

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da aplicação do modelo híbrido de rotações por estações na disciplina de Química em uma escola de rede privada localizada na cidade de João Pessoa-PB. Participaram da proposta 61 estudantes do 2º ano do ensino médio, na qual foi abordado os temas de aquecimento global, efeito estufa e reações de combustão. Para a aplicação da metodologia híbrida, foi planejada juntamente com a professora da disciplina a criação de três estações que envolveram aplicação de videoaula, leitura textual e atividade experimental. A presente pesquisa tem cunho qualitativo, considerando os pressupostos teórico-metodológicos da pesquisa participante. Durante a investigação, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados questionários e atividade de verificação da aprendizagem, além da observação participante. Após análise dos dados coletados, foi possível observar que o modelo de rotação por estações contribuiu para o processo de construção de aprendizagem dos conceitos de reações de combustão de forma mais dinâmica. Além disso, o modelo de rotação por estações no âmbito da disciplina de Química foi majoritariamente aceito pelos estudantes, sendo classificado como excelente/ótimo. A metodologia tornou o ensino de química, na realidade vivenciada por esses estudantes mais atrativo e dinâmico, reafirmando, assim, a importância e indispensabilidade da inserção de metodologias inovadoras no ensino, com vistas a despertar nos estudantes curiosidade, interesse e autonomia, elevando seu nível de conhecimento.

Palavras-Chave: Ensino Híbrido. Rotação por estações. Ensino de Química

ABSTRACT

This work presents the application results of the station rotation hybrid model in the Chemistry subject in a private school located in the city of João Pessoa-PB. Sixty-one 2nd-year high school students participated in the proposal, in which the themes of global warming, greenhouse effect and combustion reactions were addressed. For the application of the hybrid methodology, it was planned together with the teacher the creation of three stations, involving the application of video lessons, textual reading and experimental activity. This research has a qualitative nature, considering the theoretical and methodological assumptions of the participating research. During the investigation, questionnaires and learning verification activities were used as instruments for data collection, in addition to participant observation. After analyzing the collected data, it was possible to observe that the station rotation model contributed to the construction of learning process of the concepts of combustion reactions in a more dynamic way. In addition, the station rotation model under the chemistry subject was mostly accepted by students, being classified by them as excellent/very good. The methodology made the Chemistry teaching, in the reality experienced by these students, more attractive and dynamic, thus reaffirming the importance and indispensability of innovative methodologies insertion in teaching, in order to arouse curiosity, interest and autonomy in the students, raising their level of knowledge.

Keywords: Hybrid teaching. Stations Rotation. Chemistry teaching.

Cláudio Gabriel Lima Júnior

claudio_40@quimica.ufpb.br
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
<http://orcid.org/0000-0001-6570-8999>

Nayara Lima Oliveira

Quimicanayara7@gmail.com
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Ana Cláudia Reis Barbosa

acrb.quimica@gmail.com
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Afonso Barbosa Lima Júnior

afonsobli@gmail.com
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) vêm provocando transformações em todas as áreas do conhecimento e se inserindo nos ambientes sociocultural, político, econômico e educacional. As TDIC passaram a fazer parte efetiva do cotidiano moderno e com isso as atividades diárias têm sido cada vez mais mediadas pelos recursos tecnológicos (SILVA; XAVIER; FILHO, 2015).

É inegável que estamos diante da popularização das TDIC e da facilidade de acesso à internet, com isso, não se pode ignorar que os estudantes estão imersos em uma cultura digital, os quais apresentam características e comportamentos diferenciados pelo enorme fluxo de informações disponíveis na internet e pela interatividade imediata proporcionada pelos recursos digitais. A incorporação das TDIC no contexto educacional retira-os do papel de receptores do conhecimento e os promove à condição de produtores ativos, pois a maioria dos estudantes é impulsionada pela motivação intrínseca do uso das tecnologias como forma de aprimoramento intelectual (PEDRO; CHACON, 2017).

As TDIC vêm sendo empregadas com sucesso no ensino de química, por exemplo, vem sendo contemplado com o uso de laboratórios virtuais, simuladores e outros ambientes virtuais como blogs, wikis e redes sociais disponíveis de forma gratuita e que podem ampliar os espaços de sala de aula, fazendo com que ocorra uma maior interatividade, dinamismo e espírito colaborativo entre alunos e professores (MINHOTO; MEIRINHOS, 2011; SAVISCKI, 2013; LEITE, 2015). Mas por que é urgente integrar as TDIC nos processos educacionais? A razão mais importante é porque elas já estão presentes e são influentes em todas as esferas sociais e o seu surgimento desafia as práticas nas salas de aula, exigindo, assim, que as barreiras sejam ultrapassadas, rompendo o tempo-espaço no que se diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem (MATOS; GONÇALVES; MAIA, 2015; BELLONI, 2002).

Com as TDIC, as salas de aula estão sendo cada vez mais ampliadas, não se tratando apenas de um espaço limitado a paredes, mesas, quadro e professores tidos como detentores do conhecimento. Atualmente, os chamados “ciberespaços” possibilitam ao estudante uma participação mais ativa, sendo este o “ator principal” do processo de ensino e aprendizagem (SLOCZINSKI; CHIARAMONTE, 2010). Com efeito, a ampliação dos espaços e tempos de aprendizagem têm ocorrido na medida em que as TDIC viabilizam e criam novas formas e meios de ensino, como plataformas inteligentes capazes de personalizar o ensino – Geekie Games, aprendizagem móvel, robótica educativa, internet das coisas, impressão 3D, aprendizagem com mídias sociais e realidade aumentada, por exemplos.

Os novos modelos de educação do século XXI promovem o paradigma de uma aprendizagem centrada no estudante. Isso tem sido possível, não somente, mas em considerada medida, em função da inserção das TDIC em sala de aula, as quais, atualmente, tem exercido um papel importante no que tange à interação, comunicação e ao acesso a uma variedade de recursos e informações, que direcionam a personalização da aprendizagem (FERNÁNDEZ, 2017).

No entanto, muitos professores ainda ministram suas aulas de forma puramente tradicional, não utilizando ferramentas disponibilizadas na internet como recursos pedagógicos. Por exemplo, aulas de Química ainda são realizadas de forma expositiva, regradas à memorização de fórmulas (aprendizagem mecânica) com pouco significado para o aluno, não contribuindo assim para a formação de um cidadão crítico e ativo no processo de ensino e aprendizagem. Podemos ainda somar a isto o fato de muitos conteúdos serem abstratos e a ausência de laboratórios e de aulas experimentais (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

O modelo tradicional de educação infelizmente ainda está baseado na pedagogia crítica, na qual o professor estabelece uma relação vertical com o educando, ou seja, o educando é meramente um receptor de conteúdos, sendo eliminada a criatividade e o questionamento. O ideal atualmente é que o estudante seja capaz de construir sua personalidade com suas próprias experiências e que seja capaz de transformá-las em valores e conhecimento. Desse modo, o professor que se preocupa com a forma de aprendizagem dos seus estudantes pode integrar as TDIC para fortalecer o processo de ensino e

aprendizagem e propor atividades a partir de suas vivências e práticas, dando um novo sentido para construção do conhecimento (RUBIO; VALENCIA, 2017).

Diante da realidade de ampliação das salas de aula e da aplicação de ferramentas que possam auxiliar no ensino de Química, muitos professores ainda possuem dificuldades com determinados recursos tecnológicos e desconhecem suas aplicações do ponto de vista pedagógico. Apoiado a este fato, alguns autores vêm recentemente aplicando blogs e wikis na formação inicial e continuada de professores de Química na intenção de que ocorra com maior intensidade a integração curricular das TDIC em sala de aula (BARRO; BAFFA; QUEIROZ, 2014; SHWARTZ; KATCHEVITCH, 2013).

Neste contexto, definem-se cursos misturados ou combinados (do inglês *Blended Learning*) como sendo aqueles que integram as experiências de aprendizado on-line com as instruções face a face do ensino presencial. O ensino híbrido se categoriza dentro de diversos modelos, onde os dois eixos principais são os modelos rotação e o flex. Dentro do modelo de rotação podemos caracterizar o modelo de rotação por estações, onde os estudantes rotacionam em grupos ou individualmente em estações, as quais não devem seguir uma ordem, mas que no final do processo todos os estudantes tenham chegado ao mesmo objetivo proposto. É importante ressaltar que pelo menos uma das estações tem que ser on-line (GARRISSON; KANUKA, 2004; HELMS, 2014).

Com as dificuldades relatadas no ensino de Química, principalmente devido ao uso excessivo de memorização de fórmulas e de forma não significativa, alguns relatos recentes da literatura vêm apresentando aplicações do ensino misturado, principalmente na educação de nível superior, com o objetivo de aumentar o grau de interação, além de proporcionar uma maior autonomia e senso crítico por parte dos estudantes (CHRISTIANSEN, 2014; MALIK et al., 2014; OLIVEIRA et. al., 2017; SERBIM, 2018; DAMIANCE et. al., 2019).

A grande contribuição da implantação desses modelos híbridos de ensino é observar o rompimento dos limites da sala de aula física, onde o professor assume um papel de mediador e o aluno passa a ter contato com vários recursos midiáticos no auxílio de seu aprendizado. Diante do exposto, torna-se evidente que ações que proporcionem aos professores de Química implementarem modelos híbridos de ensino, com o auxílio de recursos da internet, podem resultar em melhoras significativas na aprendizagem de conteúdos químicos no ensino médio. Al-Ani (2013), acrescenta que essas estratégias contribuem para a formação do estudante enquanto cidadão, dinâmico, crítico, interativo e colaborativo.

Dito isso, este artigo, reconhecendo a legitimidade do uso das TDIC no ensino, as dificuldades que atravessam o ensino dessa disciplina e a proposição de um ensino com maior autonomia estudantil, tem como objetivo analisar e discutir a aplicação da modalidade rotação por estações, para a aprendizagem dos conceitos associados ao ensino de reações de combustão em turmas do 2º ano de Química no ensino médio.

REFERENCIAL TEÓRICO

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação

Para os pesquisadores da informática educativa e da educação, não é novidade o potencial das TDIC para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. As mesmas, se bem empregadas, utilizando-se de *softwares* ou recursos previamente avaliados, em especial na questão da qualidade e contribuição pedagógica, trarão muitos benefícios, tais como: o acesso a materiais educacionais (*softwares* e conteúdos) de qualidade; práticas didáticas atraentes e diferenciadas levando a uma aprendizagem mais significativa e duradoura; além disso, a escola se tornará mais atraente para o estudante (LOCATELLI; ZOCH; TRENÉTIN, 2015).

As TDIC possuem potencialidade formativa que podem contribuir para perpassar os muros da escola, para a flexibilização do currículo e para o aumento da interação entre os sujeitos, dentro e fora da sala de aula, mas que trazem novas exigências ao trabalho escolar e principalmente ao docente (SILVA; LINS; LEÃO, 2016).

A importância e os desafios da inserção da tecnologia educacional têm sido discutidos na literatura (FRANCO; PORTO; ALMEIDA, 2016; SCHUHMACHER et al., 2017; JÚNIOR, 2018) não deixando dúvidas quanto à necessidade da escola de se manter atualizada e implementar políticas que integrem ao processo educativo os recursos tecnológicos. A tecnologia educacional, no entanto, não se caracteriza somente pela inserção de aparatos tecnológicos e recursos digitais no ambiente escolar, sem que se considerem as propostas didáticas e pedagógicas que atendam os objetivos de aprendizagem (BARD; MATUZAWA; MULBERT; 2017).

Atualmente, existe uma gama de recursos tecnológicos ofertados através das TDIC, os quais podem trazer contribuições no contexto escolar, tais como: editores de textos, *slides*, planilhas e *e-mail*. Dessa forma, a inserção das TDIC no contexto escolar pode ser uma possibilidade de os professores conseguirem diversificar suas práticas pedagógicas (MORAIS, 2018).

Os recursos oriundos da internet, como os diferentes dispositivos digitais e os *softwares* educacionais oferecem novas possibilidades, propiciando aos professores a oportunidade de novas formas de ensinar, rompendo velhos paradigmas e proporcionando aos estudantes melhores condições para construir seu conhecimento. Assim, um novo modelo de aprendizagem faz-se necessário e é possível, centrado no estudante, que passa a ter um papel mais ativo e autônomo no seu aprendizado (LOCATELLI; ZOCH; TRENÉTIN, 2015).

