

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

LAIS APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA

**MINICURSO COMO ESTRATÉGIA PROPULSORA NA ASSIMILAÇÃO DA
APRENDIZAGEM EM CONTEÚDOS DE TERMOQUÍMICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

UBERLÂNDIA
2020

LAIS APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA

**MINICURSO COMO ESTRATÉGIA PROPULSORA NA ASSIMILAÇÃO DA
APRENDIZAGEM EM CONTEÚDOS DE TERMOQUÍMICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Química.

Orientadora: Prof. Dra. Viviani Alves de Lima

UBERLÂNDIA
2020

LAIS APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA

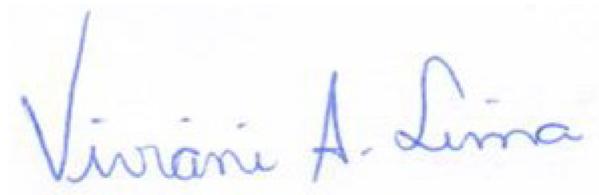
**MINICURSO COMO ESTRATÉGIA PROPULSORA NA ASSIMILAÇÃO DA
APRENDIZAGEM EM CONTEÚDOS DE TERMOQUÍMICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Química.

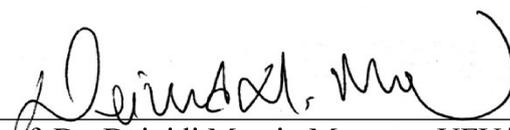
Orientadora: Prof. Dra. Viviani Alves de Lima

Uberlândia, 16 de dezembro de 2020

Banca Examinadora:



Profª. Dra. Viviani Alves de Lima, UFU/MG
(Orientadora)



Prof. Dr. Deividi Marcio Marques, UFU/MG
(Examinador)



Prof. Dra. Denise de Sales Cordeiro, SEE/MG
(Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças e esperanças a cada dia para poder prosseguir firme na minha graduação e concluí-la com sucesso.

Agradeço em especial minha Orientadora Professora Dra. Viviani, por me orientar e me aconselhar em todo o momento que estive na graduação, por nunca perder as esperanças em mim e sempre acreditar no meu potencial. Muito obrigada.

Aos membros da banca,

A minha mãe Neila (in memoriam) por sempre ter acreditado em mim, em meus sonhos, pois ela sabia que eu sempre quis fazer o curso de química e sempre me apoiou em minhas decisões. Era uma esperança que ela tinha na família, já que eu fui e ainda sou o único membro por parte da família dela que chegou a ingressar no ensino superior. Com todo o meu amor e gratidão.

A minha irmã Khellen e meu irmão Wanderson que sempre me incentivaram a seguir meus estudos, independente das dificuldades encontradas, como a que ocorreu no falecimento da nossa mãe em outubro de 2016, ano em que eu já me encontrava no curso de química, mas devido às circunstâncias, quase pensei em desistir, mas eles me deram forças pra continuar. Gratidão.

A minha tia Lezir, que sempre me ajudou em amor e financeiramente para avançar nos meus estudos quando eu não tinha condições para o mesmo. Sempre me apoiou e sempre mostrou interesse em saber como os estudos seguiam.

Quero agradecer aos meus queridos e fiéis amigos no qual levarei a amizade pelo resto da vida, Josiele, Raul, Rafael Glênio e Sílvia, por estarem ao meu lado em momentos difíceis sempre com lealdade e fidelidade, sempre me deram forças, principalmente em momentos difíceis e me animaram em momentos inesquecíveis em laboratório, cafés da tarde, lanches, e principalmente em conversar acolhedoras, algumas vezes em momentos de estudos. Obrigada.

Quero agradecer também aos meus amigos de graduação e companheiros de classe que puderam compartilhar seus momentos estudantis comigo, Bruna, Larissa, Lorena, Rafael William, Thaynah, Maria Fernanda, Guilherme, Waleska e Vinicius. Obrigada.

Aos professores das escolas públicas que cederam espaço e tempo para que eu pudesse aplicar meus conhecimentos e ter prática na docência, além de me orientarem como futura professora, me dar dicas e me incentivar a exercer a profissão, Flávia Rúbia, Denise Sales e Maria Fabíola.

Corro o risco de esquecer alguns nomes, mas sempre em todos os momentos da graduação houve pessoas que eu compartilhei um pouco da minha experiência, seja de vida, social ou acadêmica. Obrigada a todos.

RESUMO

Neste trabalho de conclusão de curso, apresento toda a elaboração, metodologia, aplicação e resultados de um trabalho realizado durante a graduação em química licenciatura na disciplina de Estágio Supervisionado 2, no qual, tinha como docente a Professora Dra. Viviani Alves de Lima na Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Sabemos que em determinado instante da graduação temos que tomar iniciativas e ir pra dentro da sala de aula lecionar, mesmo com o medo, com os erros e tentativas temos que enfrenta-la. No entanto, essa experiência foi uma das primeiras experiências que tive com o ensino médio, onde lecionei minicursos para alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de ensino básico na cidade de Uberlândia no estado de Minas Gerais.

O objetivo principal foi escolher um conteúdo da disciplina de química que a professora da escola não conseguiria dar durante o ano letivo, pois a quantidade de aulas foi reduzida, devido a uma greve no ano de 2018, e transformá-la em um minicurso, para que pudesse ao menos passar o básico do conteúdo para os alunos. Dentre os temas que tinha como escolha, optei por Termoquímica, pois era um tema que eu tinha mais domínio do que os outros propostos. Porém ao analisar que esse tema já está de forma básica no livro didático, tentei aprimorar em alguma aplicação tecnológica e industrial para que os alunos pudessem assimilar de forma mais prática o conteúdo e assim foi adicionado o tema de combustíveis no plano de aula.

Para ter mais eficiência, apliquei um questionário aos alunos antes do minicurso para poder conhecê-los melhor e tomar ciência dos conhecimentos prévios aos alunos a respeito dos temas abordados, por exemplo, assuntos pertinentes a termoquímica, como calorías, joules, processos endotérmicos e exotérmicos, poder calorífico, combustões, energia, combustíveis, etc.

Durante o minicurso coloquei em prática alguns exercícios, principalmente aqueles que já foram aplicados em edições de vestibular e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em anos anteriores para enfatizar que o conteúdo também é cobrado nas provas de ingresso ao ensino superior. Após ser dado o minicurso apliquei um pós-questionário para poder saber se os alunos assimilaram o conteúdo dado e analisei as respostas.

Após essa etapa final, pude analisar nos questionários que a maioria dos alunos compreendeu o que foi proposto, conseguindo interpretar alguns conceitos de termoquímica e perceber a importância do mesmo para o seu cotidiano. Alguns alunos se mostraram dispostos a prestar atenção na aula e interagir com a professora estagiária, enquanto outros aparentavam estar ali por obrigação, mostrando total desinteresse ao tema abordado, conseqüentemente, ao avaliar o pós-questionário foi possível observar que responderam de qualquer forma, só para poder ter um documento entregue. Apesar das diversas situações, o minicurso foi concluído de forma satisfatória.

Palavras-chaves: Minicurso. Química na Educação Básica. Ensino de Química.

ABSTRACT

In this work of conclusion, of course, I present all the elaboration, methodology, application, and results of a work done during the undergraduate chemistry degree in chemistry in the discipline of Supervised Internship 2, which, had as a teacher the Professor Dra. Viviani Alves de Lima at the Federal University of Uberlândia (UFU).

We know that at a certain moment of graduation, we have to take initiatives and go into the classroom teaching, even with fear, with mistakes and attempts we have to face it. However, this experience was one of the first experiences I had with high school, where I taught mini-courses for 2nd-year high school students at a public elementary school in the city of Uberlândia in the state of Minas Gerais.

The main goal was to choose a chemistry course content that the school teacher could not deliver during the school year because the number of classes was reduced, due to a strike in 2018, and turn it into a mini-course, so you could at least pass on the basics of the content to the students. Among the topics I had a choice, I opted for Thermochemistry, because it was a theme that I had more mastery than the others proposed. However, when analyzing that this theme is already basic in the textbook, I tried to improve on some technological and industrial applications so that students could more practically assimilate the content and so the topic of fuels was added in the lesson plan.

In order to be more efficient, I applied a questionnaire to the students before the mini-course so that I could get to know them better and understand the previous knowledge of the students about the topics addressed, for example, subjects relevant to thermochemistry, such as calories, joules, endothermic and exothermic processes, calorific power, fuels, energy, etc.

During the mini-course I put into practice some exercises, mainly those that have been applied in vestibular editions and the National High School Exam (ENEM) in previous years, to emphasize that the content is also charged in the entrance tests to higher education. After being given the mini-course I applied a post-questionnaire to know if the students assimilated the given content and analyzed the answers.

After this final stage, I was able to analyze in the questionnaires that most of the students understood what was proposed, being able to interpret some concepts of thermochemistry and realize the importance of it for their daily life. Some students were willing to pay attention in class and interact with the trainee teacher, while others appeared to be there by obligation, showing total disinterest to the topic addressed, consequently, when assessing the post-questionnaire it was possible to observe that they replied anyway, just to be able to have a document delivered. Despite the various situations, the mini-course was completed satisfactorily.

Keywords: Mini-course. Chemistry in basic education. Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aplicação do minicurso no anfiteatro	20
Figura 2 - Processos exotérmicos e endotérmicos	21
Figura 3 - Processo exotérmico	21
Figura 4 - Processo endotérmico	22
Figura 5 - Unidades de medidas de energia.....	22
Figura 6 - Informação nutricional de alguns alimentos.....	23
Figura 7 - Combustão	23
Figura 8 - Substâncias invisíveis que acendem e apagam o fogo (EXPERIÊNCIA).....	24
Figura 9 - Poder calorífico dos combustíveis.	25
Figura 10 - Experimentos de Química - Poder Calorífico de Combustíveis - Portal e-Aulas da USP.....	26
Figura 11 - Tabela do poder calorífico do etanol e querosene	26
Figura 12 - Cálculo da variação de entalpia	27
Figura 13 - Transferência de energia entre dois corpos.....	28
Figura 14 - Combustão completa e incompleta	29
Figura 15 - Como a cana-de-açúcar vira etanol? Etanol Sem Fronteira - episódio 3	31
Figura 16 - Utilização do Petróleo Destilação Fracionada YouTube	32
Figura 17 - Materiais derivados do petróleo.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixa etária	34
Tabela 2 - Índice de repetência.....	34
Tabela 3 - Alunos que realizam atividade extraclasse.....	35
Tabela 4 - Análise dos alunos para saber se a química tem papel importante em suas vidas ..	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temas do cotidiano relacionados a química que os alunos gostariam de estudar até a conclusão do ensino médio	36
Gráfico 2 - Assuntos pertinentes ao tema de termoquímica os alunos aprenderam ou estariam aprendendo nas aulas de química	37
Gráfico 3 - Lista com alguns combustíveis	38
Gráfico 4 - Definição de calor de acordo com os alunos.....	39
Gráfico 5 - Definição de energia de acordo com os alunos.....	39
Gráfico 6 - Conceito de liberação e absorção de energia	40
Gráfico 7 - Combustíveis com maior poder calorífico	41
Gráfico 8 - Características que influenciam na escolha de um combustível	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GEPEQ	Grupo de Pesquisa em Educação Química
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
MEC	Ministério da Educação
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3	METODOLOGIA	19
3.1	– Local e sujeitos da pesquisa.....	19
3.2	– Pré-questionário.....	19
3.3	– Aulas do minicurso ministradas com o tema de Termoquímica e os combustíveis	20
3.4	– Avaliação pós minicurso	33
3.5	– Pós questionário.....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	47
	APÊNDICE B – Pré-questionário do minicurso	49
	APÊNDICE C – Lista de exercícios Parte A – Após as aulas do primeiro momento.....	51
	APÊNDICE D - Lista de exercícios Parte B – Após as aulas do segundo momento.....	52
	APÊNDICE E - Pós-questionário do minicurso.....	54

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado propicia ao licenciando a oportunidade de se inserir no âmbito escolar, ter um primeiro contato com a prática docente, buscando implementar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso, seja por meio de aulas ou projetos de intervenção, de modo a contribuir para a ampliação do universo cultural dos acadêmicos, futuros professores. Além disso, procura desenvolver habilidades, hábitos e atitudes relacionados ao exercício da docência e indicar condições para que os estagiários possam atuar com maior segurança e visão crítica em seu ambiente de trabalho (SCALABRIN e MOLINARI, 2013).

