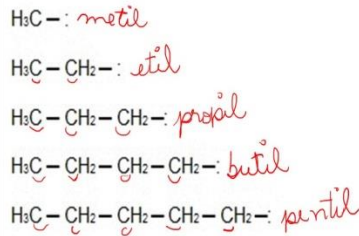
NOMENCLATURA DOS RADICAIS

Nº DE CARBONOS	PREFIXO
1	MET
2	ET
3	PROP
4	BUT
5	PENT
6	HEX
7	HEPT
8	OCT
9	NON
10	DEC

SUFIXO DE RAMIFICAÇÕES:

IL

Exemplos de radicais:



Exemplos:

Nº DE CARBONOS	PREFIXO
1	MET
2	ET
3	PROP
4	BUT
5	PENT
6	HEX
7	HEPT
8	OCT
9	NON
10	DEC

Exemplos:

Nº DE CARBONOS	PREFIXO
1	MET
2	ET
3	PROP
4	BUT
5	PENT
6	HEX
7	HEPT
8	OCT
9	NON
10	DEC

• AULA 14: ÁLCOOIS



ÁLCOOIS

1. O que são?

- Os álcoois são compostos que apresentam como grupo funcional a **HIDROXILA (- OH)**, ligada a carbonos saturados;
- Podem possuir insaturações, cadeias cíclicas e ramificações;
- Em geral são solúveis em água;
- Álcoois com até onze carbonos são líquidos; acima de 12 carbonos, são sólidos;
- Geralmente são incolores, inflamáveis e possuem cheiro característico.

1. O que são?

- Obtidos por fermentação de substâncias açucaradas ou amiláceas ou ainda por processos sintéticos;
- Diversas matérias primas vegetais são usadas para a fabricação do álcool, entre elas a cana-de-açúcar, o milho, a mandioca, a beterraba, a batata, etc.
- O Brasil é o segundo maior produtor de etanol do mundo, atrás, apenas dos Estados Unidos.

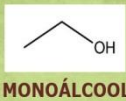
2. Quais as principais utilizações ?

- Produção de combustível;
- Preparo de solventes;
- Formulação de produtos químicos, como acetona e soluções antissépticas;
- Fabricação de perfumes, detergentes, produtos farmacêuticos e de limpeza;
- Produção de explosivos;
- Composição de bebidas alcoólicas...

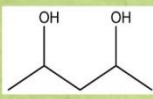
3. Classificação

Podemos classificar os álcoois de duas formas:

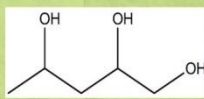
3.1. De acordo com o número de grupos hidroxilas presentes na estrutura;



MONOÁLCOOL



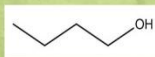
DIÁLCOOL



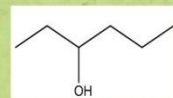
TRIÁLCOOL

3. Classificação

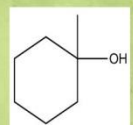
3.2. PELO TIPO DE CARBONO



PRIMÁRIO



SECUNDÁRIO



TERCIÁRIO

4. Nomenclatura

- Prefixo e intermediário como os dos Hidrocarbonetos;
- Sufixo OL;
- É necessário indicar o número do carbono que está ligado à Hidroxila (OH).

4. Nomenclatura

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Intermediário	Sufixo
1	Met	AN – Ligação simples	OL
2	Et		
3	Prop		
4	But	EN – Ligação dupla	
5	Pent		
6	Hex		
7	Hept	IN – Ligação tripla	
8	Oct		
9	Non		
10	Dec		

5. Exemplos

5. Qual o nome de cada álcool abaixo?

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Intermediário	Sufixo
1	Met		
2	Et	AN - Lig. simples	
3	Prop		
4	But		
5	Pent	EN - Lig. dupla	OL
6	Hex		
7	Hept		
8	Oct		
9	Non	IN - Lig. tripla	
10	Dec		

ATIVIDADE: Na reunião do *Google Meet* dessa semana falamos um pouco sobre álcoois e sobre suas nomenclaturas. Você consegue dar nome aos três álcoois da imagem abaixo?