A utilização das TDIC, dependendo do contexto escolar, requer que os docentes revejam suas práticas pedagógicas, de modo que atenda às necessidades educacionais e demandas apresentadas pelos estudantes. Assim, é válido mencionar que o uso das TDIC não se apresenta como substitutas dos professores, mas como uma auxiliadora na construção de um melhor ensino e aprendizagem por ambas as partes, professores e estudantes (MORAIS, 2018).

A discussão sobre a relação entre tecnologias e educação não pode estar ancorada na perspectiva simplista de que porque as tecnologias estão dadas na sociedade, precisamos usá-las. Não é desconhecido que as tecnologias atravessam os contextos sociais e educativos e que dessa maneira é preciso o exercício de uma reflexão crítica, superando o uso mecânico produtivista e possibilitando a discussão sobre suas características, finalidades, impactos e potencialidades. É importante ressaltar que as TDIC caracterizadas como midiáticas são mais do que simples suportes no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (CERNY; ESPÍNDOLA; TOSATTI, 2018).

Diante dessa realidade, faz-se necessário que os professores compreendam as modificações enfrentadas pela sociedade, buscando atualização para exercer uma prática pedagógica que atenda às necessidades da escola nos dias atuais. Para tal, eles podem usar ferramentas tecnológicas nas aulas, com o objetivo de melhorar e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, rompendo, assim, com a prática do ensino puramente conteudista, conservador e estático, que não contribui para promoção da aprendizagem significativa (SILVA; XAVIER; FILHO, 2015).

Ensino de Química e Tecnologias

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem que a Química do Ensino Médio deve abranger a investigação sobre a natureza e o seu desenvolvimento tecnológico e é com ela que a escola deve articular e compartilhar suas linguagens, que compõem a cultura científica. Assim, estabelecem-se medições capazes de produzir o conhecimento escolar inter-relacionando os conceitos cotidianos aos científicos (BRASIL, 1999).

Apesar dessa articulação definida nos PCNs, podemos inferir que o ensino de química está entre as disciplinas de menor interesse dos estudantes do Ensino Médio (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009; SANTOS; SILVA; ANDRADE, 2013). Por vezes, as aulas de química ainda são realizadas de forma expositiva, restritas à memorização de fórmulas (aprendizagem mecânica), com pouco significado para o aluno, não contribuindo assim para a formação de um cidadão crítico e ativo no processo de aprendizagem (SANTOS; SILVA; ANDRADE, 2013).

Apesar de todo esse discurso, sabe-se que a realidade escolar é totalmente distinta, primeiramente pela falta de estrutura, até porque na maioria das escolas, principalmente públicas, não há laboratórios, principalmente de ciências e os de informática e, quando dispõem, eles não são utilizados, seja por falta de equipamentos em funcionamento, falta de estrutura ou falta de profissionais capacitados para o manuseio adequado dos computadores (MORAIS, 2018).

Por outro lado, os professores não devem ficar retidos a estrutura escolar para inovar em suas aulas. Os recursos são diversos e não se limitam ao uso dos laboratórios, principalmente com a chegada das TDIC. É diante dessas dificuldades que as TDIC podem ser boas aliadas, pois com elas muitos professores poderão ter em mãos recursos que poderão auxiliar os alunos em seu processo de aprendizagem.

Realizar ações que possam potencializar o ensino pelo uso de recursos da TDIC pode fazer com que professores de química adquiram habilidades para transformar suas aulas em verdadeiros espaços de construção de ciências, formulação de hipóteses, levantamento de problemáticas atuais e até mesmo, construção de projetos em grupo, que possam ser desenvolvidos pelos alunos e acompanhados de forma on-line pelo educador. Isto, com certeza, possibilitará uma melhor formação do cidadão, colaborativo e mais comprometido com valores sociais e princípios de solidariedade (BARBOSA; JÓFILI, 2004).

Neste cenário, observa-se que conhecer novas TDIC é importante para o professor de química e saber utilizá-las de forma correta em sala de aula também é uma necessidade emergente, diante de uma sala de aula repleta de residentes digitais que buscam maior interatividade, aprendizagem e dinamismo. É importante ressaltar que o uso das TDIC não deve estar voltado para reforçar o ensino tradicional com foco ainda centrado no processo de ensino e aprendizagem docente-conteúdo-aluno (SILVA; LINS; LEÃO, 2016).

Assim, metodologias que possam combinar recursos oriundos das TDIC com as aulas presenciais podem potencializar o processo de construção do conhecimento, formando alunos mais autônomos e ativos neste processo, sendo este modelo de ensino e aprendizagem caracterizado como híbrido ou misturado.

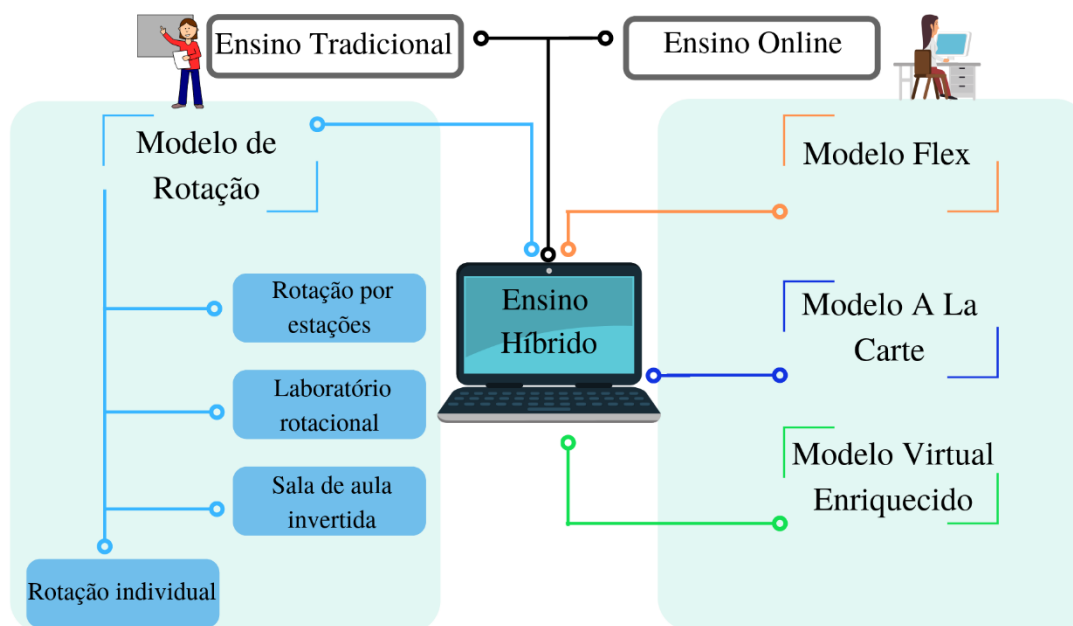
Ensino híbrido: definição, classificação e aplicações no ensino de Química

Quando pensamos no termo híbrido, temos em mente a união de duas coisas para a formação de uma. Olhando por este lado, temos por definição que híbrido tem significados diversos como misturado, mesclado e até mesmo a derivação do inglês *Blended* (híbrido). Na perspectiva educacional e diante da definição de híbrido pode-se enfatizar que a educação sempre foi híbrida, pois sempre foi capaz de combinar vários espaços, tempos, atividades, metodologias e públicos (BACICH; MORAN, 2015). Neste tipo de ensino, o professor pode utilizar multimídia (animações, vídeos, fotos, apresentações de slides) ou qualquer ferramenta da web como parte de suas atividades presenciais ou para atividades de aprendizado fora da sala de aula, por exemplo (MOORE; KEARSLEY, 2013).

No modelo híbrido de ensino, os estudantes podem fazer uso de diversas ferramentas on-line para melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula. Algumas instruções podem ser dadas pelo professor, por exemplo, com auxílio de tutoriais, simulações, vídeo, *quizzes* e criação de discussões em grupos, sendo estas realizadas com

uso de fóruns (EALY, 2013). O ensino híbrido se categoriza dentro de diversos modelos, onde os dois eixos principais são os modelos rotação e o *flex*, como pode ser visto na Figura 1

Figura 1: Modelos de Ensino Híbrido.



Fonte: Própria (2019).

O modelo de rotação por estações pode ser definido como uma proposta metodológica que propõe a disposição de diferentes atividades em estações (mesas ou bancadas) simultaneamente, com cada uma abordando um tema distinto, mas correlacionado com os demais, não sendo independentes, não havendo assim uma sequência obrigatória para sua realização. Assim, a classe é organizada em grupos, cada um iniciando as atividades de forma aleatória e, ao término, dirigindo-se para a próxima atividade, realizando todas as atividades nas estações propostas. O professor tem o papel de ser mediador em todas as estações (SILVA et al., 2016).

O modelo rotação se subdivide ainda em quatro modelos: Rotação por estações, no qual os estudantes revezam dentro do ambiente de sala de aula; Laboratório rotacional, em que a rotação ocorre entre a sala de aula e o laboratório para aprendizado on-line; Sala de aula invertida, em que rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor na escola e na residência ou outra localidade fora da escola na qual o conteúdo e lições on-line serão aplicados; Modelo de rotação individual, onde cada aluno tem um roteiro individualizado, que vai ser feito de acordo com suas necessidades e ele não necessariamente participa de todas as estações ou modalidades disponíveis (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

O modelo de rotação por estações permite que os estudantes rotacionem através das estações em um horário fixo, no qual pelo menos uma das estações é uma estação de aprendizagem on-line. Este modelo é mais comum em escolas primárias porque os professores já estão familiarizados com a rotação em "centros" ou em estações (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013). Esses modelos ativos não disciplinares e disciplinares serão cada vez mais comuns nos próximos anos e terão diferentes graus de flexibilidade e hibridização. Exigindo uma mudança na configuração do currículo, na

participação dos professores e principalmente na organização das atividades didáticas e dos espaços e tempos (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

A plataforma Edmodo foi utilizada por Leite (2015), para experimentação de um curso híbrido com professores e estudantes do Ensino Superior. Foi proposto que os professores utilizassem a plataforma Edmodo para inserção do ensino híbrido em suas aulas e através desse modelo os estudantes realizavam atividades on-line. Os resultados frente à modalidade foram positivos, demonstrando que não só o ensino híbrido, como a plataforma utilizada, no caso o Edmodo, tem um grande potencial em auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Os pesquisadores Oliveira e Lima-Junior (2016) experienciaram um curso no formato híbrido para estudantes do 3º ano do Ensino Médio utilizando a ferramenta *wiki Pbworks* como ambiente virtual de aprendizagem. As atividades realizadas na sala de aula on-line foram diversificadas com a inserção de mídias impressas, vídeo e podcasts. Os estudantes foram acompanhados durante dois períodos letivos e as atividades propostas no AVA eram elaboradas de acordo com o que o professor estava ministrando nas aulas presenciais. Com relação aos resultados obtidos, os estudantes avaliaram de forma positiva tanto o curso no modelo híbrido, quanto os materiais disponibilizados para as atividades na plataforma.

Um curso no formato híbrido no Ensino Superior foi proposto por Oliveira et al (2017) em uma disciplina de Química Orgânica, sendo aplicada durante dois períodos letivos. Para avaliar a melhoria com relação à aprendizagem dos conteúdos no curso híbrido, um questionário foi aplicado com estudantes participantes da modalidade híbrida e os participantes da modalidade apenas tradicional. O ambiente de aprendizagem utilizado para o curso foi a ferramenta *Pbworks*, a qual foi apontada pelos estudantes como de fácil uso e dinâmica. Os resultados apontaram uma boa aceitação do curso híbrido e ainda que os estudantes participantes deste apresentaram um desempenho superior na disciplina em relação à modalidade tradicional.