A componente curricular Estágio Supervisionado é obrigatória no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ofertada nos últimos 4 períodos, com carga horária de 60 horas nos dois primeiros e 150 horas nos dois últimos, no total de 420 horas, cumprindo a Resolução CNE/2/2002¹ que exige 400 horas. A demanda das atividades tem uma sequência lógica a ser aplicada, que vai desde a ambientação no primeiro, até um projeto de intervenção, no último, dentro da escola. São nestes momentos em que o licenciando tem contato com o ambiente escolar como profissão, com os alunos e demais professores. A partir dessa imersão, o licenciando tem que estar preparado para desenvolver atividades dentro da escola, mesmo correndo riscos de errar, de não dar conta de lecionar ou de encontrar possíveis imprevistos. No entanto, o professor orientador da disciplina de estágio tem a responsabilidade de auxiliar o licenciando em todos os processos, sempre analisando, fazendo críticas ou sugestões, acompanhando as atividades a serem desenvolvidas, desde as aulas até a aplicação do projeto na escola.

No Estágio Supervisionado 2, o objetivo da disciplina é que os licenciandos elaborem e apliquem um minicurso temático em parceria com o professor da escola, que indica a turma e o conteúdo a ser abordado. A proposta da minha supervisora, professora efetiva na escola, foi abordar alguns temas da química para o 2º ano do Ensino Médio, pois não conseguiria lecionar devido ao atraso das aulas, consequência de uma greve no período letivo no ano de 2018.

De modo geral, dentre as componentes curriculares ministradas no ensino médio, a Química é considerada pelos alunos uma disciplina de difícil entendimento, principalmente

¹ Resolução do Conselho Nacional de Educação 02 de 19 de fevereiro de 2020, disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>, acessado em 01/11/2020.

pelo fato de ter muitas regras, teoremas, modelos, equações e, sobretudo por exigir a necessidade de matemática básica, ou de abstração para o entendimento de alguns conceitos. Todavia, é uma das mais abrangentes, visto que é uma disciplina que engloba a compreensão de mundo. Dessa forma é grande a responsabilidade do professor de química, que além de ensinar os conteúdos, também tem que propor uma abordagem para que os alunos consigam compreender a importância da Ciência. Outro desafio é que muitas vezes a escola não tem um espaço que possibilita o professor revezar seu estilo de aula, ofertando o estilo tradicional, podendo aumentar mais ainda o desinteresse dos alunos pela Química (SILVA, 2011).

Nesse contexto, o conteúdo escolhido para o minicurso foi o que me adaptei e tinha mais domínio, mesmo sabendo que o mesmo não ocorria por parte dos alunos, por trata de um assunto específico com muitos conceitos e cálculos. E por vezes, esses são os motivos que alunos não gostam da disciplina de química principalmente, por ser algo complexo.

O assunto do minicurso foi termoquímica, abrangendo os combustíveis, buscando inserir o aluno em um universo que fosse possível conduzir o conteúdo introduzindo-o no dia a dia, esclarecendo dúvidas e explorando os conhecimentos durante o minicurso.

No entanto, na graduação, tive dificuldades quando aprendi esse conteúdo nas disciplinas de química geral, principalmente em relação aos conceitos específicos, por exemplo: processo endotérmico e exotérmico, trocas de calor, entalpia, entropia, energia livre de Gibbs, etc. A fim, de sanar tais problemas, sempre procurei os recursos didáticos na biblioteca e na internet. Em relação aos alunos do ensino médio, as dificuldades não seriam diferentes, porém, tal conteúdo não é abordado de maneira aprofundada na educação básica.

Ainda, no ensino superior, foram realizadas várias aulas práticas em relação a este assunto, algo a ser reestruturado no ensino médio, pois, a realidade na escola pública é diferente. Muitas escolas não possuem laboratório para o ensino de ciências (química, física e biologia), fazendo com que as aulas fiquem monótonas, no entanto, pode-se considerar que aulas práticas auxiliam no processo de aprendizagem, além de sair um pouco da realidade dentro da sala de aula: lousa, livro didático, professor e aluno. Contudo, alguns experimentos químicos são possíveis de serem realizados dentro de sala de aula, os quais não comprometem a saúde e integridade do aluno.

O minicurso foi planejado a partir dos recursos didáticos disponíveis na escola, notebook, data-show, lousa e pincel, sendo apresentado os conteúdos na forma de slides no aplicativo “Power Point” da Microsoft. Nas aulas de química, observei durante a ambientação, que os alunos não tinham costume de ter aulas no estilo de slides. Inicialmente, pensou-se

executar um experimento demonstrativo, mas como a escola não dispõe de laboratório, a atividade foi cancelada. Desse modo, as aulas do minicurso foram realizadas no anfiteatro da escola e outras em sala, devido ao conflito de horários na reserva do anfiteatro. Porém o mínimo que consegui alternar o estilo de aulas, como mencionado, fazendo uso de slides, já foi suficiente para os alunos gostarem e se adaptarem, considerando a falta de recursos da escola para aulas mais interacionais.

O presente trabalho relata a condução do minicurso, a relevância do assunto para o ensino médio, e a importância da termoquímica como conteúdo exigido nos sistemas de ingresso do ensino superior. Para tanto, foram aplicados um pré-questionário para obter informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos acerca do assunto, a aplicação do minicurso, a resolução de exercícios e um pós-questionário, afim de apreciar os conhecimentos adquiridos ou não pelos os alunos no minicurso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao criar um plano de aula, foi imprescindível consultar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)² que é disponibilizado no site do portal do Ministério da Educação (MEC)³, pois esses parâmetros são essenciais para saber quais temas de cada disciplina deverão ser lecionados nas escolas durante todo o ano letivo, para as respectivas séries do ensino médio.

De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002), toda a disciplina tem como base as competências e habilidades que objetiva o papel de desenvolver a comunicação, investigação, compreensão e contextualização dentro da sala de aula, facilitando assim a aprendizagem do aluno. A contextualização e interdisciplinaridade tem grande importância juntas, pois permite interligar um tema ou conteúdo com outros campos de conhecimentos, como por exemplo, a física com a química, que em certos assuntos, são dependentes entre si.

Ainda segundo o PNC+ (BRASIL, 2002), existem conteúdos que devem ser estruturados e seguidos em sequência para a disciplina de química, e dentro destes, encontra-se o que foi proposto no minicurso, como por exemplo, a energia e as transformações químicas.

² BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ ensino médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2020.

³ BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acessado em: 11 jul. 2020.

A energia envolvida nas transformações químicas é inicialmente tratada nos dois primeiros temas, segundo aspectos qualitativos e macroscópicos (reações endotérmicas e exotérmicas), seguindo-se de aspectos quantitativos (relação entre massa e energia) e do ponto de vista da ligação química como resultado de interações eletrostáticas. Este tema tem como foco a construção de uma visão mais abrangente sobre a “produção” e o “consumo” de energia nas transformações químicas, desde os aspectos conceituais, nos quais se identificam as diferentes formas de energia que dão origem ou que resultam das transformações químicas e a relação entre energia e estrutura das substâncias, até aspectos sociais associados a produção e uso de energia nos sistemas naturais e tecnológicos (BRASIL, 2002, p. 97).

Portanto, o professor responsável pela disciplina precisará ler, analisar e elaborar planos de aulas seguindo as orientações deste documento. Os conteúdos de reações endotérmicas e exotérmicas, a relação entre massa e energia, entropia, entalpia, energia livre, poder calorífico, entre outros, necessitam ser dados de forma clara e objetiva, seguindo dos seus respectivos significados e contextualizados com outras disciplinas, como a física e a biologia, que também tem conteúdos relacionados à termodinâmica e a fotossíntese, por exemplo.

Quando falamos além da termoquímica, os combustíveis, devemos saber que os alunos do ensino médio, certamente já tem uma concepção prévia a respeito do assunto, pois os combustíveis estão no cotidiano do aluno, como o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Etanol ou Gasolina.

Ensinar sobre termoquímica, a partir dos combustíveis, conseqüentemente envolve cálculos estequiométricos, de entalpia e também de poder calorífico, no qual, este consiste em calcular a quantidade de calor que os combustíveis são capazes de produzir. Ainda dentro do tema combustíveis, podemos ensinar aos alunos os danos que o modo de produção de cada um causa ao meio ambiente e a saúde humana, ou até mesmo uma demonstração de como alguns tipos de combustíveis mais comumente utilizado no dia a dia é feita em uma fábrica ou uma usina, assim, despertando mais interesse dos alunos em relação ao assunto abordado (BRASIL, 2002).

Desta forma, foi detalhado o processo de produção dos combustíveis, questões ambientais, custo de produção e a eficiência de cada combustível no seu uso em automotores, por exemplo.

Outro documento que regulamenta e define as aprendizagens essenciais que o aluno deve ter durante toda sua formação inicial, desde o ensino fundamental ao médio que foi baseado para planejamento do minicurso é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁴, contudo, a legislação até a data presente não foi implementada na escola.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017, p. 7).

Especificamente para o ensino médio a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os conhecimentos conceituais se baseiam em teorias, leis e modelos, no qual facilitam a aprendizagem do aluno por se basear em uma concepção existente, e não em algo baseado somente no que pode ser visível ou invisível, ou melhor, no lado microscópico ou macroscópico. Há um amplo espaço da área do conhecimento em que o aluno pode definir em como ele observa um fenômeno. Se houver um espaço físico e instrumentos necessários para fazer aulas de modo experimental, melhor será para a visualização dos modelos e fenômenos para esse aluno.

Segundo a BNCC,

Em Matéria e Energia, no Ensino Médio, diversificam-se as situações-problema, referidas nas competências específicas e nas habilidades, incluindo-se aquelas que permitem a aplicação de modelos com maior nível de abstração e que buscam explicar, analisar e prever os efeitos das interações e relações entre matéria e energia (por exemplo, analisar matrizes energéticas ou realizar previsões sobre a condutibilidade elétrica e térmica de materiais, sobre o comportamento dos elétrons frente à absorção de energia luminosa, sobre o comportamento dos gases frente a alterações de pressão ou temperatura, ou ainda sobre as consequências de emissões radioativas no ambiente e na saúde) (BRASIL, 2017, p. 549).

⁴ BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 jul. 2020.

Não devemos deixar de citar que a BNCC (BRASIL, 2017), propõem em seu documento os processos de prática investigativa, na qual aproxima e familiariza os estudantes a fazer práticas laboratoriais, conhecendo assim técnicas, procedimentos e a instrumentação necessária para o seu conhecimento de acordo com o conteúdo que se está trabalhando na escola, sempre seguindo normas de segurança e com o auxílio de um especialista que tem a autorização necessária para tal atividade. Essa interação pode despertar um interesse maior do aluno pela disciplina ou pelo conteúdo trabalhado.

O professor deverá então elaborar práticas que não comprometam a saúde ou a segurança dos alunos dentro do laboratório, e quando o espaço escolar não ofertar o laboratório, os experimentos deverão ser demonstrativos na sala de aula, desde que os materiais necessários não coloquem todos em risco e sejam manuseados com cuidado.

Ainda segundo a BNCC,

Na Competência Específica 1, os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, possibilitando, por exemplo, a avaliação de potencialidades, limites e riscos do uso de diferentes materiais e/ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes diante dos diversos desafios contemporâneos. Dessa maneira, podem-se estimular estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2017, p. 554).

Por conseguinte, a escolha do tema combustíveis no minicurso não foi em vão, está dentro das competências da BNCC, além de estar no planejamento da PNC+, obedecendo assim às normas para se planejar e aplicar um plano de aula para o ensino médio.

Muitas pessoas não conseguem perceber durante sua vivência escolar, que muitos conceitos que são aprendidos durante o ensino fundamental e ensino médio, estão relacionados ao seu cotidiano, e apenas conseguem perceber quando essa questão é

evidenciada durante as aulas quando os professores relevam esses temas, por isso, é necessária uma aplicação da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

3 METODOLOGIA

3.1 – Local e sujeitos da pesquisa

O minicurso foi planejado e ministrado no 2º semestre do ano letivo de 2018, em uma escola de ensino público regular, localizada na região central da cidade de Uberlândia no estado de Minas Gerais. A escola oferta o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola possui em sua infraestrutura salas grandes, espaço para laboratório, biblioteca, quadras de esporte e um pátio grande, além de ter uma grande capacidade de acomodação de alunos.