5. Qual o nome de cada álcool abaixo?

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Intermediário	Sufixo
1	Met		
2	Et	AN - Lig. simples	
3	Prop		
4	But		
5	Pent	EN - Lig. dupla	OL
6	Hex		
7	Hept		
8	Oct		
9	Non	IN - Lig. tripla	
10	Dec		

• AULA 15: ÁLCOOIS COMO COMBUSTÍVEIS



ÁLCOOL COMO COMBUSTÍVEL

1. História do álcool combustível

- O álcool combustível pode ser um **BIOCOMBUSTÍVEL**, produzido, geralmente, a partir da cana-de-açúcar, milho, mandioca, batata e beterraba.
- Pode ser, também, um **COMBUSTÍVEL SINTÉTICO**, produzido a partir de recursos renováveis, como o carvão (etanol de carvão), madeira (metanol), ou de fontes de energia não-renováveis, como o petróleo.

1. História do álcool combustível

- Usado desde o início da indústria automotiva;
- Combustível para motores a explosão do tipo Ciclo Otto (motores de pistão com faísca como ignição);
- No início do século XX passou a ser ignorado, pois os combustíveis de origem fóssil eram mais baratos de serem produzidos;

1. História - mundo

- Nos Estados Unidos, Henry Ford defendia o uso do bioetanol por acreditar que este se tornaria mais viável que os combustíveis derivados de petróleo. Durante a II Guerra Mundial, o país começou a utilizar o combustível em automóveis e máquinas agrícolas;
- A Alemanha usou mísseis durante a II Guerra Mundial movidos a etanol de batata;
- Em Estocolmo - Suécia, grande parte da frota de ônibus é movida a etanol (brasileiro, inclusive!);
- A China inaugurou, em 2017, a primeira usina para produzir etanol de carvão;

1. História – etanol no Brasil

- Após a crise do petróleo de 1973, quando, em retaliação ao apoio dos Estados Unidos a Israel na Guerra do Yom Kipur, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) aumentou o preço do barril da commodity em 400%, gerando uma crise de oferta mundial.
- O governo brasileiro incentivou a produção de etanol para uso como combustível, criando, em 1975, o PROÁLCOOL - projeto que visava motivar a produção desse alternativo combustível, além da redução de tarifas fiscais na aquisição de veículos movidos a etanol.
- As indústrias automobilísticas da época produziam carros em duas versões: gasolina e álcool.

1. História – etanol no Brasil

- A medida que o preço internacional do petróleo baixava, o álcool combustível ficava pouco vantajoso, tanto para o consumidor quanto para o produtor.
- O preço do açúcar começou a aumentar no mercado internacional na mesma época em que o preço do petróleo baixava, fazendo com que fosse muito mais vantajoso para os usineiros produzir açúcar no lugar do álcool, levando à falta de álcool combustível nos postos;

1. História – etanol no Brasil

- No início do século XXI, na certeza de escassez e de crescente elevação no preço dos combustíveis fósseis, priorizam-se novamente os investimentos na produção de etanol e um amplo investimento na pesquisa e criação de novos biocombustíveis.
- As grandes montadoras brasileiras lançaram os carros dotados de motor bicombustível, fabricados tanto para o uso de gasolina quanto de álcool, conhecidos como *carros flex*.