Um curso no formato misturado para a aprendizagem do conteúdo de polímeros para estudantes de graduação em Química foi desenvolvido por Pilcher (2017). Os encontros presenciais foram realizados durante a semana com o tempo de 75 minutos e durante a noite para facilitar a participação dos estudantes que trabalhavam durante o dia. Nos encontros presenciais foram realizadas palestras, discussões e apresentações dos estudantes. As atividades on-line foram realizadas em um sistema de gestão de aprendizagem que foi dividido em módulos de aprendizagem e guias de estudo incluídos, listas de tarefas a serem realizadas a cada semana e questionários on-line, dentre outras atividades. Após a aplicação, quando perguntados sobre a preferência entre os cursos tradicional, híbrido e puramente on-line, todos os alunos responderam que preferiam o curso no formato híbrido.

Lima-Junior e colaboradores (2017) aplicaram a modalidade de sala de aula invertida com estudantes do 3º ano do Ensino Médio para abordagem do conteúdo de radioatividade. Para a aplicação da proposta foram elaboradas vídeo-aulas e estas foram inseridas no *Pbworks*, ambiente virtual de aprendizagem utilizado no trabalho. Para os autores, os resultados apontam que a maioria dos estudantes aprovou a modalidade de ensino e que a mesma contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a superação das dificuldades com relação aos conteúdos.

Ainda são poucos os trabalhos publicados acerca da aplicação do ensino híbrido no Brasil em Química, principalmente na modalidade de rotação por estações. Dentre os trabalhos publicados na área pode-se destacar o trabalho de Silva e Collet (2017), que utilizaram a modalidade rotação por estações para a abordagem do tema Química nos Alimentos com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio na cidade de São Paulo. Outro exemplo é a dissertação de mestrado de Serbim (2018), que fez o uso da modalidade para o

ensino de soluções químicas com alunos do segundo ano do Ensino Médio na cidade de Maceió. Silva et al (2016) utilizou o modelo de rotação por estações para o desenvolvimento de diferentes linguagens, inclusive a química, com alunos do primeiro ano do Ensino Médio na cidade de São Paulo. Por fim, destacam-se Silva, Lammel e Nunes (2018), que desenvolveram o modelo na disciplina de Química Geral com o conteúdo de cálculo estequiométrico no Ensino Superior no Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa de cunho qualitativo, na qual se utilizou dos pressupostos teórico-metodológicos e elementos da pesquisa participante. Para Prodanov e Freitas (2013), as pesquisas qualitativas consideram a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Em outros termos, existe uma relação que não se pode romper entre o mundo objetivo e a subjetividade dos sujeitos, não traduzida em números. Com isso, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são considerados elementos básicos do processo investigativo.

Baseados em Prodanov e Freitas (2013), os procedimentos técnicos da investigação possui aproximações com a pesquisa participante, em razão do envolvimento com os sujeitos e com o *lócus* da pesquisa.

Para Prodanov e Freitas (2013, p. 69),

Esse tipo de pesquisa está direcionada à união entre conhecimento e ação, visto que a prática (ação) é um componente essencial também do processo de conhecimento e de intervenção na realidade. Isso porque, à medida que a ação acontece, descobrimos novos problemas antes não pensados, cuja análise e consequente resolução também sofrem modificações, dado o nível maior de experiência tanto do pesquisador quanto de seus companheiros da comunidade

Na esteira dos elementos que aproximam nosso estudo da pesquisa participante, fazemos uso da observação participante como técnica de coleta de dados. Para Gil (2008, p. 103), a observação participante “consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada”. Para que isso ocorresse, os pesquisadores organizaram, em etapas, a aplicação do modelo híbrido de rotação por estações, sobre a temática reações de combustão. Além da observação participante, aplicamos dois questionários (inicial e final) e um exercício de verificação da aprendizagem, a fim de coletar elementos que indicassem as contribuições da metodologia aplicada para o processo de ensino e aprendizagem.

Embora, essencialmente, tenhamos tomado por base a pesquisa qualitativa, quando nos reportamos à análise dos dados, recorremos aos elementos da abordagem quali-quantitativa, em razão de fazemos uso de dados numéricos, apresentados em gráficos. Para Souza e Kerbauy (2017, p. 34), a pesquisa quali-quantitativa “[...] lida com interpretações das realidades sociais”. Por certo, pautamos a análise na interpretação reflexiva dos apanhados, buscando lançar inferências sobre as devolutivas descritivas e objetivas. Nesse sentido, os dados empíricos, quando descritivos, foram apresentados na íntegra, e quando objetivos, codificados em gráficos. Feito isso, à luz da fundamentação teórica, realizamos um diálogo entre os dados empíricos e os principais autores discutidos.

A aplicação do modelo de rotação por estações ocorreu durante o período de estágio não obrigatório, em uma escola da rede privada localizada na cidade de João Pessoa/PB, junto à duas turmas de estudantes do 2º ano do ensino médio, com um total de 61 participantes.

Planejamento

O planejamento das estações foi realizado junto com a professora da disciplina, tendo em vista que o conteúdo de combustão seria abordado nas turmas do 2º ano, 15 dias após a reunião de planejamento.

Uma reunião foi realizada com a professora para que ela pudesse entender sobre o ensino híbrido e suas modalidades, assim poderia decidir que modelo se adequaria melhor a realidade escolar, então, o modelo que mais se adequava, foi o de rotação por estações.

Desse modo, nesse trabalho, a proposta de rotação por estações aplicada segue o proposto por Bacich e colaboradores (2015), sendo a sala de aula separada em espaços e os estudantes organizados em grupos, que são divididos entre esses espaços, chamados de estações. Cada estação possui uma atividade independente, não existindo ordem de prioridade, mas há entre elas objetivos específicos que colaboram com o objetivo central da aula. Foi discutido em quais turmas seriam realizadas a aplicação da metodologia e que conteúdo poderia ser abordado nas estações. A turma do 2º foi a eleita pela professora, pois um conteúdo novo seria abordado em duas semanas, que seria reações de combustão, assim, o planejamento poderia ser realizado com mais calma.

Etapas da aplicação do modelo de rotação por estações

Questionário inicial: as aplicações dos questionários contendo 15 questões (Apêndice A) foram realizadas nas turmas, uma semana antes da aplicação da proposta e teve como objetivo identificar o grau de conhecimento dos estudantes com relação ao modelo de rotação por estações. Também buscamos verificar o grau de dificuldade dos estudantes com relação ao uso de tecnologias, além de sua afinidade com a disciplina de química. Ao término da aplicação do questionário, foi explicado para os estudantes como seria o andamento da metodologia para que eles pudessem entender a proposta.

Aplicação da proposta: a metodologia foi aplicada em dias diferentes para cada turma, assim, os grupos foram divididos e o rodízio nas estações foi realizado, sem ordem de prioridade, no final todos passaram pelas três estações.

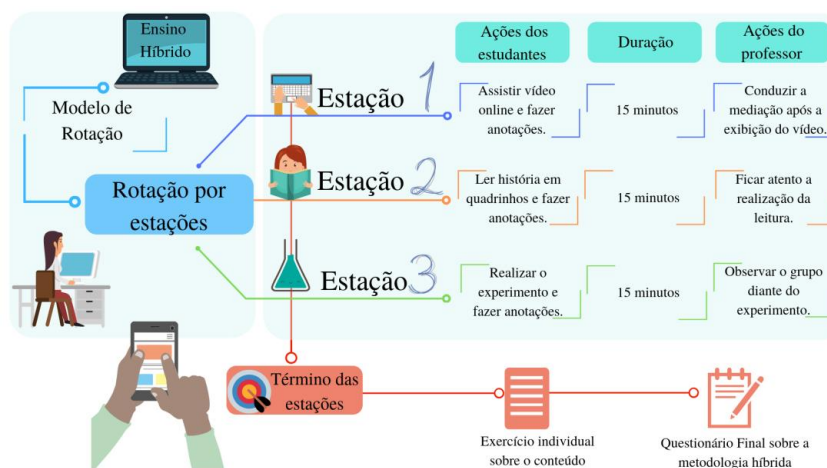
1ª Estação - combustão on-line: um vídeo sobre o conteúdo de reações de combustão foi selecionado (<https://www.youtube.com/watch?v=nKfc1JUrIQo>), então, em grupos, com o auxílio de notebooks disponibilizados pela escola, os estudantes assistiram o vídeo;

2ª Estação - combustão textual: os estudantes foram colocados em uma mesma estação e o mesmo texto foi distribuído para cada um, facilitando a leitura e uma posterior discussão em grupo. O texto elaborado e proposto versava sobre a relação entre as reações de combustão e o efeito estufa e aquecimento global (Apêndice B).

3ª Estação - combustão experimental: nesta estação os alunos realizaram um experimento sobre combustão com o uso de dois potes de vidro, duas velas e uma planta. As velas deveriam ser acesas em cima das tampas dos potes de vidro ou algum suporte como um prato. Então, colocava-se a planta junto a uma das velas e os potes de vidro eram vertidos sobre as velas ao mesmo tempo;

A Figura 2 apresenta o esquema de planejamento das estações e também estão descritas as ações que deveriam ser realizadas pelos estudantes e pelo professor.

Figura 2: Modelo ilustrativo de rotação por estação



Fonte: Própria (2019).

Questionário final: foi construído usando a escala Likert, na qual as afirmativas poderiam ser classificadas em níveis de 1 – discordo fortemente, até 5 – concordo fortemente. As perguntas tiveram o intuito de analisar a satisfação dos estudantes em relação aos materiais utilizados na aplicação da metodologia e também com a proposta metodológica aplicada (Apêndice C).

É importante ressaltar que foram cedidas folhas para que os estudantes fizessem anotações de todas as estações, para que no final pudessem usá-las para responder a atividade. Nas folhas cedidas os estudantes também anotaram sua sequência de estações, ou seja, onde iniciou e terminou.

Os estudantes foram avaliados em relação à aprendizagem dos conteúdos químicos em estudo, através de uma atividade realizada individualmente após o término das estações (Apêndice D). Em todos os questionários e atividades foi solicitado pela professora que os estudantes escrevessem o nome, pois a participação em todas as etapas seria levada em consideração ao final do bimestre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Planejamento das estações

Na reunião de planejamento a professora relatou que na escola não havia laboratório de ciências e de informática e que os estudantes sempre pediam para que ela levasse experimentos que pudessem ser realizados em sala de aula. Isso fez com que ela relatasse a necessidade da aplicação de algum experimento. Também relatou que a escola não possui *wi-fi*, não permitindo o acesso aos conteúdos de forma mais rápida e eficaz, impossibilitando a dispersão dos estudantes.

Outra dificuldade relatada pela professora durante a reunião foi que os estudantes não gostavam muito de ler e que sempre que pediam para que eles realizassem a leitura de algum texto a tarefa dificilmente era concluída, se ela não os acompanhasse na leitura. Com essas dificuldades relatadas, o consenso foi que as estações pudessem apresentar um experimento, um vídeo e também um texto.

Com relação a escolha dos materiais a serem utilizados, foi realizada uma pesquisa na internet para encontrar alguns materiais, por exemplo, para a escolha do vídeo para estação

foi levado em consideração a linguagem utilizada nele e também que fosse um vídeo de um professor conhecido, para não haver complicações em caso de direitos autorais.

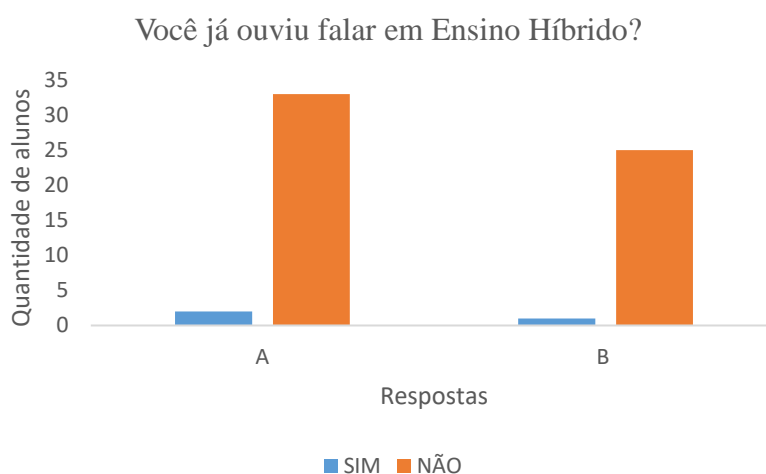
Foi também realizado uma pesquisa sobre experimentos que tratavam da temática combustão e que pudesse ser feito com materiais alternativos, sendo o experimento escolhido aprovado pela professora. O texto foi construído junto com a professora, após algumas leituras sobre o conteúdo, concluindo assim esta etapa de planejamento.