Os alunos do 2º ano do ensino médio são divididos em 4 turmas, para o ano letivo de 2018, e as aulas foram ministradas nos horários de química para todas as turmas. Foi dividido para cada turma 02 aulas de minicurso de 50 minutos cada, totalizando 08 aulas de 50 minutos em 04 dias diferentes. A professora efetiva na escola disponibilizou seu tempo e espaço para que eu pudesse lecionar as aulas de minicursos, para futura avaliação para obtenção de nota na disciplina de estágio supervisionado II.

3.2 – Pré-questionário

Inicialmente, apresentei o projeto e convidei os alunos para participarem. Entreguei o Termo de consentimento livre e esclarecido para responsável legal por menor de 18 anos e expliquei sobre o termo e sua importância.

Após a entrega e coleta dos termos devidamente assinados, criei um pré-questionado (APÊNDICE A) adaptado⁵ com a intenção de saber mais a respeito do cotidiano dos alunos e entreguei a todos os presentes na aula. No questionário além das perguntas como idade e índice de repetência, também tinham perguntas sobre: i) Você participa de alguma atividade extraclasse vinculada a escola (monitoria, iniciação científica, oficina, mini curso, dentre outros)?; ii) Você acha que os conteúdos da química têm papel importante na sua vida?; iii)

⁵ Bach, Mariana Ferrari, Aprendizagem baseada em problemas e representações sociais: uma proposta de articulação para o ensino de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Curso de Química: Licenciatura. Junho 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/182362>. Acessado em: 20/09/2018.

Escolha alguns assuntos do cotidiano que você gostaria de estudar em química até a conclusão do ensino médio; iv) Quais desses assuntos pertinentes ao tema de Termoquímica, você já aprendeu ou está aprendendo nas aulas de química?; e v) Na sua opinião, qual o melhor combustível.

3.3 – Aulas do minicurso ministradas com o tema de Termoquímica e os combustíveis

Depois de criado os planos de aula com auxílio de materiais didáticos, da professora da escola e da orientadora de estágio da universidade, assim pude lecionar as aulas.

As aulas foram divididas em dois momentos, o primeiro foi dado em uma semana de aula para as 4 turmas (1 horário de 50 minutos cada) e o segundo momento foi realizado na semana seguinte para as mesmas 4 turmas (1 horário de 50 minutos cada). As aulas foram criadas por meio do programa de apresentação de slides Power Point da Microsoft. As aulas inicialmente seriam executadas no anfiteatro da escola, mas devido a falta de reserva, não pude continuar lá, sendo transferidas assim para a sala de aula e utilizado o data-show, projetor e o notebook, além de caixas de sons (Figura 1).

Figura 1 - Aplicação do minicurso no anfiteatro



Fonte: A autora

No primeiro momento foi conceituada a termoquímica e processos exotérmicos (liberação de calor) e endotérmicos (absorção de calor) (Figura 2), com o auxílio de algumas imagens para que os alunos pudessem assimilar o conteúdo com o cotidiano.

Figura 2 - Processos exotérmicos e endotérmicos

TERMOQUÍMICA

- DIGAM-ME EXEMPLOS DE PROCESSOS QUE ABSORVEM CALOR? E QUE LIBERAM CALOR?

Processo exotérmico:
liberação de calor;

Processo endotérmico:
absorção de calor;

- QUAIS DESSES EXEMPLOS DA IMAGEM SÃO PROCESSOS EXOTÉRMICOS E QUAIS SÃO ENDOTÉRMICOS?



Queima de vela;



Fusão de água (gelo derretendo);



Combustão de álcool em derivados de petróleo, como gasolina ou álcool diesel;



Queima do propano;



Bolsa de gelo instantâneo.

Fonte: <https://blog.ck12.org/pt/termoquimica-entrega-calor/>

Fonte: A autora

Após a ilustração, coloquei algumas reações químicas que expressam a liberação e absorção de calor no meio (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Processo exotérmico

TERMOQUÍMICA

PROCESSO EXOTÉRMICO

- O calor liberado na queima do gás propano que cozinha os alimentos:

$$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{calor}$$


Queima do propano.
- O calor liberado na combustão do álcool (etanol) que movimenta os veículos:

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{calor}$$


Combustão de álcool em derivados de petróleo, como gasolina ou álcool diesel;

Fonte: A autora

Figura 4 - Processo endotérmico

TERMOQUÍMICA

PROCESSO ENDOTÉRMICO

- O calor absorvido quando transformamos gelo em água:

$$\text{H}_2\text{O}_{(s)} + \text{calor} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$


Fonte: A autora

Após expressar as reações, foi falado o conceito de entalpia e as suas equações, porém não enfatizei nos cálculos, pois o tempo era curto.

Foi citada as unidades de medidas de energia, como Joule e Calorias nos slides. (Figura 5).

Figura 5 - Unidades de medidas de energia

TERMOQUÍMICA

- VOCÊS CONHECEM ALGUMA UNIDADE DE MEDIDA DE ENERGIA?
- VOCÊ IDENTIFICA ALGUMA DESSAS EM SEU COTIDIANO?

UNIDADES DE MEDIDAS DE ENERGIA:

- Joule (J): quantidade de energia necessária para deslocar uma massa de 1kg, inicialmente em repouso, fazendo percurso de 1 metro em 1 segundo;
- Caloria (cal): quantidade de energia necessária para aumentar de 1°C a temperatura de 1 g de água;

Unidades de medidas:

- 1 cal = 4,18 J
- 1 kcal = 1000 cal
- 1 kJ = 1000 J
- J = kg.m²/s²

Fonte: A autora

Enfatizei que a caloria é comumente utilizada na indústria alimentícia e que ao observarem alguns rótulos de alimentos em sua casa e/ou supermercados veriam na informação nutricional a quantidade de calorias conforme a porção do alimento (Figura 6).

Figura 6 - Informação nutricional de alguns alimentos

TERMOQUÍMICA

• **A caloria é muito utilizada na indústria de alimentos.**

Alimento	Valor energético (kcal)
100 g de arroz branco	120
100 g de feijão-roxinho	90
100 g de carne (coxão mole)	233
um ovo inteiro	77
100 g de alface crua	15
um copo de leite de vaca	166
uma maçã	87

Fonte: <http://atraso-saude.blogspot.com/2009/05/comparando-alimentos.html>

INFORMAÇÃO/ INFORMACIÓN NUTRICIONAL
Porção de 20g (1 colher de sopa)

Quantidade por Porção %VD (**)

Valor energético	70 kcal=294 kJ	4%
Carboidratos	12 g	4%
Proteínas	2,3 g	3%
Gorduras totais	1,5 g	3%
Gorduras saturadas	0,9 g	4%
Gorduras trans	não contém	**
Fibra alimentar	2,9 g	12%
Sódio	0 mg	0%

* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Fonte: <https://www.senac.br/pt-br/imagens/rotulos>

Fonte: A autora

Expliquei no slide (Figura 7) que a combustão são transformações químicas que envolvem a queima de um material combustível em presença de um comburente, geralmente o oxigênio, e calor.

Figura 7 - Combustão

TERMOQUÍMICA

Combustão

VOCÊS SABEM O QUE É COMBUSTÃO?

- Reação de uma substância com o oxigênio;
- “Geradores de calor”

Combustível
Comburente

Fonte: <http://www.educapes.uea.br/~brunopereira/2015/combustao/combustaoemfogo.pdf>

Fonte: A autora

Depois apresentei um vídeo sobre combustão com o título: Substâncias invisíveis que acendem e apagam o fogo (EXPERIÊNCIA), do canal do Youtube: Manual do mundo⁶ que explica porque algumas substâncias contribuem para que o fogo apague ou acenda. No vídeo, o apresentador enrola uma vela em um fio de metal, e o coloca dentro de um béquer com gás carbônico (CO_2) e a chama quase apaga, pois o gás carbônico não é comburente (reage com o combustível para que ocorra a combustão). Logo após ele colocar a vela quase apagada dentro de uma proveta contendo gás oxigênio (O_2), a vela volta a acender. Para que a combustão ocorra, é necessário 3 fatores: a presença do combustível (parafina), do comburente (O_2) e uma fonte de calor (isqueiro).

Figura 8 - Substâncias invisíveis que acendem e apagam o fogo (EXPERIÊNCIA)



Fonte: Vídeo do Youtube

Em seguida retomei a reação da gasolina e expliquei que há como medir essa quantidade de calor, citando assim o poder calorífico dos combustíveis, que em sua definição é a quantidade de calor que cada combustível é capaz de produzir. Também disse que quanto maior o poder calorífico, melhor é a eficiência do combustível (Figura 9).

⁶ Substâncias invisíveis que acendem e apagam o fogo (EXPERIÊNCIA). 2012. Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=VRMP2QTiTpK> >. Acesso em: 27 jul. 2020

Figura 9 - Poder calorífico dos combustíveis.

TERMOQUÍMICA

• **Poder calorífico dos combustíveis;**

Tabela 1. Rendimento Comparado de Alguns Combustíveis

COMBUSTÍVEL	PODER CALORÍFICO	
	em kJ/kg	em kcal/kg
Gás liquefeito de petróleo	49030	11730
Gasolina isenta de álcool	46900	11220
Gasolina com 20% de álcool	40546	9700
Óleo diesel	44851	10730
Carvão	28424	6800
Lenha	10550	2524
Álcool combustível	27200	6507

Fonte: <http://www.cciencia.org.br/revista/FC/2012/01/01/010101.html>

Quanto maior o poder calorífico, melhor a eficiência do combustível.

Fonte: A autora

Apresentei então um vídeo do canal do Youtube: Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP)⁷. O objetivo do vídeo foi apresentar um experimento de química que trata do poder calorífico dos combustíveis, comparando a energia liberada na combustão dos combustíveis: etanol e querosene. A princípio iria realizar esse experimento para os alunos de forma demonstrativa, porém soube que a escola não tinha laboratório, somente o espaço, mas não estava montado, e para realizar em sala de aula, seria um pouco perigoso pois iria transportar os combustíveis na mochila, além de uma fonte de calor, e poderia acontecer algum acidente. Então optei por apenas apresentar como vídeo (Figura 10).

⁷ Experimentos de Química - Poder Calorífico de Combustíveis - Portal e-Aulas da USP. 2015. Publicado pelo canal GEPEQ IQ-USP. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=y8Vz_QzGmiU. Acesso em: 27 jul. 2020.

Figura 10 - Experimentos de Química - Poder Calorífico de Combustíveis - Portal e-Aulas da USP



Fonte: Vídeo do Youtube

Figura 11 - Tabela do poder calorífico do etanol e querosene

TERMOQUÍMICA

Etanol = 7090 kcal/kg
Querosene = 10800 kcal/kg
Gasolina 20% = 9700 kcal/kg

- O que é gasolina 20%?



Fonte: <https://www.vivaquimica.com.br/fora-quimica/2016/04/06/energia-sugere-1-01.html>

Fonte: A autora

No cálculo o querosene foi comparada à gasolina 20% pois o valor de kcal/kg são próximos, portanto, a gasolina tem um maior poder calorífico do que o etanol.

Expliquei aos alunos que os postos de combustíveis brasileiros vendem gasolina 20% pois é a proporção 20% etanol para 80% gasolina (mistura), e tem um custo benefício mais baixo do que vender gasolina pura.