<p>2. Usos</p>	<p>2. Usos</p>
<ul style="list-style-type: none"> Os automóveis que circulam no País utilizam duas categorias de etanol: hidratado e anidro. O hidratado é usado diretamente em motores desenvolvidos para este fim ou em motores com tecnologia flex. Possui entre 95,1 e 96% de etanol; O anidro é misturado à gasolina, sem prejuízo para os motores, em proporções variáveis, de acordo com a vigência legal. Possui, no mínimo, 99,6% de etanol em sua composição. 	<ul style="list-style-type: none"> É misturado à gasolina, para aumentar a resistência à compressão (octanagem). Na gasolina comum, a porcentagem de etanol anidro é 27%; na gasolina premium, 25%; Governos de diversos países têm estimulado estas substituições já visando o esgotamento das reservas naturais de combustíveis fósseis.
<p>3. Etanol de 1ª e 2ª gerações</p>	<p>3. Etanol de 1ª e 2ª gerações</p>
<ul style="list-style-type: none"> Atualmente, o Brasil produz etanol de 1ª geração e 2ª geração. ETANOL DE 1ª GERAÇÃO: processo tecnológico de produção do etanol, a partir do caldo resultante da moagem da cana-de-açúcar. ETANOL DE 2ª GERAÇÃO: feito do bagaço da cana-de-açúcar, mais especificamente das fibras de celulose, que são quebradas por enzimas combinadas industrialmente. Essas enzimas "atacam" as ligações da celulose. Após a quebra, o que sobra são moléculas de açúcar. Simplificando, o processo quebra as longas cadeias de fibra e as transforma em grandes moléculas de açúcar, que são usadas para a fabricação do etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> O material que antes era desperdiçado (bagaço da cana) agora pode ser convertido em álcool, gerando o etanol de segunda geração. Além do bagaço de cana-de-açúcar, é possível usar outros materiais, como palha de trigo e restos de milho e beterraba, que também eram desperdiçados. No sistema atual (etanol de 1ª geração), são produzidos 80 litros de etanol puro a partir de uma tonelada de cana-de-açúcar. O de segunda geração faz 60 litros a partir de 250 quilos de bagaço.
<p>3. Etanol de 1ª e 2ª gerações</p>	<p>Por enquanto é isso...</p>
<ul style="list-style-type: none"> Como agora é possível gerar mais etanol a partir da mesma quantidade de cana, a usina pode produzir mais sem aumentar o custo de produção, gerando redução no preço do etanol. O uso de materiais que antes eram considerados dejetos, reduz o impacto ambiental da usina e as críticas quanto ao uso de alimentos para a produção de combustível, já que permite uma maior produção de etanol com uma quantidade menor de produtos agrícolas. 	<p>Te convido a pesquisar sobre outros álcoois utilizados pela sociedade e suas formas de obtenção.</p> <p>Escreva o resultado de sua pesquisa nos comentários desse <i>post</i>.</p> <p>Então...</p> <p>Mãos à obra!!!</p>

Material: Reportagem explicativa sobre o etanol de segunda geração:

USINA EM ALAGOAS COMEÇA A PRODUZIR ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO



https://www.youtube.com/watch?v=ApfchR0UQ-k&feature=emb_logo

PARA SABER MAIS: A série de vídeos ETANOL SEM FRONTEIRAS, feita pela Petrobras, mostra toda a cadeia de produção do etanol combustível, desde a plantação da cana até o posto onde abastecemos os veículos. São vídeos curtos, que agregam muito conhecimento. Vale a pena conferir.




<https://www.youtube.com/playlist?list=PL6EA9B4FD5C83A0B9>

ATIVIDADE 1: Leia os slides publicados sobre os Álcoois (aulas 8 e 9), assistam ao vídeo postado no tópico Aulas *on-line* "Etanol de Segunda Geração", bem como aos vídeos sobre o processo de fabricação do etanol combustível no tópico "Para saber mais".

Após, responda aqui, nos comentários, à questão contida na apresentação de slides e ao questionário abaixo.

Temos muito trabalho essa semana. Vamos lá?



Atividade sobre Álcoois

Use todas as informações disponíveis nos materiais aqui publicados, bem como os conteúdos discutidos nas reuniões do Meet e aqueles disponíveis nos sites de pesquisa para responder às questões abaixo.

Seu endereço de e-mail será registrado quando você enviar este formulário.

Não é ceciliadeolindo@edu.se.df.gov.br? [Trocar de conta](#)

*Obrigatório

Nome: * 0 pontos

Sua resposta

O que diferencia a molécula de um álcool da molécula de um hidrocarboneto? *

Sua resposta

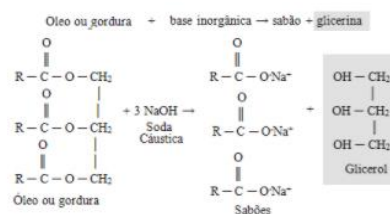
Metanol, também conhecido como álcool metílico, é um álcool obtido a partir da mistura de carvão e água. De fórmula molecular CH₃OH, este composto é muito usado em processos industriais, constitui matéria-prima de polímeros (plásticos) e é solvente na obtenção de produtos farmacêuticos. No Brasil, o metanol foi utilizado durante uma época em substituição temporária ao etanol combustível, em virtude de uma grande falta deste produto no mercado, porém hoje em dia, o metanol já não é mais utilizado como combustível para carros comuns, mas nas corridas automobilísticas ele ainda é empregado e permite uma combustão mais rápida, o que implica em maior potência ao motor. Por que o metanol deixou de ser utilizado como combustível em carros comuns? *