Análise do Questionário Inicial

O questionário inicial foi aplicado em duas turmas do Ensino Médio: 2º ano A, com a devolutiva de 35 estudantes, e 2º ano B, com a devolutiva de 26 estudantes. O questionário foi composto por 15 questões, sendo 6 dissertativas e 9 de múltipla escolha. Apesar disso, foram selecionadas apenas as questões relativas ao ensino híbrido e ao ensino e aprendizagem em Química. Em virtude do objetivo proposto e da realização das atividades dar-se no âmbito do lócus da pesquisa, não se fez necessário adentrarmos ao perfil socioeconômico dos estudantes, visto que a instituição ofereceu as condições mínimas para que eles realizassem a atividade sem precisar recorrer ao computador, smartphone e/ou *tablet* de uso pessoal.

Em relação à sondagem dos saberes dos estudantes quanto às informações sobre o ensino híbrido, a Figura 3 demonstra que a maioria dos estudantes nunca ouviu falar dessa metodologia de ensino.

Figura 3: Conhecimento sobre Ensino Híbrido



Fonte: Própria (2019).

De um total de 61 estudantes, apenas 3 estudantes afirmaram já terem ouvido falar em ensino híbrido. Quando perguntados onde aconteceu o contato com a temática, destacamos entre as respostas as seguintes:

Estudante A: “Tem nos EUA, e tem curso a distância.”

Estudante B: “Na aula de matemática, em meu colégio.”

Estudante C: “Aqui na escola.”

A partir destes dados, podemos considerar que as propostas de incorporação de metodologias híbridas se constituem como fator de inovação para os estudantes e os

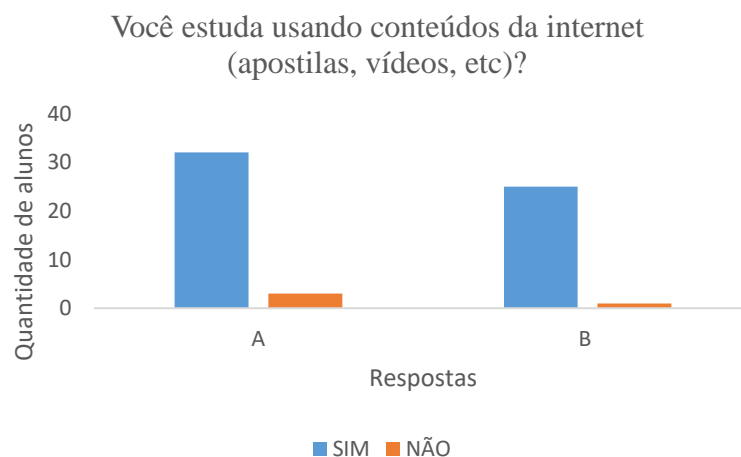
professores. Entretanto, Silva, Lins e Leão (2016), apresentando os resultados sobre o modo como os professores utilizam as TDIC nos cursos de licenciatura em Química, apontam para a utilização de computadores e projetores multimídias como recursos meramente instrumentalizadores das práticas tradicionais, transpondo a exposição dos conteúdos para os recursos digitais.

Dessa forma, as atividades mais frequentes são a elaboração de *slides* para apresentação, consultas, pesquisas, produção e edição de textos, o que indica o uso instrucional das TDIC, sendo utilizada para reforçar as atividades já realizadas pelo docente, com ou sem as tecnologias digitais. Diante disso, percebe-se que a cultura escolar ainda não foi transformada com práticas inovadoras e mudanças que levem a um trabalho colaborativo. Esses dados demonstram que o uso das TDIC ainda está voltado para reforçar o ensino tradicional, com o foco ainda centrado no processo de ensino e aprendizagem na relação docente-conteúdo-aluno (SILVA; LINS; LEÃO, 2016). Se essas características foram encontradas no Ensino Superior, no curso de licenciatura, onde se espera que haja sempre inovação, imagine no cenário das escolas brasileiras, sejam elas da rede pública ou privada.

É crucial entender que as novas tecnologias não são simplesmente um recurso a mais e sim que podem ser aliadas do processo de ensino e aprendizagem. O uso das tecnologias digitais possibilita que o ensino seja construído mediante uma interação entre professor e aluno, além de promover a autonomia dos estudantes para construção do conhecimento, tornando-os protagonistas desse processo (MEIRA; JUNIOR, 2018).

Em relação ao uso de conteúdo digital em atividades escolares, a Figura 4 demonstra que a maioria dos estudantes, em ambas as turmas, faz uso de conteúdos digitais para realizar seus estudos. Isto é um ponto positivo na utilização da metodologia híbrida, tendo em vista que no modelo de rotação por estações há uma das estações para a realização de atividades on-line.

Figura 4: Estudo com conteúdo da internet



Fonte: Própria (2019).

Os estudantes destacam em suas respostas o porquê do uso de vídeos em seus estudos, justificando que esse recurso pode favorecer seu aprendizado. Nesse sentido, relataram:

Estudante D: “Porque eu posso ter acesso em qualquer momento, principalmente em casa com mais silêncio e calma podendo voltar sempre que não entender.”

Estudante E: “Porque pode ampliar a absorção do conteúdo a partir de outras visões às vezes até mais fáceis de absorver do que em sala de aula, garantindo assim um aprendizado mais consistente, e serve como apoio.”

Estudante F: “É uma maneira mais divertida de aprender.”

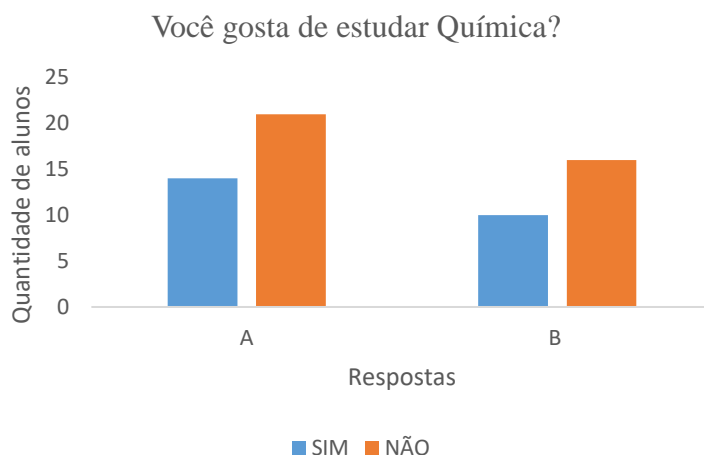
Com isso, os estudantes percebem a relevância pedagógica do recurso sob três dimensões: (i) acessibilidade, na fala do estudante D; (ii) amplificação das possibilidades de aprendizagem, na fala do estudante E; e (iii) aprendizagem divertida, na fala do estudante F. Esses são aspectos próprios da educação on-line cuja combinação com a educação presencial pode dinamizar e atender as crescentes demandas por educação ajustada às necessidades dos estudantes. Vale ressaltar ainda que em razão das implicações do advento tecnológico na sociedade, novas e emergentes formas de ensinar e aprender estão surgindo, demandando das instituições educativas arranjos que lhes possibilite atender os estudantes na particularidade de seus interesses.

Nesse cenário, podemos destacar que a educação pode ser modificada com o uso das tecnologias, pois com ela há a facilidade de integração de várias mídias eletrônicas, que podem ser acessadas em tempo real ou assincronamente, isto é, no horário favorável para cada indivíduo, contribuindo para construção da aprendizagem em seu tempo (MORAN, 1997). Observa-se, a partir dos relatos, que o uso de tecnologias é uma necessidade emergente, importantíssima, principalmente para a aprendizagem de conteúdos abstratos, os quais podem ser visualizados como recursos em potencial.

As TDIC abrem possibilidades de exploração pedagógica de uma ferramenta inovadora como parte do processo de democratização do acesso à informação. Utilizadas como recurso educacional, as TDIC podem ser aplicadas na sistematização de conteúdos, proporcionando práticas transformadoras e aprendizagem significativa em busca do senso crítico, reflexivo e compreensivo da realidade. Além disso, também objetiva superar a fragmentação dos conteúdos ou a mera reprodução de conhecimentos (PRAIS; REIS; DUTRA, 2015).

Em relação à afinidade com a disciplina de Química, na qual a metodologia híbrida foi aplicada, a maioria dos estudantes, em ambas as turmas, relatou não gostar de estudá-la, como pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5: Afinidade com a disciplina de Química



Fonte: Própria (2019).

Entre as muitas variáveis que compõem o fenômeno educativo, Santos, Silva e Andrade (2013), relatam em artigo as principais dificuldades e motivações apontadas na disciplina de Química por alunos do Ensino Médio. Entre elas estão a falta de base matemática dos estudantes (54,4%), a complexidade dos conteúdos (17,4%), metodologia dos professores (13,1%), déficit de atenção (8,7%) e dificuldades de atenção (6,4%), sendo os dados extraídos de um total de 95 participantes. Em razão desses fatores complicadores, a maioria

dos estudantes afirmou não gostar da disciplina de Química, o que indica uma insatisfação ou dificuldade por parte dos mesmos.

Essas e outras dificuldades levam a escola atual aos fracassos escolares, que precisam ser amplamente estudados, principalmente nas ciências exatas, como a Química. Como pode ser observado, existe uma sequência de fatos que levarão, infelizmente, ao declínio da aprendizagem (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Diante disso, cada vez mais é necessária a busca de recursos que minimizem esses efeitos, pois não é desconhecido dos docentes as críticas e insatisfação relatada pelos alunos nas disciplinas ligadas à área de ciências exatas (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009). Em relação ao aprendizado de Química no Ensino Médio, por exemplo, muitos alunos são conduzidos a fazer uso excessivo da memorização de fórmulas, estudar somente para obter “boa nota”, além de não ter uma postura crítica diante das informações que lhes são transmitidas em sala de aula.

Aplicação da metodologia

A aplicação da metodologia híbrida foi realizada na turma do 2º ano A, com a participação de 35 estudantes que responderam o questionário inicial, tendo 17 deles participado efetivamente da proposta. Havia apenas 17 estudantes devido ao fato da aula ter sido realizada um dia após o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e pressupomos que muitos faltaram em razão do cansaço da prova. Os 17 estudantes foram divididos em dois grupos de 6 estudantes e um de 5 estudantes, para que as estações não ficassem superlotadas.

No início da aplicação houve problemas de ordem técnica com a internet, tendo em vista que a escola não possui acesso adequado, fazendo-se necessário rotear o sinal de um *smartphone* para visualização do vídeo. Isso atrasou o início das atividades devido à baixa capacidade dos dados móveis disponíveis naquele momento.

Na turma do 2º ano B, 26 estudantes responderam o questionário inicial, e 28 estudantes participaram efetivamente da proposta. Devido à turma ser relativamente numerosa, os 28 estudantes foram divididos em grupos de 10, 9 e 9 participantes. O recomendado seria grupos de no máximo 6 estudantes, porém só tínhamos a disponibilidade de 3 aulas de 45 minutos cada. Assim, não seria possível dividir a turma em dois grupos e realizar a aplicação com um grupo de cada vez, tendo em vista que o tempo estimado por estação foi de 15 minutos. Ao final, todos responderam o exercício de avaliação da aprendizagem.

Antes de iniciar a primeira estação, algumas observações foram feitas, assim como foi distribuída uma folha para cada estudante registrar suas anotações, que posteriormente seriam usadas para responder o exercício de avaliação. Desse modo, iniciou-se a aplicação da metodologia com total disponibilidade do professor para sanar as dúvidas dos estudantes. Destacamos ainda que foi necessário instruir os estudantes na estação 1 do experimento, tendo em vista que estávamos lidando com fogo, então foi importante ficar atento à segurança dos estudantes.