Para finalizar o primeiro momento do minicurso, retomei as reações de entalpia e citei um exemplo (Figura 12) de como calcular a entalpia de uma reação para descobrir se é um processo endotérmico ou exotérmico, com valores conhecidos das entalpias do produto e do reagente, utilizando a seguinte equação (equação 1):

$$\Delta H = H_p - H_r \text{ (Equação 1)}$$

Onde,

ΔH é a variação de entalpia;

H_p é a entalpia dos produtos e

H_r é a entalpia dos reagentes

Figura 12 - Cálculo da variação de entalpia

TERMOQUÍMICA

Exemplo

- Considerando valores conhecidos de 50 kJ e 100 kJ:

1) $\Delta H = H_p - H_r$
 $\Delta H = 50 \text{ kJ} - 100 \text{ kJ} = - 50 \text{ kJ} \longrightarrow \Delta H < 0$

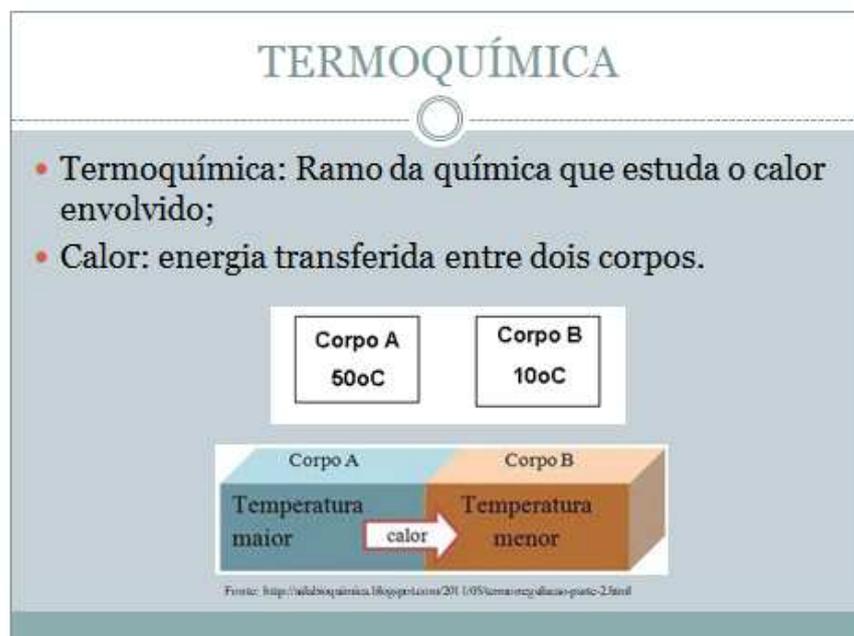
2) $\Delta H = H_p - H_r$
 $\Delta H = 100 \text{ kJ} - 50 \text{ kJ} = + 50 \text{ kJ} \longrightarrow \Delta H > 0$

QUAL REAÇÃO É ENDOTÉRMICA E QUAL É EXOTÉRMICA?

Fonte: A autora

No segundo momento do minicurso, que ocorreu na semana seguinte, comecei a aula citando a definição de calor, que é a energia transferida entre dois corpos. Essa transferência de energia termina até que os dois corpos entrem em equilíbrio (Figura 13).

Figura 13 - Transferência de energia entre dois corpos



Fonte: A autora

Iniciando mais a fundo o tema de combustíveis, especulei para os alunos: “Que aspectos devem ser considerados na escolha de um combustível?”

Então citei alguns deles:

- 1- Volatilidade: que é a facilidade que a substância tem de passar do estado líquido para o estado gasoso. Logo, substâncias que evaporam mais facilmente são mais voláteis. A gasolina é mais volátil, por isso partida de carros à gasolina são mais rápidas que nos carros movidos à álcool.
- 2- Inflamabilidade: é a facilidade com que algo queima ou entra em ignição, causando combustão. A temperatura de inflamabilidade é alcançada através do fornecimento de uma “energia inicial” que o aquece. A gasolina é o combustível mais inflamável do que o etanol.
- 3- Compressibilidade: é um índice que determina a resistência à detonação, a ignição espontânea dos combustíveis. Quanto menor a capacidade de detonação, mais o combustível pode ser comprimido pelo pistão e maior a quantidade de energia mecânica e maior a potência e a economia do motor. O etanol suporta maior compressão do que a gasolina.
- 4- Viscosidade: resistência de um líquido em fluir ou escoar por uma superfície ou duto. Os combustíveis líquidos precisam ser bombardeados e transportados nos

sistemas mecânicos em que são utilizados e quanto menos viscoso o combustível, melhor a fluidez. A gasolina é menos viscosa do que o etanol.

O objetivo principal não foi de fazer os alunos decorarem esses 4 aspectos, mas sim, ter o conhecimento que existem características que afetam o funcionamento de um carro, e por isso, é importante ter um conhecimento básico a respeito dessas características.

Seguindo os fatores que influenciam a escolha de um combustível, foquei na questão ambiental, e ensinei a respeito dos tipos de combustão: completa e incompleta, e de como cada uma afeta a sociedade (Figura 14).

Figura 14 - Combustão completa e incompleta

TERMOQUÍMICA

- **Combustão completa gera como produto:**
 CO_2 (dióxido de carbono ou gás carbônico) + H_2O
- **Combustão incompleta gera como produto:**
 CO (monóxido de carbono) + C (fuligem) + H_2O



Fonte: <https://www.pesquisatoras.com.br/revista-artigos/poluicao-atmosfera-gases-efluo-estufa>

Fonte: <https://www.kimbrando.com.br/quimica/96326-dio-xido-carbono-comentários-então-praticos-quimica.html>

Fonte: <https://nao-tenha-uma-ideia.com.br/nao-tenha-uma-ideia/7-aviso-para-citadãos-que-estão-em-lisboa-estiverem-ali-1252886.html>

Fonte: A autora

Na combustão completa, o combustível reage totalmente com o oxigênio, liberando gás carbônico e água. Já na combustão incompleta, não há oxigênio suficiente para reagir e parte do combustível não é consumida, sendo então oxidado, tendo como produto monóxido de carbono, água e carbono ou fuligem.

Parte dos produtos da combustão incompleta é lançada na atmosfera, principalmente pelas chaminés das indústrias que não possuem sistemas de filtro e pelo escapamento dos veículos com motores desregulados, assim poluindo o meio ambiente. Motores de carros mal regulados causam reação de combustão incompleta. Esse gás pode gerar doenças respiratórias

como bronquite, rinite alérgica, alergias, asma, irritação da pele, infecção nos olhos e processos inflamatórios no sistema circulatório.

O preço dos combustíveis (Figura 15) também é um fator que define a escolha do mesmo em caso de veículos flex.

Figura 15 – Preço do etanol e gasolina



Fonte: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2018/09/19/preco-da-gasolina-em-uberlandia-sobe-e-procon-fiscaliza-postos-de-combustiveis.ghtml>

Para encerrar esse segundo momento do minicurso e aprofundar mais os conhecimentos a respeito dos combustíveis, tive a ideia de focar no modo de produção dos principais combustíveis utilizados em automóveis e motocicletas: a gasolina e o etanol.

Mostrei um vídeo do canal do Youtube: “Petrobras⁸”, aos alunos para explicar o modo de produção do etanol, que se baseia nas seguintes etapas (Figura 15):

- 1 - Cana de açúcar é colhida, pesada e lavada.
- 2 - Picada para moagem (esmagada por rolos trituradores)
- 3 – O caldo extraído é peneirado para retirar impurezas.
- 4 – Aquecido para o caldo ficar limpo e esterilizado e levado para as dornas.
- 5 – Nas dornas esse caldo é misturado a um fermento (levedura) – CO_2 + álcool.

⁸ Como a cana-de-açúcar vira etanol? 2012. Publicado pelo canal Petrobras. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zFfpQsne_bg&t=91s. Acesso em: 29 jul. 2020.

6 – Energia liberada na reação esquenta o vinho fermentado.

7 – O vinho possui 10% de álcool e vai para destilação.

8 – Na destilação sai álcool hidratado 96% de álcool. É desidratado para formar álcool anidro 99,5% de álcool (misturado na gasolina).

9 – Armazenados em tanques e levados para abastecimento dos postos.

Figura 16 - Como a cana-de-açúcar vira etanol? | Etanol Sem Fronteira - episódio 3



Fonte: Vídeo do Youtube

O vídeo do canal do Youtube: “Tatiana Freiberger Neiva”⁹ (Figura 16), mostra como é produzida a gasolina e outros materiais derivados do petróleo (Figura 17):

As etapas são baseadas resumidamente da seguinte forma:

1 – Separar do petróleo as impurezas que vem na extração (decantação).

2 – Destilação fracionada – separa o petróleo em misturas mais simples.

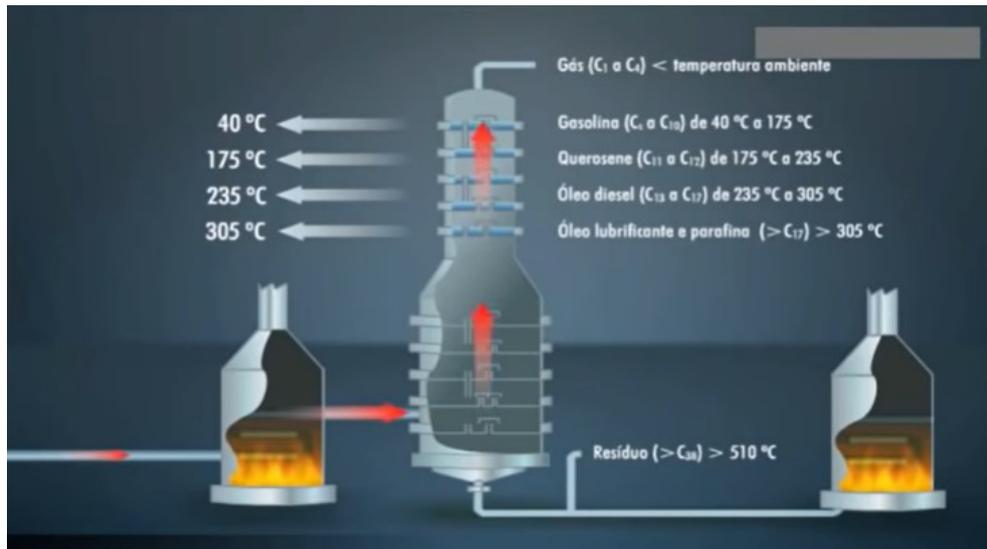
3 – Aquecimento em um forno à 600°C.

4 – As frações dos vapores sobe pelas colunas até chegarem em seus pontos de ebulição e serem separadas.

510°C – Resíduos (asfalto); 305°C – Óleo lubrificante; 235°C – 305°C – Óleo diesel; 175°C – 235°C – Querosene; 40°C – 175°C – Gasolina; <40°C Gás (GLP)

⁹ Utilização do petróleo Destilação Fracionada? 2012. Publicado pelo canal Tatiana Freiberger Neiva. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VQ-x5LOsE6Y>. Acesso em: 29 jul. 2020.

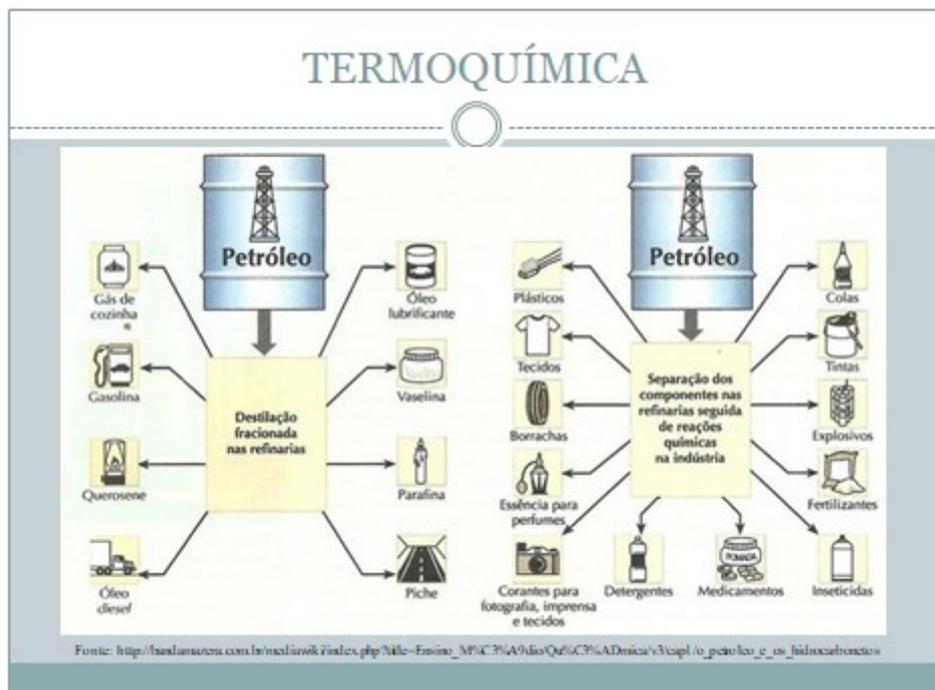
Figura 17 - Utilização do Petróleo Destilação Fracionada



Fonte: Vídeo do Youtube

Para finalizar, trouxe para a sala de aula a imagem de diversos materiais que são derivados do petróleo, estes que os alunos utilizam diariamente, mas que não sabiam qual sua matéria prima, como gás de cozinha, tecidos, plásticos, tintas, inseticidas, parafina, etc.