Sua resposta

O etanol (álcool etílico) pode ser obtido por hidratação do etileno em meio ácido: $H_2C = CH_2 + H_2O \rightarrow H_3C - CH_2 - OH$. Porém, o principal método de sua obtenção é por meio da fermentação de açúcares e de cereais. Depois da fermentação, o álcool é destilado, obtendo-se o álcool comum a 96°GL (96% de etanol e 4% de água). Quais são as principais matérias-primas utilizadas na produção do etanol? *

Sua resposta

Glicerina é o nome popular de um triálcool, que também chamado de glicerol. Ele é preparado através de uma saponificação dos ésteres que constituem óleos e gorduras. Um exemplo é a reação de saponificação que produz os sabões, mostrado na figura abaixo. Na produção do biodiesel, também há a formação de glicerina, que é vendida para indústrias de cosméticos e de produtos de limpeza. Este álcool é aplicado na fabricação de tintas, cosméticos, sabonetes, lubrificantes, de produtos alimentícios, como bolos e panetões (aditivo umectante); na preparação de nitroglicerina (explosivo), como umectante em cremes dentais e nas colas, evitando que sequem muito rapidamente. Qual o nome oficial do glicerol? *



Sua resposta

Texto 1: Use o texto abaixo e seus conhecimentos para responder as próximas 3 questões:

Etanol hidratado e anidro: entenda as diferenças



Abastecimento com Etanol.

O consumidor que opta por um combustível renovável e benéfico ao meio ambiente certamente está acostumado a abastecer o seu carro com o etanol hidratado, que é o álcool encontrado na bomba dos postos de abastecimento. Mas nem todos conhecem a diferença entre etanol anidro e hidratado, o etanol anidro, é amplamente utilizado no Brasil, já que a gasolina vendida nos postos contém 27% de mistura do biocombustível. A diferença principal é o teor de água presente no etanol. "Enquanto no etanol hidratado a concentração máxima de água permitida pela lei brasileira é de 7,5% (m/m), no anidro fica em 0,7% (m/m)", explica o consultor técnico para Especificação e Qualidade da UNICA (União da Indústria de Cane-de-Açúcar), José Luis Godoy.

O processo de retirada da água é fundamental para evitar a separação do etanol e da gasolina dentro do tanque de combustíveis dos veículos, o que pode comprometer o desempenho e a vida dos motores. No entanto, os dois tipos seguem o mesmo processo de produção até a etapa de fermentação, quando surge primeiro o etanol hidratado e só depois, o anidro.

"O 'vinho' é uma mistura de etanol e água, obtida na fase da fermentação dos açúcares, que ainda passa pela destilação para atingir um teor alcoólico máximo da ordem de 96° GL (v/v), que é o etanol hidratado", diz o especialista. "Como sua concentração não pode ser aumentada apenas pela destilação, a produção do etanol anidro requer ainda mais uma etapa, chamada de desidratação, em que se evapora a água para separá-la do álcool", complementa.

Disponível em: <https://www.copesucar.com.br/noticias/etanol-hidratado-e-anidro-diferencas>. Acesso em 15 set. 2020.

Onde o etanol anidro é utilizado? Ele é totalmente puro? *

Sua resposta _____

Onde o etanol hidratado pode ser utilizado? *

Sua resposta _____

Por que o etanol é adicionado a gasolina? *

Sua resposta _____

Sabemos que o álcool (etanol) 70% é utilizado para desinfecção de superfícies, por ter ação germicida e bactericida. Por que o álcool anidro não é utilizado para este fim? *

Sua resposta _____

Texto 2:

Principais produtores de etanol no mundo



O Brasil e os Estados Unidos estão no topo da lista dos maiores produtores de etanol do mundo. Para se ter ideia, cerca de 90% da oferta mundial é originária desses dois países. Ao longo das últimas décadas, o Brasil tem sido visto como referência mundial na produção sustentável e eficiente do biocombustível, utilizando como matéria-prima a cana-de-açúcar.

Porém, a liderança na geração deste biocombustível é dos Estados Unidos, no entanto, diferentemente do Brasil, eles produzem etanol tendo como matéria-prima o milho. Além desses dois líderes, são referência na fabricação do álcool países como o Canadá, que faz uso do trigo e do milho, a China, utilizando mandioca, sorgo e milho, a Índia, usando cana-de-açúcar, e a Colômbia, que também produz com cana-de-açúcar. No Brasil, os 30 estados considerados maiores produtores de etanol são: 1ª São Paulo, 2ª Goiás, 3ª Minas Gerais, 4ª Mato Grosso do Sul, 5ª Paraná, 6ª Mato Grosso, 7ª Alagoas, 8ª Pernambuco, 9ª Paraíba e 10ª Espírito Santo.