Para tornar viável a aplicação do modelo de rotação por estações, foi necessário ajustar os espaços e recursos disponíveis no lócus da pesquisa. Encontramos dificuldades técnicas e estruturais, em razão de a escola não possuir laboratório de informática, sendo necessário pedir aos estudantes que estavam em outras estações que discutissem em um tom de voz mais baixo para não atrapalhar quem estava na estação do vídeo. Apesar disso, contrariando a lógica da não incorporação das TDIC devido à precariedade das escolas brasileiras, justificada pela não existência de recursos e laboratórios, asseguramos que, ainda assim, tais fatores não impossibilitaram que o professor promovesse a criatividade e inovação educacional.

Assim, ao término de cada estação, os estudantes foram revezando estação por estação, até que todos concluíssem as três. Ao final, eles responderam individualmente o

exercício de avaliação da aprendizagem, que pode ser consultado no apêndice D. É importante ressaltar ainda que, para responder a atividade, cada estudante só tinha disponível a sua folha de anotações.

Análise dos resultados do exercício de avaliação da aprendizagem

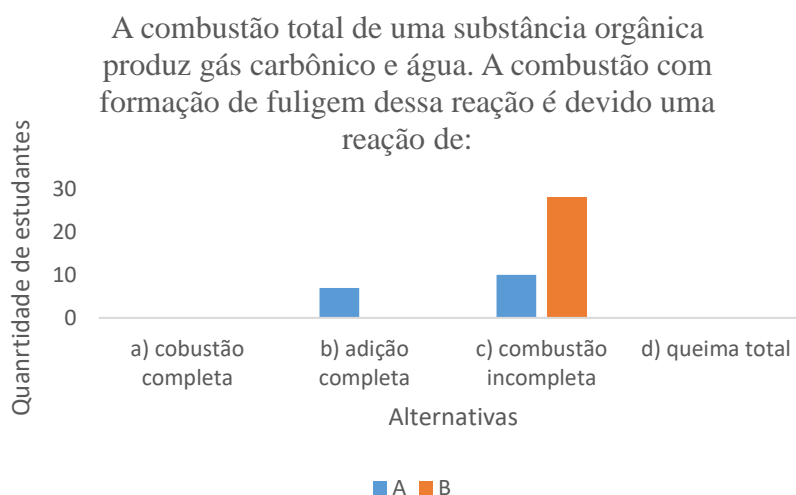
Na turma A, a questão discursiva 1 requereu dos estudantes, após a intervenção dos pesquisadores, exemplos de reações de combustão recorrentes em seu cotidiano. As respostas descreveram reações de combustão conhecidas através das experiências do dia a dia, mas também aquelas contidas no texto, algumas de forma mais detalhada que outras. Destacamos os exemplos não contidos no texto base da atividade, como verificamos na descrição de alguns estudantes:

Estudante G: “Na cozinha ao utilizar o gás de cozinha para cozinhar, nos motores de automóveis, na queima de combustível para acender o lampião.”

Na turma B, todos os estudantes citaram exemplos de reações de combustão contidos no texto, até na mesma ordem de exemplificação. Para explicarmos tais respostas, recorreremos a Marquesi (2011), quando afirma que o estudante do Ensino Médio ainda tem extrema dificuldade para escrever e, então, na maioria das vezes, ele reproduz, em sua escrita, frases, clichês ou trechos de textos lidos, escrevendo um texto que não revela um fio condutor de sua escrita. Para ele, a maior causa desse problema é a ausência de trabalhos que oportunizem a vivência de sua escrita.

Conforme pode ser visto na Figura 6, sobre a questão 2, na turma A, 7 estudantes estavam equivocados, marcando a alternativa “adição completa”, talvez por falta de atenção na leitura do enunciado. Os outros 10 marcaram a alternativa correta “combustão incompleta”. Na turma B todos os estudantes acertaram a questão 2.

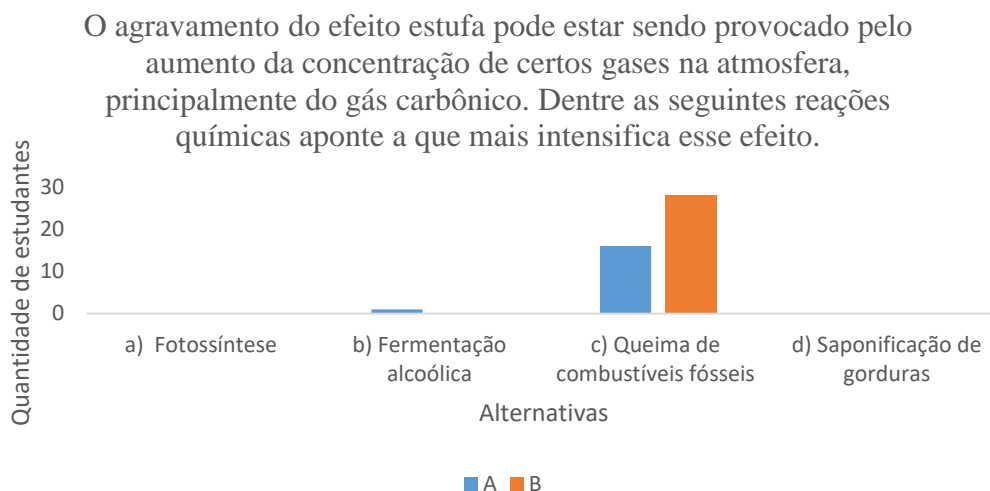
Figura 6: Questão 2 do exercício de avaliação



Fonte: Própria (2019).

Na questão 3, conforme apresentado na Figura 7, um estudante da turma A assinalou a alternativa referente à fermentação alcoólica, talvez por falta de atenção, tendo em vista que acertou todas as outras questões. Na turma B, todos os estudantes acertaram a questão 3.

Figura 7: Questão 3 do exercício de avaliação



Fonte: Própria (2019).

Na questão 4, foi proposto que os estudantes classificassem as reações das alternativas com sua natureza: Combustão completa (1); Combustão incompleta (2); e Combustão incompleta com formação de fuligem (3). Na turma A, quatro estudantes se equivocaram na ordem de classificação das reações. Na turma B todos os estudantes acertaram a questão 2, demonstrando que não importa por qual estação iniciaram, todos no final chegaram ao mesmo nível de acertos na atividade.

Apesar desses resultados, é preciso entender que avaliar é muito mais do que um teste, aplicar um único instrumento avaliativo e fazer uma observação. O essencial não é mais saber se um aluno merece esta ou aquela nota, este ou aquele conceito, mas fazer da avaliação um instrumento auxiliar do processo de conquista de conhecimento (RABELO, 1998). Surge, com isso, a importância de um processo de avaliação contínuo, que não tenha fim em si mesmo, mas que atribua ao professor o papel de conhecer as dificuldades de seus alunos para a partir delas criar mecanismos de superação dos entraves da aprendizagem.

Na questão 5, quando solicitados a observarem a ilustração de um experimento, que mostrava um rato ao lado de uma vela coberto por uma cúpula de vidro, todos chegaram à conclusão de que o rato morreria por falta de oxigênio, com algumas respostas mais diretas que outras, como verificamos no relato:

Estudante H: "O rato ira morrer pela falta de oxigênio. "

Por outro lado, alguns estudantes detalharam mais suas respostas, como podemos verificar:

Estudante I: "A vela apagou rápido porque o rato que está no mesmo ambiente estava respirando o mesmo oxigênio e ingeriu todo o oxigênio que seria usado para manter a vela acesa. O rato morrerá rápido pela fala de oxigênio. "

Estudante J: "O fogo vai consumir o O₂ (oxigênio), e como dentro da cúpula não existe nenhuma fonte de O₂, e a quantidade de CO₂ vai aumentar mais e mais, e o fogo vai apagar e o rato vai morrer, isso se a vela estivesse acesa, como não está, o rato vai consumir todo o oxigênio e vai liberar CO₂ e o rato vai morrer lentamente, sofrendo com a falta de oxigênio."

Estudante K: "A vela é apagada mais facilmente do que se estivesse sozinha, pois o rato é um ser vivo que realiza respiração e 'rouba' o O₂ que poderia ser usado na combustão"

da vela. Além disso, o rato irá morrer poucos minutos depois se não for retirado do pote, afinal sem oxigênio ele irá morrer de asfixia.”

Os relatos demonstram, a construção teórica da ciência, produto da elaboração e criação humana, e que nos permitem explicar, interpretar e prever fenômenos, não provém diretamente da observação e são, portanto, pouco prováveis de serem “construídos” e aprendidos pelos alunos apenas a partir de observações e experimentos, sem o apoio do professor (SCHNETZLER, 2004). Isso significa dizer que seria quase impossível que os estudantes chegassem a essas conclusões sem o conteúdo teórico minimamente estudado e discutido a partir da experimentação pelo professor em sala de aula. De acordo com Chassot (2003), é importante salientar que ensinar química também significa romper com as amarras do passado, entendendo que o conhecimento científico é mutável e falível, e, em razão disso, não devemos abordá-lo de maneira concreta, pronta.

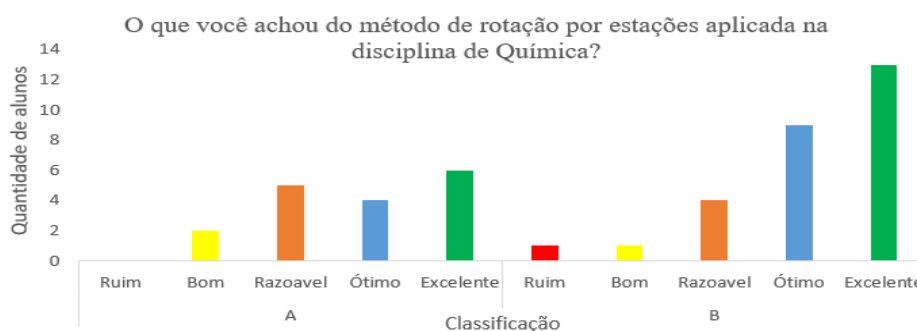
Os relatos dos estudantes demonstram como um experimento simples pode aguçar a escrita e também a forma como eles podem relatar um fato experimental, pois eles conseguiram relacionar os conhecimentos químicos com o experimento, ou seja, o conceitual e o visual. Ensinar e aprender Química, utilizando atividades práticas é muito importante e divertido, mas não se pode desconsiderar a importância das aulas teóricas. É nas aulas teóricas que os conhecimentos teóricos são adquiridos, o que torna possível elaborar hipóteses e protocolos para testá-las. Assim, fica evidente que não existe prática sem teoria e nem teoria sem prática. O ideal é uma atuação pedagógica bem contrabalançada, unindo teoria e prática na medida certa (ZIMMERMANN, 2005). Chassot (2003) ressalta ainda que a transmissão de conhecimentos químicos deve ser cheia de realidade e isso significa ensinar a Química dentro de uma concepção que enalteça seu papel social.

Questionário final - avaliação do modelo híbrido

Após a aplicação da metodologia híbrida, os estudantes responderam a um questionário final com o intuito de obtermos informações acerca do grau de satisfação em relação à proposta aplicada, avaliar os materiais utilizados e obter sugestões para o aperfeiçoamento da atividade.

Sobre o grau de satisfação dos estudantes frente à proposta, os dados ilustrados na Figura 8 nos permitem afirmar que os estudantes foram majoritariamente adeptos à metodologia e atestam seu valor pedagógico. Logo, a maioria dos estudantes classificou o método como excelente, mostrando uma ótima aceitação do modelo de rotação por estações aplicado. Diante dos resultados, inferimos que essa metodologia tornou o ensino de química, na realidade vivenciada por esses estudantes mais atrativo e dinâmico, reafirmando, assim, a importância e indispensabilidade da inserção de metodologias inovadoras no ensino, com vistas a despertar nos estudantes curiosidade, interesse e autonomia, elevando seu nível de conhecimento.