Figura 18 - Materiais derivados do petróleo



Fonte: A autora

3.4 – Avaliação pós minicurso

Sabemos que a avaliação é um processo muito importante para a obtenção de nota bimestral, essa que em somatória com outras definem se o aluno atingiu a média suficiente para passar de ano letivo ou não, baseado nesta questão, criei 2 listas de exercícios e classifiquei com lista Parte A (APÊNDICE B) e lista Parte B (APÊNDICE C), entregando a lista A ao final do primeiro momento do minicurso e a lista B no final do segundo momento do minicurso.

Como não haveria tempo para que os alunos fizessem em sala, a única proposta foi os alunos fazerem em casa e me entregarem posteriormente. Ao fazer a correção entreguei a professora para que a mesma distribuisse as notas aos alunos. Ao observar a lista resolvida dos alunos, pude notar que 1 ou 2 de cada turma realmente fizeram e os demais copiaram as respostas, conseqüentemente me deixando muito frustrada, mas propus que essa eventualidade fosse possível, já que foi dado a lista para os alunos levarem para casa.

A lista de exercícios foi criada com base de exercícios de vestibulares de anos passados e de questões de ENEM de várias edições também, para que o aluno já pudesse familiarizar com esse tipo de prova para o ingresso ao ensino superior.

3.5 – Pós questionário

Após ter sido dado todas as aulas e as atividades, foi aplicado um pós-questionário (APÊNDICE D) com o objetivo analisar se os alunos conseguiram assimilar de forma efetiva os conteúdos relacionados a termoquímica e os combustíveis.

No questionário haviam perguntas a respeito do minicurso em geral, principalmente da administração das aulas: i) As aulas do minicurso despertaram seu interesse?; ii) Você considera que o assunto trabalhado (TERMOQUÍMICA) tem aplicação ou interesse no seu dia-a-dia?; iii) As aulas do minicurso foram diversificadas e de fácil entendimento?. E também continham perguntas a respeito do conteúdo de termoquímica e os combustíveis, como: iv) O que você entende por calor?; v) O que você entende por energia?; vi) O que você entende por liberação e absorção de energia?; vii) Qual combustível abaixo tem maior poder calorífico?; e viii) Quais características abaixo influenciam na escolha de um combustível?

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os 110 alunos que participaram do minicurso tinham idades entre 15 e 21 anos (Tabela 1), porém somente 41 alunos responderam a todos os questionários e entregaram o Termo de consentimento e esclarecimento para responsável legal por menor de 18 anos, portanto somente os dados dos 41 alunos foram analisados de forma anônima. Vale ressaltar também que alguns alunos estão refazendo o 2º ano do ensino médio (Tabela 2), talvez tenham já visto o conteúdo de termoquímica e adquiridos alguns conhecimentos prévios a respeito do conteúdo.

Tabela 1 - Faixa etária

Faixa Etária	N	%
15 anos	1	2,44
16 anos	23	56,10
17 anos	14	34,14
18 anos	2	4,88
19 anos	0	0
20 anos	0	0
21 anos	1	2,44
Total	41	100,00

Fonte: A autora

Tabela 2 - Índice de alunos que estavam cursando o 2º ano do ensino médio novamente.

Vezes cursando o 2º ano novamente	N	%
Nenhuma vez	36	87,80
1 vez	3	7,32
2 ou mais vezes	0	0
Não respondeu	2	4,88
Total	0	100,00

Fonte: A autora

Durante a aplicação do minicurso, realizei algumas perguntas e a respeito do conteúdo ministrado, dentre esses questionamentos estão:

- 1) Foi pedido aos alunos que visualizassem o slide (Figura 2) e me dissessem quais dos exemplos eram processos endotérmicos e quais eram exotérmicos. Alguns alunos conseguiram responder corretamente.

- 2) Quando foi citado as unidades de medidas de energia, como Joule e Calorias (Figura 5), perguntei aos alunos se eles já ouviram esses termos anteriormente, e a maioria indicou que já ouviu falar em algum momento da vida.
- 3) Consequente, perguntei aos alunos se eles sabiam o que é combustão, porém as turmas em geral ficaram caladas diante da pergunta (Figura 7).
- 4) Questionei novamente aos alunos quais das reações eram endotérmicas e exotérmicas (Figura 12) e o resultado das respostas foram satisfatórias, pois foi explicado no início do minicurso.
- 5) Perguntei aos alunos se eles sabiam como os combustíveis etanol e gasolina eram fabricados e poucos alunos responderam que o etanol era produzido a partir da cana-de-açúcar e que a gasolina fabricada a partir do petróleo.
- 6) A partir das respostas dos alunos, podem-se analisar algumas características a respeito de cada um, quais temas em particular eles mais se identificam e querem aprender, assim como quais conteúdos eles já viram até aquele momento.

Dentro das atividades extraclasse (Tabela 3) que alguns alunos faziam, estavam: cursos técnicos, cursos de idiomas, monitoria, Atendimento Educacional Especializado (AEE), musicalização, jardinagem e minicursos. Apesar dos alunos serem do turno da manhã, alguns faziam essas atividades ou trabalhavam no contra turno, mostrando assim que por mais que as aulas sejam cansativas, os alunos tinham tempo para se dedicarem a outras atividades. Fato importante que desde novos, já buscam uma oportunidade além de completar o ensino básico.

Tabela 3 - Alunos que realizam atividade extraclasse

	N	%
Sim	12	29,27
Não	29	70,73
Total	41	100,00

Fonte: A autora

Também foi questionado aos alunos se os conteúdos de química tem papel importante na vida deles e de acordo com a tabela (Tabela 4) temos as respostas.

Tabela 4 - Análise dos alunos para saber se a química tem papel importante em suas vidas

	N	%
Sim	33	80,49
Não	3	7,31
Não respondeu	5	12,2
Total	41	100,00

Fonte: A autora

Após a aplicação das aulas, foi analisado as respostas dos alunos dos questionários, antes e após o minicurso, e assim, pude obter dados significativos a respeito do minicurso.

Análise das perguntas do pré-questionário:

Esta pergunta tem objetivo de verificar quais assuntos relacionados à química que o aluno gostaria de estudar durante sua conclusão do ensino médio, e os alunos poderiam escolher 1 ou mais alternativas (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Temas do cotidiano relacionados a química que os alunos gostariam de estudar até a conclusão do ensino médio



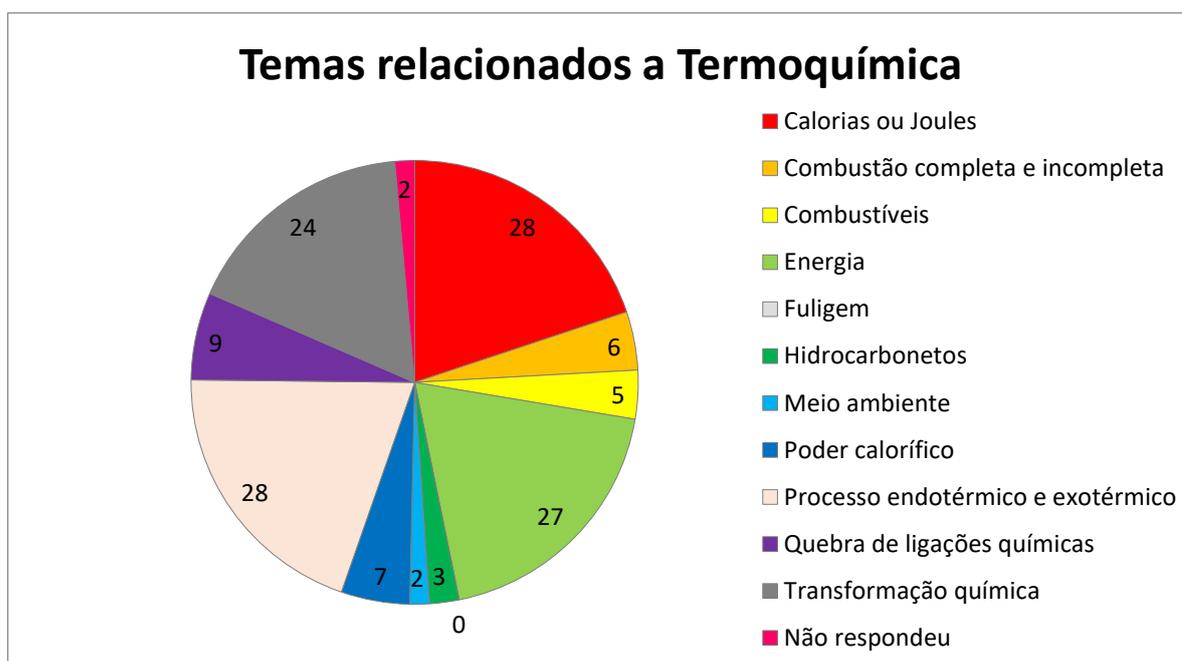
Fonte: A autora

A variedade de respostas foi bem satisfatória, pois o resultado mostrou que os alunos têm a curiosidade e o interesse de que o conteúdo de química durante o ensino médio seja baseado com o cotidiano em geral. A maioria dos temas pode ser trabalhada nas competências

e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois são temas que englobam a abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). São temas que os alunos põem em prática nas suas vidas, como exemplo, a utilização da água, cuidado com o solo, descarte regular do lixo, poluição do ar, seres vivos, preservação do meio ambiente, cuidados com a saúde, higiene e beleza, energia e suas transformações e como é o funcionamento do corpo humano.

Visto que alguns alunos já repetiram o 2º ano do ensino médio e outros faziam atividades extracurriculares, inclui no questionário uma pergunta com o objetivo de saber quais dos temas relacionados a termoquímica os alunos já aprenderam ou estariam aprendendo nas aulas de química (Gráfico 2), eles poderiam marcar uma ou mais alternativas.

Gráfico 2 - Assuntos pertinentes ao tema de termoquímica os alunos aprenderam ou estariam aprendendo nas aulas de química



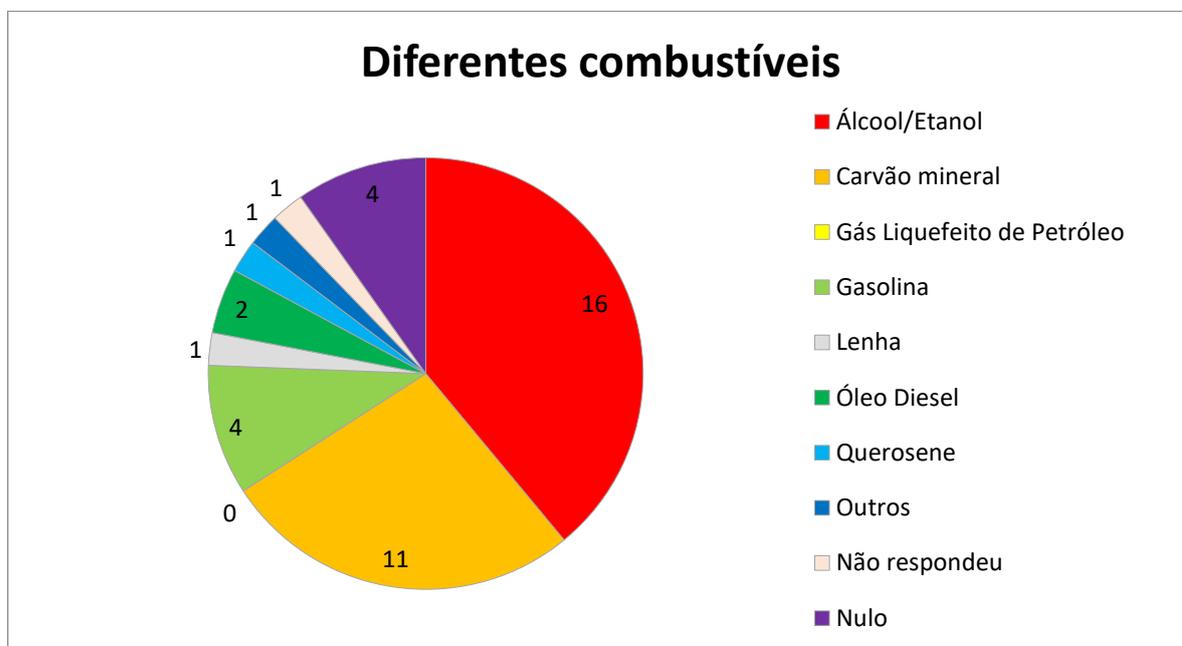
Fonte: A autora

Foi possível analisar que os itens mais assinalados foram: calorias ou joules, energia, processo endotérmico e exotérmico e transformação química. Por eles estarem aprendendo ou já terem aprendido, eles poderiam ter mais facilidades durante as aulas com esses temas.