Disponível em: <http://www.bdiBlog.com.br/principais-produtores-de-etanol-no-mundo/>. Acesso em 15 set. 2020.

Por que Estados Unidos, Brasil, Canadá, China e Índia estão na liderança da produção de etanol? *

Sua resposta _____

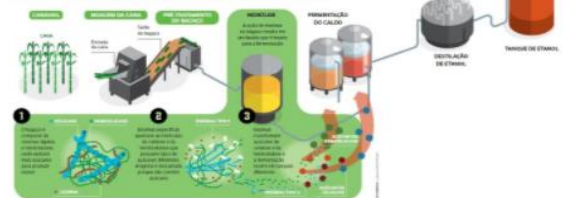
Qual a diferença entre o etanol de milho e o de cana-de-açúcar? *

Sua resposta _____

Infográfico: Etanol de 2ª geração

O futuro na segunda geração de etanol

Após o uso do colmo da cana na primeira geração, utilizam-se o bagaço e as folhas no processo de hidrólise. Na etapa final, ocorre a fermentação tradicional por leveduras que transformam os açúcares em etanol.



Disponível em: <https://www.companhiadeenergia.com.br/energia/2018/09/05/etanol-2a-geracao/>. Acesso em 15 set. 2020.

Qual a diferença entre o etanol de 1ª e o de 2ª geração? *

Sua resposta _____

Quais as vantagens de se produzir etanol de 2ª geração? *

Sua resposta _____






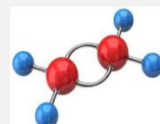

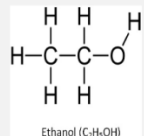


É possível produzir etanol de 2ª geração de outras matérias-primas, além da cana? *

Sua resposta _____

Quais as vantagens e desvantagens de se utilizar o etanol combustível? *

Sua resposta _____

• AULA 16: APRENDENDO COM O KAHOOT

<p>QUAL PAÍS É RECONHECIDO MUNDIALMENTE POR TER A MAIOR PARTE DA SUA ENERGIA ELÉTRICA PRODUZIDA DE FONTES RENOVÁVEIS?</p>  <p>1</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. Canadá ◆ 2. Brasil ● 3. China ■ 4. Alemanha</p> <p>1/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>	<p>Onde estão localizadas as maiores reservas de petróleo do mundo?</p>  <p>7</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. Emirados Árabes ◆ 2. Brasil ● 3. Venezuela ■ 4. Irã</p> <p>2/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>
<p>O PETRÓLEO É UMA FONTE INESGOTÁVEL DE ENERGIA</p>  <p>18</p> <p>0 Resposta</p> <p>◆ Verdadeiro ▲ Falso</p> <p>3/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>	<p>QUAIS SUBSTÂNCIAS COMPÕEM O PETRÓLEO?</p>  <p>19</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. ENXOFRE E OXIGÊNIO ◆ 2. ÁCIDOS ● 3. ÁLCOOIS ■ 4. HIDROCARBONETOS</p> <p>4/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>
 <p>HIDROCARBONETOS PODEM TER CADENAS ABERTAS, FECHADAS OU MISTAS</p> <p>18</p> <p>0 Resposta</p> <p>◆ Verdadeiro ▲ Falso</p> <p>5/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>	<p>QUAIS TIPOS DE HIDROCARBONETOS POSSUEM INSATURACÕES?</p>  <p>19</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. ALCANOS ◆ 2. ALCENOS ● 3. CICLOALCANOS ■ 4. PARAFINAS</p> <p>6/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>
<p>QUAIS SUBSTÂNCIAS ABAIXO SÃO OBTIDAS DO PETRÓLEO?</p>  <p>14</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. GASOLINA, ASFALTO, QUEROSENE ◆ 2. GÁS NATURAL, TINTAS, ACETONA ● 3. ÓLEO DIESEL, ÁLCOOL, PARAFINA ■ 4. BORRACHA, PLÁSTICOS, VIDRO</p> <p>7/10 kahoot.it PIN do jogo: 1871411</p>	<p>QUANTOS ÁTOMOS ESTÃO PRESENTES NA MOLÉCULA DE ETANOL?</p>  <p>Ethanol (C₂H₅OH)</p> <p>18</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 2 ◆ 5 ● 6 ■ 9</p> <p>8/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>
<p>QUAL PAÍS É O MAIOR PRODUTOR DE ETANOL DO MUNDO?</p>  <p>18</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. ARÁBIA SAUDITA ◆ 2. BRASIL ● 3. ESTADOS UNIDOS ■ 4. VENEZUELA</p> <p>9/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>	<p>QUAIS ALIMENTOS GERALMENTE SÃO USADOS PARA A FABRICAÇÃO DO ETANOL?</p>  <p>19</p> <p>0 Resposta</p> <p>▲ 1. CANA, MILHO, ARROZ ◆ 2. MILHO, FEIJÃO, UVA ● 3. MAÇÃ, ARROZ, BATATA ■ 4. MILHO, BETERRABA, CANA</p> <p>10/10 kahoot.it PIN do jogo: 6907133</p>