Figura 8: Grau de satisfação com o modelo de rotação por estações

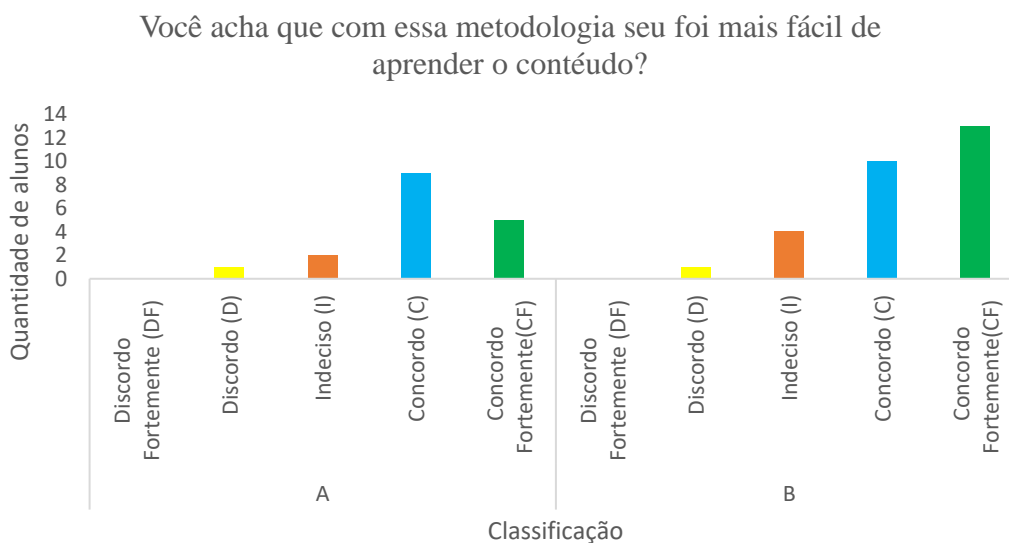


Fonte: Própria (2019).

No trabalho com estações, assume-se um fator de grande importância, a socialização, pois às vezes os estudantes se ajudam e trabalham colaborativamente, mesmo sem o direcionamento do professor (BACICH, NETO & TREVISANI, 2015). Portanto, foi possível que os estudantes trabalhassem juntos, unissem esforços para a resolução dos problemas propostos, aspectos que se apresentam como fator motivador da aprendizagem. Quanto ao método aplicado na disciplina, classificam a intervenção como excelente, pois foram oportunizados a trabalharem em grupo, ajudando-se mutuamente e criando estratégias de superação das dificuldades apresentadas. Logo, baseados em Serbim (2018), acreditamos que a inserção de tecnologias digitais, por meio da proposta híbrida de rotação por estações, diversifica os recursos pedagógicos, tornando as atividades mais dinâmicas e interessantes, aumentando a participação dos estudantes nas aulas.

Com relação à aprendizagem dos conteúdos, a Figura 9 demonstra que tanto a turma A quando a turma B concordou ou concordou fortemente com a facilidade em aprender o conteúdo utilizando o modelo de rotação por estações. Estes dados apontam a viabilidade da metodologia híbrida, assegurando que, apesar das experiências prévias dos estudantes não indicarem familiaridade com a metodologia, eles predominantemente concordaram que a sua inserção pode contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem. Apesar do grau de dificuldade ou facilidade ser relativo, partimos do pressuposto de que os estudantes compreendem que a metodologia híbrida permitiu que eles compreendessem melhor as questões problemas, além de poderem buscar a sua resolução colaborativamente.

Figura 09: Facilidade na aprendizagem do conteúdo



Fonte: Própria (2019).

Sobre a facilidade relativa à aprendizagem do conteúdo, alguns estudantes registraram comentários explicando o porquê foi mais fácil aprender com o modelo de rotação por estações. Nesse sentido, destacamos algumas falas:

Estudante L: “A aula se torna mais dinâmica e interativa, despertando mais interesse do aluno.”

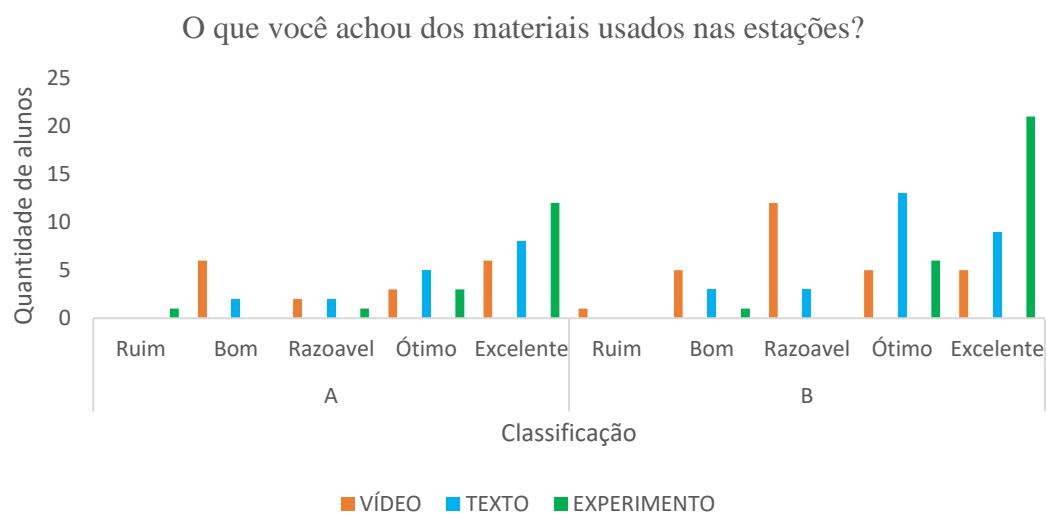
Estudante M: “Sim, porque foi bom e dinâmico e se tornou mais fácil. Pois com o rodízio de atividades se torna mais divertido aprender o assunto.”

Estudante N: “Sai um pouco da rotina e desperta curiosidade para o aprendizado.”

Diante desses relatos, podemos elencar que as TDIC, quando utilizadas com finalidade pedagógica, aumentam as oportunidades de o docente ensinar e o discente aprender, ainda mais intensamente quando os objetivos de sua utilização são direcionados para a realidade do público que se pretende atingir. Considerando esses contextos, as tecnologias podem contribuir para a produção do conhecimento e a melhoria do processo de ensino e aprendizagem (SANTOS; STROHSCHOEN, 2018).

Os estudantes também avaliaram os materiais utilizados nas estações, o texto, o vídeo e o experimento, como podem ser visualizados na Figura 10. Observou-se que na turma A o vídeo foi classificado pela maioria dos estudantes como bom/excelente; o texto classificado pela maioria como ótimo/excelente e o experimento classificado como excelente. Na turma B, o vídeo foi classificado pela maioria como razoável, o texto como ótimo e o experimento classificado como excelente.

Figura 10: Avaliação dos materiais utilizados nas estações



Fonte: Própria (2019).

Nesse sentido, ressaltamos a importância do professor produtor de material didático, inclusive de conteúdo digital. Em razão das demandas próprias do contexto das instituições e dos estudantes, às vezes faz-se necessário produzir matérias que atendam aos estudantes em suas especificidades. Surge, a partir disso, a possibilidade do professor tornar-se produtor de conteúdos impressos e digitais, aperfeiçoando sua prática e ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem em contextos de aprendizagem presencial e virtual ou na mescla de ambas as modalidades.

Portanto, fica evidente a viabilidade da produção de material didático pelo professor e a sua contribuição no rendimento dos estudantes. Ainda assim, há pouco ou nenhum incentivo nos programas educacionais para tal fim. Por outro lado, isso não significa dizer que não haja iniciativas de produção de material didático pelo professor, mas sim que, quando o faz, geralmente se utiliza do improviso, não registrando sistematicamente o percurso metodológico, nem os resultados obtidos, ficando as produções invisibilizadas no âmbito das instituições escolares (SANTOS, 2014).

É importante destacar que estudar utilizando a internet exige muita atenção, pois são muitas as possibilidades, inclusive boas e ruins. Com o uso da internet, os alunos tendem a se dispersar bastante diante de tantas conexões possíveis, como imagens, *links* e o fluxo ininterrupto de textos. Os estudantes costumam se impressionar com páginas bonitas, imagens, animações, sons. Logo, os lugares menos atraentes costumam causar desinteresse

(MORAN, 1997). Por isso buscou-se utilizar materiais lúdicos e de fácil compreensão, como forma de evitar a dispersão dos estudantes.

A escolha do material didático, impresso ou virtual, deve estar ancorada em critérios de busca e seleção, inclusive pressupõem demarcações teóricas. Logo, o professor precisa usar os recursos didáticos recorrendo aos objetivos de suas atividades, pois são os objetivos que nortearão a tomada de decisão pelos recursos e instrumentos avaliativos. Por exemplo, a escolha de vídeo, texto e experimento possui uma lógica horizontal, isto é, poderíamos iniciar a discussão a partir do texto, passando pelo vídeo e depois o experimento, ou, se preferíssemos, iniciariamos pelo experimento e, a partir dele, utilizaríamos o vídeo e o texto para explicá-lo.

O processo de ensino e aprendizagem em Química deve ser realizado aliando teoria e prática e também relacionando a escola com o cotidiano. Nem todo conhecimento de Química pode ser elaborado experimentalmente, porém é importante ressaltar que é possível facilitar a aprendizagem através de um experimento ou de uma relação com o cotidiano. Então, por que não o fazer? É importantíssimo fazer a ponte entre o conhecimento prévio do estudante e conhecimento científico, lembrando que o último deve ser construído coletivamente, através de discussões, observações e meios que possibilitem a maior interação possível entre os estudantes (SILVA, 2016).

No entanto, é preciso superar a monotonia das aulas tradicionais, recorrendo, quando possível, a materiais prontos e disponíveis, mas, quando não for possível, à experimentação de baixo custo. Trata-se de estabelecer estratégias de superação das fragilidades do ensino de Química, buscando juntamente com os estudantes meios e formas de tornar acessível o conhecimento científico. Para isso, há de se apropriar de todas as possibilidades disponíveis no contexto escolar e traçar caminhos para a discussão, experimentação, materialização e observação do conhecimento.

Ensinar utilizando recursos da Internet pressupõe uma atitude do professor diferente da convencional. O professor não é o “informador”, o que centraliza a informação, mas dessa vez a informação está em inúmeros bancos de dados: revistas, livros, textos, em endereços de todo o mundo. O professor se torna o coordenador do processo, o responsável na sala de aula. Sua primeira tarefa é sensibilizar os alunos, motivá-los para a importância da disciplina, mostrando sempre entusiasmo e principalmente a ligação da matéria com os interesses dos alunos.

Portanto, a internet é um recurso que facilita a motivação deles, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor a faz em um clima de confiança, de abertura e de cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor, de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, competência e simpatia com que atua (MORAN, 1997).

Além de classificarem o material a partir de uma escala que vai de discordo fortemente a concordo fortemente, os estudantes também registraram algumas sugestões. Na estação do vídeo, eles relataram dificuldade em ouvir o áudio e propuseram a utilização de uma caixa de som para amplificação do volume do vídeo, facilitando-lhes o entendimento. Outra sugestão foi a utilização de videoaulas com linguagem mais acessível/informal, mais exemplificada, com dados do cotidiano. Apontaram ainda as dificuldades com a estação on-line, pois a escola não possuía laboratório de informática, dificultando a exposição do vídeo on-line.

O uso de recursos midiáticos, em especial o vídeo, possibilita o despertar para criatividade, estimulando a construção de aprendizados múltiplos. Permitem realizar estudos em visões microscópicas, facilitando o ensino de disciplinas que tem conteúdos abstratos como a Química. A integração desses recursos audiovisuais na sala de aula, além de desenvolver competência de leitura crítica do mundo, esse tipo de recurso favorece a minimização de possíveis problemas de compreensão e desinteresse, oportunizando um aprendizado real e atraente. O uso de vídeos, por exemplo, quando explorado de forma

adequada torna-se uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, visto que contempla a construção e socialização de muitos conhecimentos (ARROIO; JORDAM, 2006; SILVA; OLIVEIRA, 2010).

Nas sugestões relativas ao texto proposto, os estudantes criticaram a monotonia da leitura e relataram que preferiam vídeos, ao invés de textos. As críticas dos estudantes ao texto estão supostamente relacionadas ao que relata Tourinho (2011), quando afirma que os estudos mais recentes envolvendo a leitura demonstram que a maioria dos estudantes brasileiros apresenta dificuldades em expressão oral e escrita e são praticamente incapazes de dar sentidos aos textos. São caracterizados por viverem em um mundo quase sem palavras, esvaziados de ideias, e com isso perdem a capacidade de pensar. Essa situação catastrófica ocorre porque o aluno brasileiro costuma apenas ler decodificando e não consegue entender o significado da leitura. Isto porque a escola quase nunca trabalha as informações não visuais, nas quais o aluno consegue ao mesmo tempo em que lê compreender o sentido dos escritos.