Para saber em uma hipótese, sobre quais combustíveis os alunos acreditariam que seriam o melhor para utilizar em diversas situações, adicionei a seguinte pergunta: “Na sua opinião, qual o melhor combustível dentre os citados abaixo?” (Gráfico 3). Os alunos

poderiam marcar apenas uma alternativa. Essa questão foi importante, pois determinou conhecimentos prévios dos alunos sobre qual combustível eles já tiveram acesso, utilizam ou já viram alguma informação a respeito do mesmo.

Gráfico 3 - Lista com alguns combustíveis



Fonte: A autora

Podemos observar que a maioria dos alunos citaram o Álcool/Etanol, devido ao fato que muitos automóveis têm a opção de usar o etanol além da gasolina e por ser um combustível mais barato do que a gasolina.

O carvão mineral foi o segundo mais apontado.

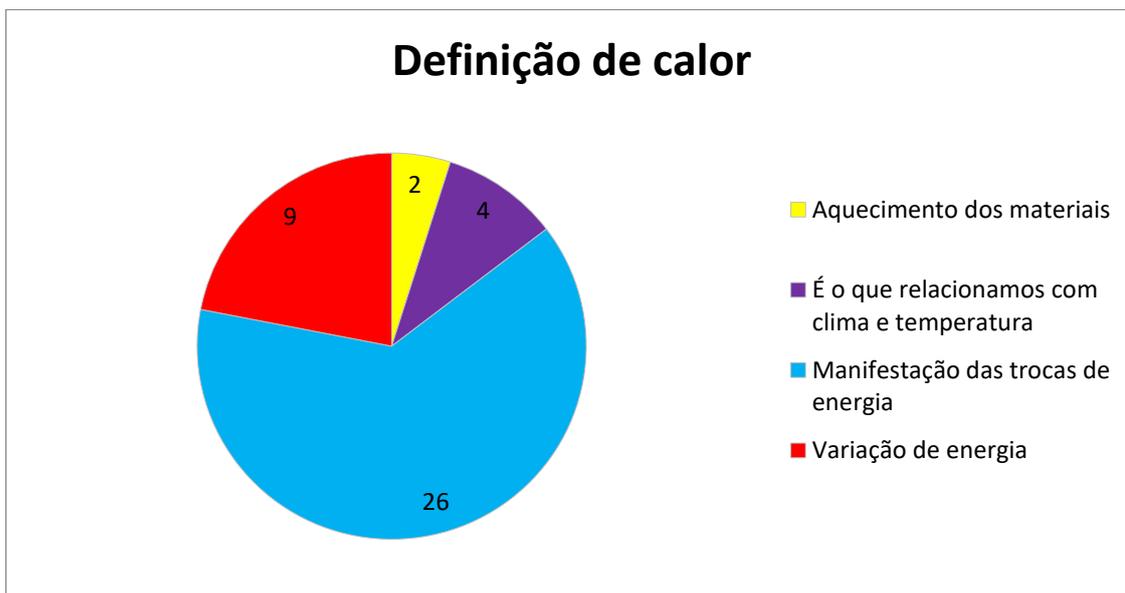
A gasolina foi o terceiro mais mencionado, provavelmente pelo fato de a maioria dos automóveis e motos utilizam apenas gasolina como seu meio de funcionamento.

O pré-questionário se baseou nessas perguntas e foram suficientes para dar início ao meu plano de aula e aplica-lo.

Agora analisando as perguntas específicas dos alunos sobre o conteúdo de termoquímica no questionário dado após o minicurso, temos como resultados:

- O que você entende por calor? (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Definição de calor de acordo com os alunos

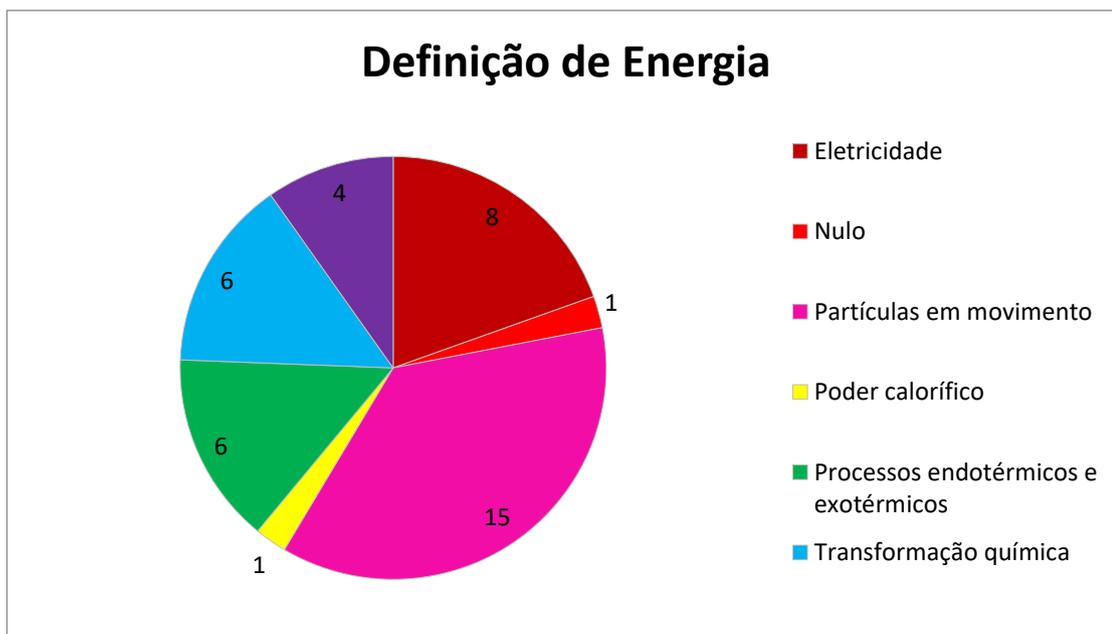


Fonte: A autora

Analisando o Gráfico 4, verificamos que a maioria dos alunos responderam que a definição de calor é a manifestação das trocas de energia.

- O que você entende por energia? (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Definição de energia de acordo com os alunos

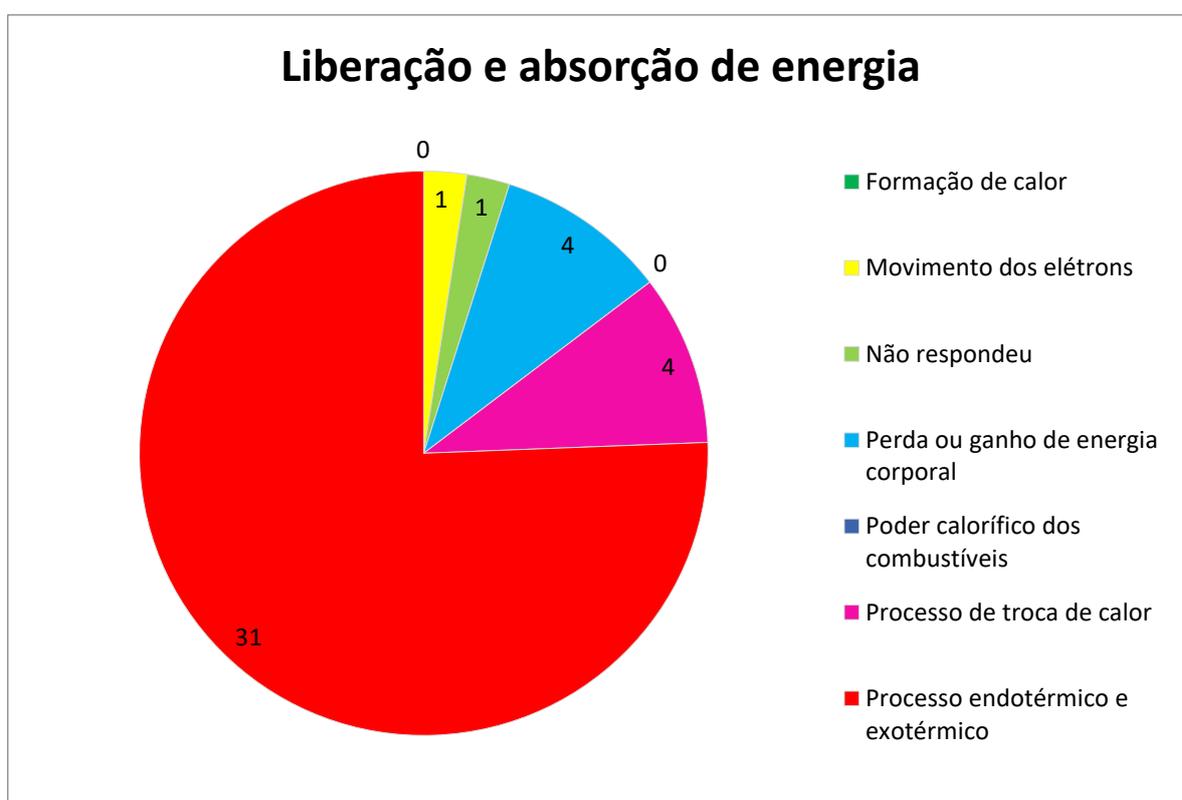


Fonte: A autora

A definição de energia pode ser determinada de diversas formas, pois a energia depende da sua associação, como por exemplo, a energia cinética, energia química, energia térmica, energia potencial e etc. Relacionando a energia na termoquímica, deveremos analisar a energia térmica, pois o calor está associado em calorias, liberação ou absorção de energia (entalpia de reação) e mudanças no estado de agregação das substâncias. Portanto, não há apenas uma resposta para a definição de energia, as repostas foram analisadas de forma geral.

- O que você entende por liberação e absorção de energia? (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Conceito de liberação e absorção de energia

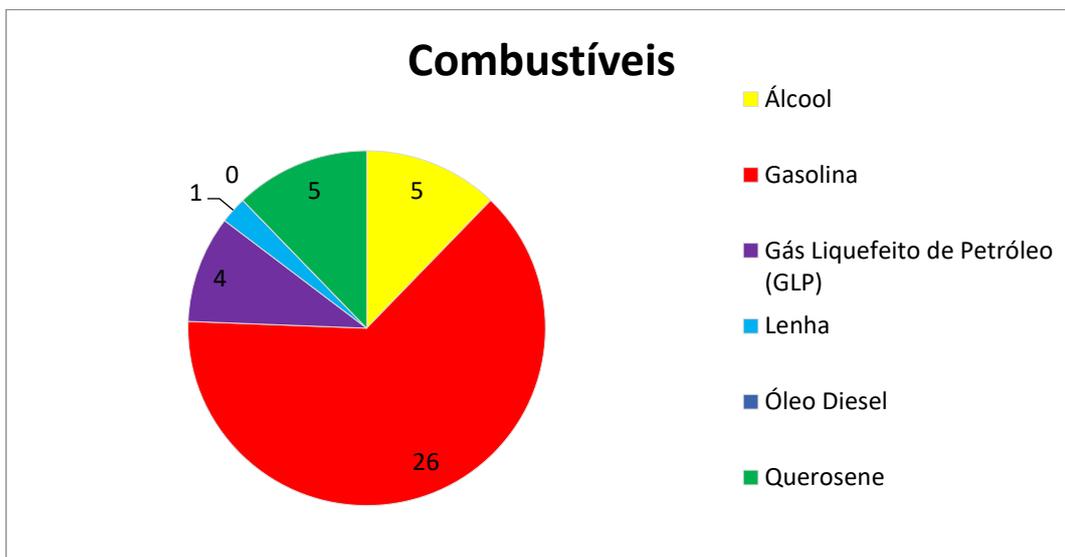


Fonte: A autora

Segundo Fonseca (2016), uma reação química é classificada como a liberação ou a absorção de energia em forma de calor. Reações que liberam calor são denominadas de processo exotérmico, e reações que absorvem calor são denominadas de processo endotérmico. Logo, vimos que os alunos conseguiram aprender sobre estes processos, pois a maioria deles assinalou essa alternativa no pós-questionário.