• AULA 17: POR QUE É ADICIONADO ETANOL À GASOLINA BRASILEIRA?

ATIVIDADE:

Realize uma breve pesquisa para responder a questão acima.

Aproveite e acesse o site do laboratório virtual da Universidade de São Paulo (link abaixo) para realizar um experimento que permite verificar quais amostras de gasolina estão de acordo com a legislação brasileira. Escreva a sua resposta do experimento juntamente com a resposta da pergunta.

<http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=15:09:35&lom=10726>

ATIVIDADE ALTERNATIVA AO LABORATÓRIO VIRTUAL:

Assista ao vídeo abaixo que mostra uma experiência de como quantificar o teor de álcool presente em uma amostra de gasolina.

COMO FAZER O TESTE DA GASOLINA ADULTERADA



https://www.youtube.com/watch?v=1u1f2NWBwV&feature=emb_logo

A seguir, responda à pergunta abaixo:

O professor Wander costuma abastecer seu carro com gasolina em três postos diferentes. Esse mês o motor do carro começou a falhar e, ao comentar sobre isso com a professora Cecília, ela informou que a quantidade de álcool presente na gasolina pode atrapalhar o desempenho do motor, e ensinou o professor como realizar um experimento simples para verificar isso, exatamente como feito no vídeo abaixo.

Então, o professor Wander coletou amostras de gasolina nos três postos que ele costuma abastecer, e realizou o experimento com cada uma, obtendo os seguintes resultados:

Amostra do Posto A: quantidade de água + álcool = 65mL

Amostra do Posto B: quantidade de água + álcool = 72mL

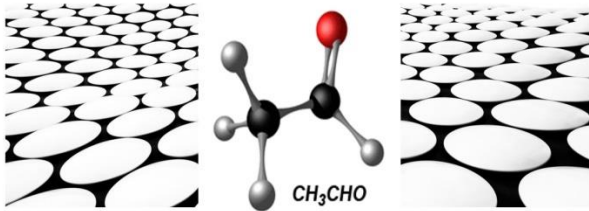
Amostra do Posto C: quantidade de água + álcool = 58mL

1. Qual a porcentagem de álcool em cada amostra de combustível analisada?
2. Qual posto poderia ser o responsável pela falha do motor do carro do Wander?
3. O que o Wander deve fazer com as amostras após os experimentos?
4. O que o Wander deve fazer se constatar que algum dos postos está vendendo gasolina adulterada?

• AULA 18: ALDEÍDOS

ALDEÍDOS

AULA 10



NOMENCLATURA

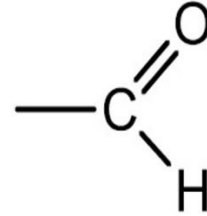
- Prefixo e intermediário como nos Hidrocarbonetos;
- Sufixo AL;
- Se houver ligação dupla ou tripla na cadeia principal, é necessário indicar a numeração do carbono da insaturação.

Quantidade de Carbonos	Prefixo	Intermediário	Sufixo
1	Met	AN: Ligação simples	AL
2	Et		
3	Prop		
4	But	EN: Ligação dupla	
5	Pent		
6	Hex		
7	Hept	IN: Ligação tripla	
8	Oct		
9	Non		
10	Dec		

06/02/2021

O QUE SÃO?

- Compostos orgânicos caracterizados pela presença do grupo carbonila (C = O) em um carbono primário da cadeia;
- São produzidos pela oxidação de álcoois primários;
- Não é necessário numerar de onde está saindo o grupo funcional, pois ele vem sempre na extremidade da cadeia.