A leitura é considerada como um processo constante de elaboração e de verificação que levam à construção de uma interpretação e, por este motivo, para interpretar é necessário fazer uma leitura. A intenção principal dessa atividade é induzir o aluno a participar, elaborando suas próprias conclusões diante do texto. O pouco hábito da leitura apresenta reflexos consideráveis na escrita e, conseqüentemente, na fala mais monitorada. É comum observarmos alunos com um vocabulário restrito, temerosos de apresentar argumentos e raciocínios em um debate ou seminário, até mesmo diante de seus outros colegas, o que é extremamente preocupante (TOURINHO, 2011). Talvez por este motivo os estudantes não tenham gostado tanto da estação de leitura, pois ainda não desenvolveram seu senso de criticidade acerca da importância da leitura e sua interpretação.

No experimento, não houve sugestões, apenas o seguinte comentário:

Estudante O: “Tem total relação com a combustão e mostra na prática a importância do O_2 para combustão.”

A estação do experimento foi pensada para que os estudantes tivessem a capacidade de aliar a teoria com a prática, pois como afirma Silva (2016) o uso da experimentação no Ensino de Química é uma forma de despertar no estudante um maior interesse. No entanto, é fundamental que os experimentos estejam vinculados à construção de um conhecimento científico em grupo, com possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento intelectual a partir dos conhecimentos prévios do aluno.

Quando perguntados sobre sugestões para melhorar a metodologia, os estudantes descreveram a mesma como maravilhosa, excelente e ótima. Destacamos alguns comentários, entre eles, a seguinte sugestão:

Estudante P: “Não necessariamente, continuar com a dinâmica de estações com grupos pequenos minimiza as conversas, e quando menos pessoas por grupo, melhor. E a simpatia dos profissionais envolvidos para tirar as dúvidas foi de grande importância.”

Estudantes Q: “Não, eu achei bem interessante porquê foi algo que sai da rotina que temos na sala de aula, e acabou influenciando e envolvendo todos para que participem.”

Estudante R: “Eu gostei dessa metodologia, mas acho que as pessoas que não gostam de ler iriam achar chato a parte da leitura, por ter muitos textos um por trás do outro, mesmo sendo informações importantes.”

Apesar da aprovação do modelo de rotação por estações ter tido um bom grau de satisfação dos estudantes, alguns pontos importantes precisam ser mencionados como fatores limitadores. Os relatos dos estudantes só retratam os problemas que poderíamos enfrentar com a proposta metodológica, primeiramente devido ao fato da ausência de um laboratório de informática, ausência de internet na escola e a dificuldade na prática da leitura

que alguns têm. Apesar de o texto ter sido produzido da maneira mais breve e simples possível, ainda assim, alguns relataram monotonia.

Dessa forma, para aplicações futuras pode-se considerar a leitura participante do texto, destacando comentários, dúvidas e exemplos que permitam ao estudante conectar as informações contidas no texto com as suas experiências cotidianas/escolares. Tecnicamente, o fator mais limitante da aplicação metodológica foi a quantidade de estudantes por turma, o que dificulta a articulação, impondo-nos a formação de grupos acima da média para as estações. Soma-se a isso o fato de que não havia disponibilidade de aulas, sendo necessário que professores de outras disciplinas cedessem seus horários para que a aplicação pudesse ser concluída. Diante desses resultados, acredita-se que a investigação acerca de modelo de rotação por estações em Química pode ser mais bem explorada neste nível de ensino, fazendo a utilização de novos temas sociais relevantes, podendo ser expandido para outras disciplinas escolares.

CONCLUSÃO

Consoante ao exposto, concluímos com este trabalho que o modelo de rotação por estações no âmbito da disciplina de Química foi majoritariamente aceito pelos estudantes avaliados, sendo classificado como excelente/ótimo pelos participantes. Portanto, atendeu ao objetivo geral de analisar e discutir a aplicação, em caráter experimental, da modalidade de rotação por estações em Química no ensino médio. Buscou-se, a partir disso, potencializar o ensino e aprendizagem de Química no âmbito do Ensino Médio. Os dados asseguram o potencial pedagógico da metodologia híbrida e aponta para variáveis extremamente importantes no processo de efetivação da aprendizagem, relativos à inovação, dinamicidade e interesse dos estudantes em aprender.

O planejamento das estações temáticas permitiu a viabilidade da intervenção e ampliou as possibilidades de execução das atividades previstas, constituindo-se de fundamental importância para o andamento e condução do projeto. No âmbito da produção de material didático, destacamos a elaboração do texto, pensado exclusivamente para os estudantes, considerando, assim, suas especificidades, como estilo de linguagem, ilustração e complexidade, de forma a atendê-los em seus níveis de maturidade cognitiva. Por outro lado, possibilitou aos pesquisadores estudar, selecionar fontes e produzir o material didático com base nos objetivos propostos, essencial para o aperfeiçoamento do trabalho docente.

A presença da estação de experimentação no modelo de rotação por estações, minuciosamente articulada com o texto e o vídeo permitiu aos estudantes refletirem de forma contextualizada o fenômeno da combustão. A proposta consistiu em fazer com que os estudantes, a partir dos materiais didáticos utilizados, saíssem da zona de conforto comum à aula expositiva e pudessem participar mais efetivamente. Esse movimento também nos permitiu, enquanto professores, refletir sobre nossa postura profissional, buscando repensar arranjos metodológicos que dessem maior abertura aos estudantes e, principalmente, os colocassem na condição de pró-atividade.

REFERÊNCIAS

AL-ANI, W. T. Blended Learning Approach Using Moodle and Student's Achievement at Sultan Qaboos University in Oman. **Journal of Education and Learning**, Muscat, Oman, v. 2, n. 3, p. 1-15, ago. 2013.

ARROIO, A; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino, p. 1-8, 2006. Disponível em: http://www.lapeq.fe.usp.br/meqvt/disciplina/biblioteca/artigos/arroio_giordan.pdf. Acesso em: 30 fev. 2019.

BACICH, L.; MORAN, J. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n. 25, p. 45-47, jun. 2015.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino, Saúde e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 60-86, dez. 2009.

BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química – parceria que dá certo. **Ciência & Educação**, Recife, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.

BARD, R. D; MATUZAWA, F. L; MULBERT, A. L. Uso de Tecnologias Educacionais em uma Escola Pública Municipal: Uma Experiência de Avaliação Formativa usando o Formulário Google. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 21, n. 9, p. 1-12, 2017.

BARRO, M. R.; BAFFA, A.; QUEIROZ, S. L. Blogs na formação inicial de professores de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 4-10, fev. 2014.

BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & Sociedade**, n. 78, p. 117- 142, abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

CERNY, R. Z; ESPÍNDOLA, M. B; TOSATTI, N. C. M. A Relação entre Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: percepções de cursistas da formação continuada. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, n. 25, p. 1-12, jul. 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, abr. 2003.

CHRISTIANSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H.; Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. p. 1-52, mai. 2013. Disponível em: https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/ensino-hibrido_uma-inovacao-disruptiva.pdf. Acesso em: 25 mar. 2019.

CHRISTIANSEN, M. A. Inverted Teaching: applying a new pedagogy to a university organic chemistry class. **Journal of Chemical Education**, v. 11, n. 91, p. 1845-1850, Jul. 2014.

DAMIANCE, P. R. M.; QUEIROZ, F. C.; BRUZON, G.; CARBONE, M. S.; MAGALHÃES, L. H.; FARIA, M. L. **Ensino Híbrido na Licenciatura em Química**, v. 6, n. 2, p. 323 – 333, 2019.

EALY, J. B. Development and implementation of a first-semester hybrid organic chemistry course: yielding advantages for educators and students. **Journal of Chemical Education**, v. 3, n. 90, p. 303-307, jan. 2013.

FERNANDÉZ, M. O. G. Percepción del desempeño docente-estudiante en la modalidad mixta desde una mirada ecosistémica. **Revista Iberoamericana para La Investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 8, n. 16, p. 1-24, jun. 2018.

FRANCO, V. N. D.; PORTO, M. B. D. S.; ALMEIDA, L. A. O desafio de inserção das tecnologias digitais na escola básica contemporânea. **E-Mosaicos**, v. 5, n. 10, p. 12 – 20, 2016.

GARRISON, D. R.; KANUKA, H. Blended Learning: Uncovering its transformative potential in higher education. **Internet and Higher Education**, v.7, n. 7, p. 95-105, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

HELMS, S. A. Blended/Hybrid courses: a review of the literature and recommendations for instructional designers and educators. **Interactive Learning Environments**, v. 22, n. 6, p. 804-810, dec, 2012.

JÚNIOR, C. P. Formação docente frente às novas tecnologias: desafios e possibilidades. **Revista InterMeio**, v. 24, n. 47, p. 189-210, jan./jun. 2018.

LEITE, B. S. **Tecnologias no Ensino de Química**: teoria e prática na formação docente. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, B.S. Ensino híbrido utilizando a Rede Social Edmodo: um estudo exploratório sobre as potencialidades educacionais para o Ensino de Química. **Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p. 206-230, dez. 2017.

LIMA-JUNIOR, C. G. et al. Sala de aula invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v.3, n. 2, p. 119- 145, 2017.

LOCATELLI, A. ZOCH, A. N. TRENTIN, M. A. S. TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 12, p. 1-12, jul. 2015.

MALIK, K. et al. Mixed-methods study of online and written organic chemistry homework. **Journal of Chemical Education**, v. 11, n. 91, p. 1804-1809, aug. 2014.

MARQUESI, S. C. Escrita e reescrita de textos no ensino médio, p. 1-12, 2011. Disponível em: http://ippucsp.org.br/downloads/sugestao_leitura_sueli.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

MATOS, P. N; GONÇALVES, E. D; MAIA, R. C. C. Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) por professores de ciências ao ensinar energia. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 13, p. 1-12, dez. 2015.

MEIRA, A. C. G. A; JÚNIOR, E. A. Q. Uma proposta de capacitação docente ao uso das novas tecnologias no ensino de uma escola da rede pública de Salinas-MG. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, p. 1-8, jul. 2018.

MINHOTO, P.; MEIRINHOS, M. O Facebook como plataforma de suporte à aprendizagem da Biologia. In: CONFERÊNCIA IBÉRICA EM INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO COM TIC, 2011, Bragança. **Resumo dos trabalhos**. Bragança, 2011.

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

MORAIS, P. H; MORAIS, B. T; GÓIS, A. L. Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação: um estudo nas instituições de ensino pública Municipal e Estadual de Angicos-RN. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 28, p. 1-12, dez. 2018.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação: relatos de experiências. **Ciência da Informação**, Brasília, v.26, n.2, p. 146-153, ago. 1997.

OLIVEIRA, N. L. et al. Usando uma ferramenta wiki para melhorar uma disciplina de Química Orgânica: avaliação de um curso no formato híbrido. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 13, n. 2, 2017.

OLIVEIRA, N. L.; LIMA-JUNIOR, C. G. Planejamento, aplicação e avaliação de um modelo misturado no ensino de química: relato de experiência no ensino médio. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5, 2016, Natal/RN. **Anais eletrônicos**. Natal, 2016.

PEDRO, K.M; CHACON, M. C. M. Competências digitais e superdotação: uma análise comparativa sobre a utilização de tecnologias. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.23, n.4, p.517-530, dez. 2017

PILCHER, S. C. Hybrid course desing: a different type of polymer bled. **Jornal of Chemistry Education**, p. 1-6, 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Pesquisa Científica. In: _____. **Método do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. cap. 3, p. 42-118.

PRAIS, J. L. S; REIS, J. I. V; DUTRA, A. O uso das TICs no atual contexto educacional: formação docente frente às novas tecnologias. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 13, p. 1-13, dez. 2015.