- Qual combustível abaixo tem maior poder calorífico? (Gráfico 7).

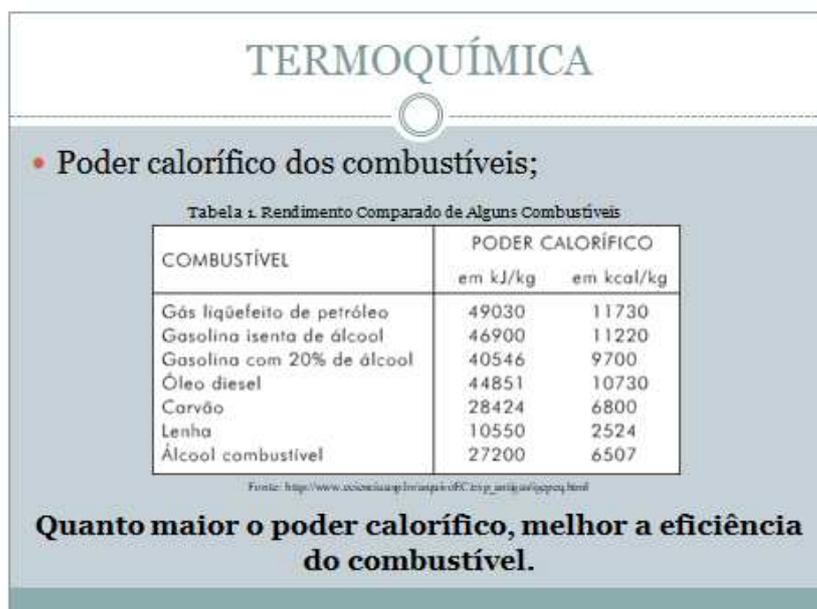
Gráfico 7 - Combustíveis com maior poder calorífico



Fonte: A autora

Ao analisarmos o poder calorífico dos combustíveis (Figura18), observamos que o combustível com maior poder calorífico é o GLP com 11.730 kcal/kg. A gasolina que foi o combustível escolhido pela maioria dos alunos como o que tem maior poder calorífico, tem o valor de 9.700 kcal/kg. Portanto, os alunos não compreenderam o suficiente a respeito do poder calorífico dos combustíveis.

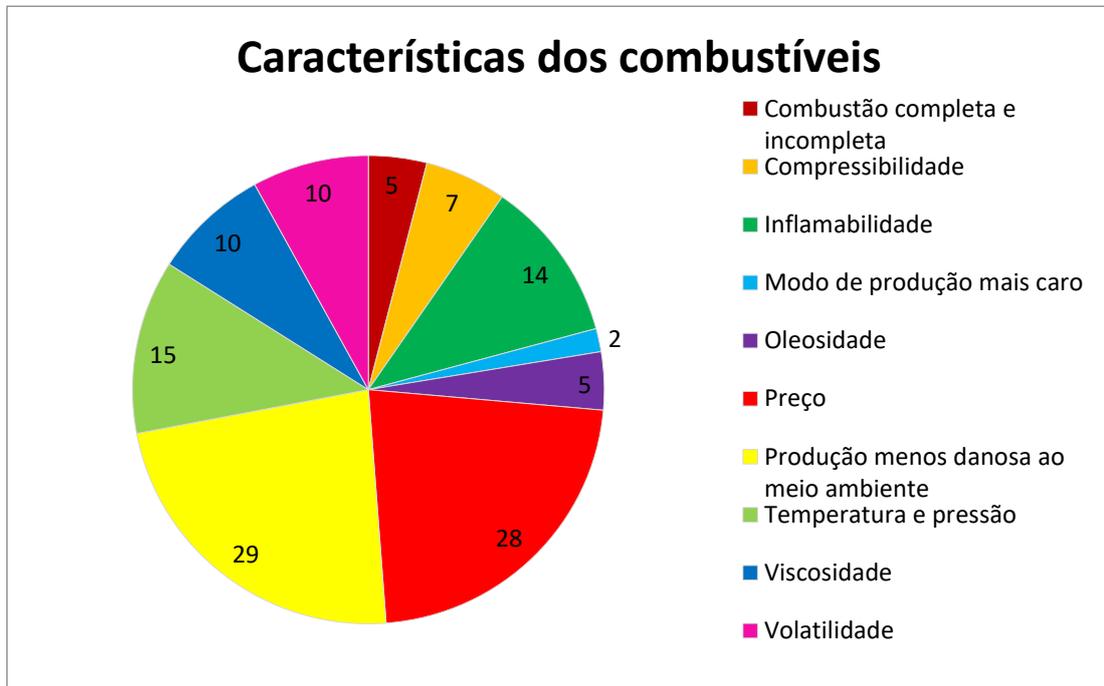
Figura 19 – Poder calorífico dos combustíveis



Fonte: A autora

- Quais as características que influenciam na escolha de um combustível?

Gráfico 8 - Características que influenciam na escolha de um combustível



Fonte: A autora

Nesta questão, os alunos poderiam assinalar 1 ou mais opções, pois nas aulas foi falado de vários fatores que influenciam na escolha de um combustível e os principais são: o poder calorífico, o preço e o modo de produção mais danoso para o meio ambiente.

Os alunos entenderam o que foi proposto e podemos ver no (Gráfico 8) que os itens mais assinalados foram o preço e a produção menos danosa para o meio ambiente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as aulas, verificou-se a metodologia desenvolvida com o objetivo de ensinar o aluno por meio de minicurso foi eficaz na aprendizagem dos alunos, pois aplicando os conceitos básicos de termoquímica, reações de entalpia, combustíveis, poder calorífico dos combustíveis e ao trazer vários exemplos do cotidiano, os alunos assimilaram o conteúdo de termoquímica e os combustíveis facilmente.

Analisando os resultados dos questionários, observou-se que os alunos tiveram participação relevante durante todo o processo, cooperando com as aulas e respondendo ao material dado a eles.

Podemos concluir então, que a maioria dos alunos aprendeu e compreendeu o que foi proposto, pois conseguiram assimilar o conteúdo de termoquímica, mesmo levando em considerações alguns contratempos durante a aplicação das aulas, como por exemplo, a não resolução de alguns exercícios da lista de exercícios dentro da sala de aula e a falta de espaço físico e adequado para que os alunos pudessem observar o experimento do poder calorífico dos combustíveis que seria feito de forma demonstrativa por mim, ao invés de somente assistir ao vídeo explicativo do experimento.

Portanto, com o propósito de alternar o ensino de termoquímica durante as aulas de química, adicionando ao tema os combustíveis, o minicurso em forma de aula foi uma metodologia positiva, pois claramente despertou o interesse dos alunos durante a disciplina, podendo assim se tornar algo comum nas escolas para o ensino de química.

Tendo em vista todos esses aspectos, fiquei satisfeita com a metodologia aplicada e com a participação dos alunos durante as aulas e acredito que no futuro eu consiga desenvolver melhor minhas aulas com o ensino médio, levando em consideração todos os erros e acertos que foram perceptíveis durante essa experiência do estágio supervisionado 2.

A experiência que tive de lecionar durante a graduação foi grandiosa e superou minhas expectativas, pois me gerou um amplo conhecimento no contexto escolar, consegui me adaptar ao ambiente e aprendi a direcionar cada turma com suas particularidades, principalmente por contribuir com meu conhecimento adquirido para cada aluno que tive a oportunidade de conhecer como docente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2020.

Como a cana-de-açúcar vira etanol? 2012. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo canal Petrobras. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zFfpQsne_bg&t=91s. Acesso em: 29 jul. 2020.

Experimentos de Química - Poder Calorífico de Combustíveis - Portal e-Aulas da USP. 2015. 1 vídeo (6 min). Publicado pelo canal GEPEQ IQ-USP. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=y8Vz_QzGmiU. Acesso em: 27 jul. 2020.

FIRME, Ruth do Nascimento. **A abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino da termoquímica: análise da construção discursiva de uma professora sobre conceitos científicos**. 2012. 292 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/13025/1/TeseRuthFirme.pdf>. Acesso em 10 jul. 2020.

FONSECA, Martha Reis Marques da Química: ensino médio / Martha Reis. -- 2. ed. -- São Paulo: Ática, 2016.

GONÇALVES, Cleidilene Alves de Araújo. **Calorias dos alimentos: uma abordagem temática e lúdica para o ensino de termoquímica**. 2016. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em:

[https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6361/1/DISSERTA%
_CaloriasAlimentosAbordagem.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6361/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_CaloriasAlimentosAbordagem.pdf). Acesso em: 27 jul. 2020.

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Poder calorífico de combustíveis. Disponível em: <https://gepeqiusp.wixsite.com/gepeq/experimentos>. Acesso em 27 jul. 2020.

PEREIRA, Fabiano Guimarães. **Proposta e análise de um sequência didática para abordar o conteúdo de termoquímica no ensino médio**. 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/27292/1/PropostaAnaliseSequencia.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2020.

ROSA, I. S. C.; SILVA, T. S. **Abordagem CTSA nos documentos oficiais: interferências no currículo de biologia**. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 6., 2012, São Cristóvão. *Anais...* São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/2/1.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2020.

SCALABRIN, Izabel Cristina., MOLINARI, Adriana Maria Corder. **A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas**. Revista Eletrônica do Centro Universitário de Araras, Araras, v. 7, n. 1, 2013. Disponível em: <http://revistaunar.com.br/cientifica/volumes-publicados/volume-7-no1-2013>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SILVA, Airton Marques. **Proposta para tornar o ensino de química mais atraente**. Revista de Química Industrial, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, p. 7-12, 2º trimestre, 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/Edicao-731.html>. Acesso em: 10 jul. 2020.

Substâncias invisíveis que acendem e apagam o fogo (EXPERIÊNCIA). 2012. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VRMP2QTiTpK>. Acesso em: 27 jul. 2020.

Utilização do petróleo Destilação Fracionada? 2012. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Tatiana Freiburger Neiva. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VQ-x5LOsE6Y>. Acesso em: 29 jul. 2020.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA RESPONSÁVEL LEGAL POR MENOR DE 18 ANOS

Considerando a sua condição de responsável legal pelo(a) menor, apresentamos este convite e solicitamos o seu consentimento para que ele(a) participe da pesquisa intitulada “**Minicurso como estratégia propulsora na assimilação e efetivação da aprendizagem em conteúdos de Química na educação básica**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores, discente Lais Aparecida Rodrigues de Souza sob orientação da professora Doutora Viviani Alves de Lima na Universidade Federal de Uberlândia.

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar as contribuições do minicurso como estratégia no processo de aprendizagem para alunos do ensino médio.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora Lais Aparecida Rodrigues de Souza, aluna do curso de Licenciatura em Química, no Instituto de Química, durante o Trabalho de Conclusão de Curso.

Na participação do(a) menor sob sua responsabilidade, ele(a) será submetido(a) a um questionário, no qual consta sua identificação que será preservada por um código durante a pesquisa.

Em nenhum momento, nem o(a) menor nem você serão identificados. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a identidade dele(a) e a sua serão preservadas.

Nem ele(a) nem você terão gastos nem ganhos financeiros por participar na pesquisa.

Não há riscos em participar desta pesquisa. Os benefícios serão investigar as contribuições do minicurso como estratégia no processo de aprendizagem para alunos do ensino médio. A qualquer momento, você poderá retirar o seu consentimento para que o(a) menor sob sua responsabilidade participe da pesquisa. Garantimos que não haverá coação para que o consentimento seja mantido nem que haverá prejuízo ao(à) menor sob sua responsabilidade. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos dados do(a) menor sob sua responsabilidade da pesquisa.

O(A) menor sob sua responsabilidade também poderá retirar seu assentimento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, ele(a) também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, você poderá entrar em contato com: Lais Aparecida (34) 99183-3131, professora Viviani Alves de Lima (34) 3239-4143 ou no Instituto de Química, bloco 1D, na Avenida João Naves de Ávila, 2121-B. Santa Mônica. Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-

3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, _____ de setembro de 2018.