Aldoxila ou Formila

06/02/2021

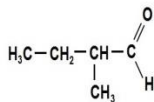
EXEMPLOS

- $H_3C = O$ METANAL
- $H_3C - HC = O$ ETANAL
- $O = CH - CH_2 - HC = O$ PROPANODIAL OU PROPANDIAL
- $H_3C - CH = CH - HC = O$ BUT-2-ENAL

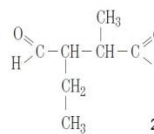
Qtd de Carbonos	Prefixo	Interm.	Sufixo
1	Met	AN: Ligação simples	AL
2	Et		
3	Prop		
4	But	EN: Ligação dupla	
5	Pent		
6	Hex		
7	Hept	IN: Ligação tripla	
8	Oct		
9	Non		
10	Dec		

06/02/2021

EXEMPLOS



2-METIL BUTANAL



2-ETIL-3-METIL BUTANODIAL OU 2-ETIL-3-METIL BUTANDIAL

Qtd de Carbonos	Prefixo	Interm.	Sufixo
1	Met	AN: Ligação simples	AL
2	Et		
3	Prop		
4	But	EN: Ligação dupla	
5	Pent		
6	Hex		
7	Hept	IN: Ligação tripla	
8	Oct		
9	Non		
10	Dec		

06/02/2021

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS ALDEÍDOS

- Os aldeídos mais simples como o metanal e o etanal possuem cheiro bem forte e irritante, enquanto os de massas maiores possuem aromas agradáveis, tanto que muitos deles são responsáveis pelo odor e sabor de vários vegetais.
- O mais simples dos aldeídos, o METANAL, é também o de maior diversidade de uso. Ele é conhecido também como FORMOL e, em condições ambientes, é um gás incolor cujo ponto de ebulição é -21 °C, de cheiro característico e irritante. Em solução aquosa de 40% em massa, ele é usado para a conservação de cadáveres.
- Também é usado como desinfetante, na fabricação de medicamentos, plásticos, explosivos e produtos de beleza.

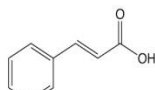
06/02/2021

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS ALDEÍDOS

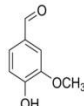
- O *etanal* ou aldeído acético ou ainda acetaldeído tem cheiro forte e é solúvel em água. É obtido a partir do acetileno. É o ponto de partida para a fabricação de pesticidas, medicamentos, inseticidas, espelhos e resinas.



Aldeído Cinâmico ou Cinaldeído C_9H_8O



Aldeído vanilínico $C_8H_8O_3$



06/02/2021

AGORA, A PERGUNTA QUE NÃO QUER CALAR....



designed by Freepik

O QUE OS ALDEÍDOS TÊM A VER COM OS COMBUSTÍVEIS?

ATIVIDADE: Elaboração de texto colaborativo

NOSSA ÚLTIMA TAREFA:

TECNOLOGIAS QUE VISAM DIMINUIR OS POLUENTES EMITIDOS PELOS AUTOMÓVEIS

Vamos escrever um texto colaborativo, no estilo reportagem, explicando quais são os poluentes lançados por veículos automotores e quais são as tecnologias desenvolvidas para tentar minimizar o lançamento desses poluentes no meio ambiente.

Um aluno pode ficar responsável por acrescentar imagens, de acordo com as informações postadas pelos colegas e diagramas o texto, em formato jornalístico.



Designed by Adobe Stock

Cada aluno será responsável por dois parágrafos do texto, sendo que um aluno deverá dar continuidade ao texto escrito pelo último aluno a postar.

Eu darei início ao texto e vocês continuam. Copiem e coleem os textos anteriores e, em seguida, digitem a parte de vocês.



Designed by Adobe Stock

Não se esqueçam de sempre colocar a fonte de onde as informações ou imagens foram retiradas...



**ENTÃO,
VAMOS TRABALHAR
JUNTOS!!!**

**VOCÊS ENCARAM
COMIGO ESSE ÚLTIMO
DESAFIO?**



Designed by Adobe Stock

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE DOUTORADO

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifico e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

16 março 2021
Brasília, (dia) de (mês) de (ano).

Assinatura do/a discente: Leília Deslindo da Silva

Programa: Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Nome completo: Leília Deslindo da Silva

Título do Trabalho: Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ensino Remoto: trabalhando funções orgânicas com o auxílio do Google Classroom

Nível: Mestrado () Doutorado

Orientador/a: Eduardo Luiz Dias Carvalcanti