RABELO, E. H. **Avaliação: novos tempos, novas práticas**. 1. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

ROCHA, J. S; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 18, 2016, Florianópolis. **Resumo de trabalhos**. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

RUBIO, A. B; VALENCIA, G. C. F. El ecosistema educativo universitario impactado por las TIC. **Anagramas**, Medellin, Colombia, v. 15, n. 30 p. 101-120, jun. 2017.

SANTOS, A. O; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química), **Scientia Plena**, v. 9, n. 7. p. 1-6, mar.2013.

SANTOS, D. C; STROHSCHOEN, A. A. G. Percepção docente sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 25, p. 1-13, jul. 2018.

SANTOS, M. C. A importância de material didático na formação docente. In: VII CONGRESSO DE BRASILEIRO DE GEOGRAFOS, 7, 2014, Vitória/ES. **Anais eletrônicos**. Vitória/ES, 2014.

SAVISCKI, I. C. R. Ensino da matemática no ensino médio com o uso de blogs. **Revista Científica Fazer**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2013.

SCHNETZLER, R. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da química nova na escola. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 49-54, nov. 2004.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 563 – 576, 2017.

SERBIM, F. B.N. **Ensino de soluções químicas em rotação por estações: aprendizagem ativa mediada pelo uso das tecnologias digitais.** 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática, subárea de concentração Ensino de Química) – Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, 2018.

SHWARTZ, Y.; KATCHEVITCH D. Using wiki to create a learning community for chemistry teacher leaders. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 14, n. 3, p. 312-323, may. 2013.

SILVA, G. N; XAVIER, K. A; FILHO, F. F. D. Educação em Química: A TIC Vídeo Como Recurso Didático no Processo de Ensino e Aprendizagem de Polímeros. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 13, p. 1-11, dez. 2015.

SILVA, I. M; LINS, W. C. B; LEÃO, M. B. C. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em Cursos de Licenciatura em Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, p. 1-11, dez. 2016.

SILVA, M. I. et al. Estudo do método de rotação por estações para o desenvolvimento de diferentes linguagens. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 7, 2016, Florianópolis. **Resumo dos trabalhos.** Florianópolis, 2016

SILVA, R. V; OLIVEIRA, E. M. As possibilidades do uso do vídeo como recurso de aprendizagem em salas de aula do 5º ano. In: V ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM ALAGOAS, 5, 2010, Alagoas. **Resumo dos trabalhos.** Alagoas, 2010.

SILVA, A.; LAMMEL, I.; NUNES, J. Rotação por estações: uma possibilidade metodológica no ensino superior para a disciplina de química. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2018.

SILVA, S. A.; COLLETE, L. S. F. C. Percepções da prática docente nas aulas de química no ensino médio: utilizando o modelo híbrido de rotação por estações. In: 6º CONGRESSO DE PESQUISA DO ENSINO, 6, 2017, São Paulo. **Relato de experiência.** São Paulo, 2017.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista – UNEP, Bauru, 2016.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. **Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação.** Educação e Filosofia, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, jan./abr. 2017.

SLOCZINSKI, H.; CHIARAMONTE, M. S. Aprender e desafiar a aprender em ambiente híbrido. In: VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. (Org.). **Aprendizagem em Ambientes Virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários.** 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

TOURINHO, C. Refletindo sobre a dificuldade de leitura em alunos do ensino superior: “deficiência” ou simples falta de hábito? **Revista Lugares de Educação**, Bananeiras/PB, v. 1, n. 2, p. 325-346, dez. 2011.

ZIMMERMANN, L. **A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental.** 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Católica do Rio Grande do Sul –PUCRS, Porto Alegre, 2005.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário Inicial

1. Nome completo, idade e série? *

2. Você já ouviu falar em Ensino Híbrido? *
() Sim () Não
3. Se anterior resposta foi sim, onde foi? *

4. Você tem computador em casa? *
() Sim () Não
5. Possui acesso a internet em casa? *
() Sim () Não
6. Se a resposta anterior for não, onde você acessa a internet? *

7. Na escola que você estuda tem laboratório de informática? *
() Sim () Não
8. Com que frequência você acessa a internet? *
() Nunca () Raramente () Às vezes () Constantemente () Sempre
9. Você sente dificuldades em realizar atividades no computador? *
() Nunca () Raramente () Às vezes () Constantemente () Sempre
10. Você estuda usando conteúdos da internet (apostilas, vídeos, etc)? *
() Sim () Não
11. Você acha que o uso de vídeos pode melhorar seu aprendizado? *
() Sim () Não
12. Se a resposta anterior for sim, na sua opinião porque melhora seu aprendizado? *

13. O que você acha da possibilidade de assistir vídeos on-line sobre os conteúdos que serão ministrados na aula presencialmente? *

14. Você gosta de estudar Química? *
() Sim () Não
15. Qual a matéria que você tem maior dificuldade? *

Apêndice B – Texto proposto

Reações de Combustão

As reações de combustão estão totalmente inseridas no nosso cotidiano, desde a cozinha de nossa casa até o mundo exterior, onde a maioria delas pode ser vista de forma rotineira

Mas como ocorre uma reação de combustão?

As reações de combustão são importantíssimas na química e conseqüentemente nas indústrias, devido o fato de liberarem grande quantidade de energia na forma de luz e de calor, possuindo várias aplicações como: iluminação, funcionamento de motores, aquecimento da água de caldeiras, produção de energia elétrica, dentre outras.

O movimento de todos os carros acontece devido a uma energia de combustão violenta (explosão) que ocorre dentro do motor do carro.

Os motores desregulados favorecem a formação do carbono (C), que sai do escapamento de forma de minúsculas partículas negras, chamada de fuligem, pó de carvão ou negro-de-fumo. A presença de grandes quantidades de fuligem na atmosfera pode provocar problemas respiratórios, esta é a explicação para a fumaça que vemos sair do escapamento dos carros.

Nos motores de automóveis ocorre, além da combustão completa, também a incompleta, com formação de CO. Esse composto é um gás sem cor, sem cheiro e extremamente tóxico. Quando o inalamos, suas moléculas se unem à hemoglobina do sangue, pigmento responsável pelo transporte de oxigênio no sangue, impedindo de executar esse transporte. Isso pode causar desde uma ligeira perturbação do sistema nervoso até estado de coma e morte, dependendo da quantidade de monóxido de carbono inalado e do tempo de exposição. Assim, com esse texto pudemos ter a noção da importância do estudo das reações de combustão no nosso cotidiano, mas essas reações podem trazer alguma conseqüência?

Durante o início da nossa leitura, pudemos perceber a importância das reações de combustão para vida humana e agora iremos verificar algumas de suas conseqüências

Você sabe qual é a diferença entre efeito estufa e aquecimento global?

O efeito estufa é o aumento de temperatura que a terra apresenta em função da retenção de calor proveniente do Sol, propiciada pela presença de certos gases na atmosfera (vapor d'água, dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, metano e outros).

Em função disso, a temperatura da Terra é, em média, 30°C maior do que seria na ausência desses gases na atmosfera. Nesse processo, parte da radiação proveniente do Sol, ao ser absorvida pelos materiais ou pelas substâncias na superfície da Terra, é convertida e emitida para a atmosfera na forma de radiação infravermelho. Alguns gases atmosféricos absorvem essa radiação, causando aquecimento da atmosfera. Como resultado dessa absorção, esses gases também emitem radiação infravermelho em todas as direções, inclusive para a superfície. Desse modo, a energia fica aprisionada na região superfície-troposfera principalmente. Aliás, esse é um dos fenômenos que ocorrem naturalmente e que permitem a vida no planeta Terra.

No entanto, o aquecimento global, ocorre pela acentuação do efeito estufa, ou seja, cada vez mais a temperatura da Terra tende a aumentar, e isso acontece devido a queima de combustíveis fósseis tais como o petróleo e o carvão. Essa queima gera gases como, CO₂, NO₂, SO₂ e hidrocarbonetos. As emissões desses gases do efeito estufa podem ocasionar um aquecimento global catastrófico, podendo provocar mudança permanente e irreversível no clima.

Conseqüências do aquecimento global

Certamente no início da nossa leitura, pudemos perceber a importância das reações de combustão para vida humana e agora podemos verificar as suas conseqüências que são irreversíveis. As conseqüências mais drásticas que podem ser citadas são: elevação do nível dos mares; novos padrões no regime de ventos, pluviosidade e circulação dos oceanos; aumento da biomassa terrestre e oceânica; modificações profundas na vegetação; aumento na incidência de doenças; proliferação de insetos nocivos ou vetores de doenças, dentre outras.

Referências:

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.3, p. 203-209, 2009.

FOGAÇA, J. R. V. Combustão completa e incompleta. Mundo da Educação. Disponível em <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/combustao-completa-incompleta.htm>> Acesso: Maio de 2019.

SILVA, C. N.; LOBATO, A. C.; LAGO, R. M.; CARDEAL, Z. L.; QUADROS, A. L. Ensinando a química do efeito estufa no ensino médio: possibilidades e limites. **Química nova na escola**, v. 31, n.4, p. 268-274, 2009.

Apêndice C – Questionário Final

A escala de resposta corresponde: (1 - discordo fortemente (DF); 2 – discordo (D) ; 3 – indeciso (I) ; 4- concordo (C); 5 - concordo fortemente (CF))

1. Nome completo, idade e série? *

2. Eu acho que ter acesso a vídeo-aula facilita meu aprendizado como estudante*.

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5 (CF)

3. Quando eu assisti a vídeo-aula, eu assisti e prestei atenção. *

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5(CF)

4. Quando eu assisti a vídeo-aula, eu fiz anotações. *

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5 (CF)

5. Quando eu assisti a vídeo-aula, eu pausei e voltei o vídeo em algumas partes. *

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5 (CF)

6. Quando eu li o texto eu consegui compreender e interpretar sem dificuldades. *

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5 (CF)

7. O que você achou do método de rotação por estações aplicada na disciplina de Química? *

() Ruim () Bom () Razoável () Ótimo () Excelente

8. Você acha que com essa metodologia foi mais fácil de aprender o conteúdo? *

1 (DF) 2 (D) 3 (I) 4 (C) 5(CF)

9. O que você achou do vídeo escolhido na estação on-line? Alguma sugestão para melhoria? *

() Ruim () Bom () Razoável () Ótimo () Excelente

Sugestão: _____

10. O que você achou do texto abordado na estação *off-line*? Alguma sugestão para melhoria? *

() Ruim () Bom () Razoável () Ótimo () Excelente

Sugestão: _____

11. O que você achou do experimento abordado na estação experimental? Alguma sugestão para melhoria? *

() Ruim () Bom () Razoável () Ótimo () Excelente

Sugestão: _____

12. Você tem alguma sugestão para melhoramos a nossa metodologia?

Apêndice D – Exercício de Verificação da Aprendizagem

Exercícios para avaliação

1. Com base no que aprendeu, cite alguns exemplos de reações de combustão presentes no seu cotidiano.

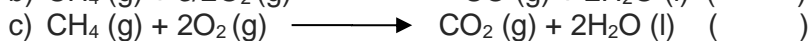
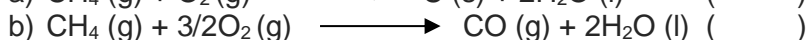
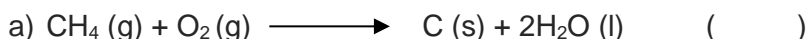
2. A combustão total de uma substância orgânica produz gás carbônico e água. A combustão com formação de fuligem dessa reação é devida uma reação de:

a) Combustão completa b) Adição completa c) Combustão incompleta d) Queima total

3. O agravamento do efeito estufa pode estar sendo provocado pelo aumento da concentração de certos gases na atmosfera, principalmente do gás carbônico. Dentre as seguintes reações químicas aponte a que mais intensifica esse efeito.

a) Fotossíntese b) Fermentação alcoólica c) Queima de combustíveis fósseis
d) Saponificação de gorduras

4. Classifique as seguintes reações de combustão: (1. combustão completa) (2. combustão incompleta) (3. combustão incompleta com formação de fuligem)



5. De acordo com o que foi observado na aula o que se pode concluir com essa imagem?



Fonte: Braathen, 2000 ¹

¹ Braathen, P. C. QNEsc, n. 12, p. 43-45, novembro. 2000.