Assinatura dos pesquisadores

Eu, responsável legal pelo(a) menor _____ consinto na sua participação na pesquisa citada acima, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do responsável pelo(a) participante da pesquisa

APÊNDICE B – Pré-questionário do minicurso

Universidade Federal de Uberlândia
Disciplina: Estágio Supervisionado 2
Orientação: Profa. Viviani Alves de Lima
Supervisão: Profa. Denise Sales Cordeiro
Escola Estadual Antônio Luis Bastos
Prof./Estagiário: Laís Aparecida Rodrigues de Souza

Aluno(a) _____ Idade _____

Caros Alunos, neste semestre eu vou desenvolver uma parte das atividades da Disciplina de Química com vocês, em colaboração com a professora Denise. As atividades que vou desenvolver se relacionam ao meu Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Química na Universidade Federal de Uberlândia. Gostaria de conhecê-los melhor e necessito da colaboração de vocês para melhor desenvolver minha atividade:

1) Série: () 1º ano () 2º ano () 3º ano

Você já reprovou alguma dessas séries? () Sim () Não. Quantas vezes? _____

2) Você participa de alguma atividade extra classe vinculada a escola (monitoria, iniciação científica, oficina, mini curso, dentre outros)? () Sim () Não

Qual? _____ Carga Horária Semanal? _____

3) Você acha que os conteúdos da química têm papel importante na sua vida?

() Sim () Não. Qual? _____

4) Escolha alguns assuntos do cotidiano que você gostaria de estudar em química até a conclusão do ensino médio (MARQUE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS):

- | | |
|-------------------|----------------------|
| () Água | () Saúde |
| () Solo | () Higiene e beleza |
| () Lixo | () Tecnologia |
| () Ar | () Energia |
| () Seres Vivos | () Corpo humano |
| () Meio Ambiente | () Outros. |

Quais? _____

5) Quais desses assuntos pertinentes ao tema de Termoquímica, você já aprendeu ou está aprendendo nas aulas de química? (MARQUE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS):

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| () Calorias ou Joules | () Hidrocarbonetos |
| () Processo endotérmico e exotérmico | () Combustíveis |
| () Poder calorífico | () Energia |
| () Combustão completa e incompleta | () Transformação química |
| () Fuligem | () Meio Ambiente |

() Quebra de ligações químicas
() Outros. Quais? _____

6) Na sua opinião, qual o melhor combustível dentre os citados abaixo (MARQUE APENAS UMA ALTERNATIVA):

- Gasolina
 Óleo diesel
 Gás liquefeito de petróleo
 Lenha
Quais? _____
- Álcool/Etanol
 Querosene
 Carvão mineral
 Outros.

Questionário adaptado: Bach, Mariana Ferrari, Aprendizagem baseada em problemas e representações sociais: uma proposta de articulação para o ensino de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Curso de Química: Licenciatura. Junho 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/182362>. Acessado em: 20/09/2018.

APÊNDICE C – Lista de exercícios Parte A – Após as aulas do primeiro momento

Universidade Federal de Uberlândia
Disciplina: Estágio Supervisionado 2
Orientação: Profa. Viviani Alves de Lima
Supervisão: Profa. Denise Sales Cordeiro
Escola Estadual Antonio Luis Bastos
Prof./Estagiário: Laís Aparecida Rodrigues de Souza

Aluno(a) _____ Turma _____

Minicurso Termoquímica e os Combustíveis – Parte A

1. Imagine que uma pessoa queira comprar um carro em uma loja. Existe a possibilidade de escolher dois carros de mesmo modelo com todas as características que ela deseja. A única diferença é que um dos carros só pode utilizar álcool como combustível, e o outro apenas gasolina. Qual carro seria interessante comprar? Por quê?

2. Apresente razões que justifiquem por que fogões a gás são mais convenientes que fogões à lenha.

3. Classifique os processos abaixo em endotérmicos ou exotérmicos:

a) Queima de gasolina: _____

b) Fotossíntese: _____

c) Cozimento de um ovo: _____

d) Água fervendo (ebulição da água): _____

4. 1000 calorias correspondem a quanto, respectivamente, em quilocalorias (kcal), joules (J) e quilojoules (kJ):

a) 1000×10^3 ; 4,18 e $4,18 \times 10^3$.

b) 1; 418 e 4,18.

c) 1; 4180 e 4,18.

d) 4,18; 418 e 1.

e) 1; 100 e 418.

OBS: USE O VERSO DA FOLHA
PARA FAZER OS CÁLCULOS!

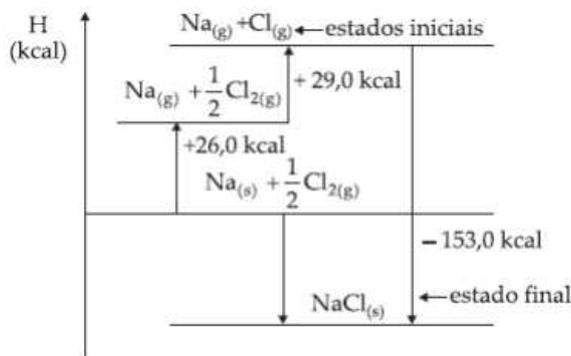
APÊNDICE D - Lista de exercícios Parte B – Após as aulas do segundo momento

Universidade Federal de Uberlândia
Disciplina: Estágio Supervisionado 2
Orientação: Profa. Viviani Alves de Lima
Supervisão: Profa. Denise Sales Cordeiro
Escola Estadual Antonio Luis Bastos
Prof./Estagiário: Laís Aparecida Rodrigues de Souza

Aluno(a) _____ Turma _____

Minicurso Termoquímica e os Combustíveis – Parte B

1. (PUC-MG) O diagrama a seguir contém valores das entalpias das diversas etapas de formação do NaCl(s), a partir do Na(s) e do Cl₂(g).



Para a reação: $\text{Na(s)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(s)}$ a variação de entalpia (ΔH), em kcal, a 25 °C e 1 atm, é igual a:

- a) -98
- b) -153
- c) -55
- d) +153
- e) +98

2. (ENEM 2010) No que tange à tecnologia de combustíveis alternativos, muitos especialistas em energia acreditam que os álcoois vão crescer em importância em um futuro próximo. Realmente, álcoois como metanol e etanol têm encontrado alguns nichos para uso doméstico como combustíveis há muitas décadas e, recentemente, vêm obtendo uma aceitação cada vez maior como aditivos ou mesmo como substitutos para a gasolina em veículos. Algumas das propriedades físicas desses combustíveis são mostradas no quadro seguinte.

Álcool	Densidade a 25 °C (g/mL)	Calor de Combustão (kJ/mol)
Metanol (CH ₃ OH)	0,79	-726,0
Etanol (CH ₃ CH ₂ OH)	0,79	-1367,0

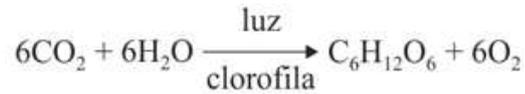
FIGURA (Foto: Reprodução/Enem)

Dados: Massas molares em g/mol: H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

Considere que, em pequenos volumes, o custo de produção de ambos os álcoois seja o mesmo. Dessa forma, do ponto de vista econômico, é mais vantajoso utilizar.

- a) metanol, pois sua combustão completa fornece, aproximadamente, 22,7 kJ de energia por litro de combustível queimado.
- b) etanol, pois sua combustão completa fornece, aproximadamente, 29,7 kJ de energia por litro de combustível queimado.
- c) metanol, pois sua combustão completa fornece, aproximadamente, 17,9 MJ de energia por litro de combustível queimado.
- d) etanol, pois sua combustão completa fornece, aproximadamente, 23,5 MJ de energia por litro de combustível queimado.
- e) etanol, pois sua combustão completa fornece, aproximadamente, 33,7 MJ de energia por litro de combustível queimado.

3. (UNB) A Amazônia é o pulmão do mundo. Militantes ambientalistas adoram dizer que a Amazônia é o pulmão do mundo. Porém a maior floresta tropical do planeta está mais para alvéolo pulmonar. Mesmo produzindo cerca de 95 toneladas de oxigênio por ano, a mata também precisa do gás para sobreviver. De fato, a floresta tem importância realmente ímpar não por ser pulmão do mundo, mas por conter inúmeras espécies de plantas, animais e micro-organismos, bem como por ser importante no sequestro de carbono da atmosfera. Durante a fotossíntese, florestas tropicais armazenam mais CO₂ que outros tipos de bioma. Considere a reação da fotossíntese apresentada abaixo.



Correio Braziliense, 13/5/2012, p. 24 (com adaptações).

Sabendo-se que as entalpias padrão de formação do CO₂, da água e da glicose são, respectivamente, iguais a -427 kJ/mol, -280 kJ/mol e -1.036 kJ/mol, infere-se que essa reação é:

- endotérmica, e a variação de energia é maior que 3.000 kJ/mol.
- exotérmica, e a variação de energia é maior que -850 kJ/mol.
- exotérmica, e a variação de energia é menor que -3.000 kJ/mol.
- endotérmica, e a variação de energia é menor 850 kJ/mol.

OBS: USE O VERSO DA FOLHA
PARA FAZER OS CÁLCULOS!

APÊNDICE E - Pós-questionário do minicurso

Universidade Federal de Uberlândia
Disciplina: Estágio Supervisionado 2
Orientação: Profa. Viviani Alves de Lima
Supervisão: Profa. Denise Sales Cordeiro
Escola Estadual Antônio Luis Bastos
Prof./Estagiário: Laís Aparecida Rodrigues de Souza

Aluno(a) _____ Idade _____

Caros Alunos,

No mês de outubro estivemos trabalhando juntos e, conforme o levantamento inicial realizado, foi escolhido o Tema TERMOQUÍMICA, o qual desenvolvemos nesse período. Por gentileza, peço que respondam as questões abaixo de acordo com suas percepções a respeito do minicurso.

1) As aulas do minicurso despertaram seu interesse? () Sim () Não

2) Você considera que o assunto trabalhado (TERMOQUÍMICA) tem aplicação ou interesse em seu dia-a-dia?

() Sim () Não. Porquê?

3) As aulas de minicurso ministradas foram diversificadas e de fácil entendimento?

() Sim () Não.

Justifique? _____

De acordo com o que foi abordado:

4) O que você entende por calor? (MARQUE **APENAS UMA ALTERNATIVA**):

() É a manifestação das trocas de energia () É o que relacionamos com clima e temperatura

() É o aquecimento dos materiais () Variação de entalpia

5) O que você entende por energia? (MARQUE **APENAS UMA ALTERNATIVA**):

() Eletricidade () Transformação química

() Processos endotérmico e exotérmico () Partículas em movimento

() Poder calorífico () Variação de entalpia

6) O que você entende por liberação e absorção de energia? (MARQUE **APENAS UMA ALTERNATIVA**):

() Movimento dos elétrons () Perda e ganho de energia corporal

() Formação de calor () Processos endotérmico e exotérmico

() Poder calorífico dos combustíveis () Processo de troca de energia

7) Qual combustíveis abaixo tem maior poder calorífico? (MARQUE **APENAS UMA ALTERNATIVA**):

() Gasolina () Álcool/Etanol

() Óleo diesel () Querosene

() Gás liquefeito de petróleo () Lenha

8) Quais características abaixo influenciam na escolha de um combustível? (MARQUE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Temperatura e pressão | <input type="checkbox"/> Viscosidade |
| <input type="checkbox"/> Oleosidade | <input type="checkbox"/> Compressibilidade |
| <input type="checkbox"/> Preço do combustível | <input type="checkbox"/> Volatilidade |
| <input type="checkbox"/> Inflamabilidade
incompleta | <input type="checkbox"/> Combustíveis que possuem combustão |
| <input type="checkbox"/> Modo de produção mais caro
ambiente | <input type="checkbox"/> Modo de produção menos danoso ao meio
ambiente |

Questionário adaptado: Ribeiro, Thaís de Freitas, Investigação da transformação de conceitos de termoquímica a partir de concepções alternativas de alunos do ensino médio de uma escola pública estadual. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Curso de Química Licenciatura. Novembro, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/109997>. Acessado em: 26/11/2018.