

CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE TERMOQUÍMICA: UM ESTUDO DOS CONCEITOS DE ENERGIA, CALOR, TEMPERATURA E CALORIAS A PARTIR DO TEMA “ALIMENTOS”

Samaia Castro Coelho

Instituto Federal Baiano-IFBaiano/Guanambi
samaia13@hotmail.com

Ludimila Thayane Paes Silva

Instituto Federal Baiano-IFBaiano/Guanambi
ludimila.silva@guanambi.ifbaiano.edu.br

Bárbara Katharinne Alves Borges Lessa

Instituto Federal Baiano-IFBaiano/Guanambi
barbara.lessa@guanambi.ifbaiano.edu.br

Resumo: A partir da temática “Alimentos”, trabalhou-se os princípios da contextualização no ensino de química em uma turma do 2º ano do ensino médio. O estudo permitiu tratar os conceitos científicos de calor, temperatura, calorias e energia, presentes no ensino de Termoquímica, a partir da energia dos alimentos. A metodologia utilizada segue os parâmetros de pesquisa qualitativa, descritiva e pesquisa-ação. Utilizou-se questionários para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conhecimentos científicos. A seguir abordaram-se os conceitos científicos com aulas expositivas dialogadas e prática experimental. Ao analisar os dados, percebeu-se nos conhecimentos prévios prevaleceram as concepções trazidas do senso comum, e ao finalizar as atividades, aplicou-se um segundo questionário em que foi perceptível o avanço dos participantes ao relacionar contextualmente conceitos científicos trabalhados com vivências e aprendizagens cotidianas.

Palavras-chave: Conceitos científicos. Contextualização. Ensino de termoquímica.

Introdução

Com o desenrolar da evolução humana, ter domínio dos saberes químicos tornou-se essencial para o indivíduo permanecer e participar da sociedade. Hoje, além de dominar tais saberes nos tornamos dependentes destes, basta observar as inovações técnico-científicas que ele nos proporcionam (GERMANO, 2011).

Nesse cenário, o ensino subjaz processo social, integrante de outros processos sociais, no qual implicam-se dimensões políticas, ideológicas, éticas, pedagógicas. Esses aspectos possibilitam o necessário relacionamento entre conteúdos trabalhados no componente química com temáticas cotidianas. No âmbito categórico de composição do currículo química é referenciada em documentos oficiais, por meio do princípio da contextualização, e objetiva facilitar a compreensão de importantes contribuições da ciência química à sociedade e à vida das pessoas (MARCANO; SCHNETZLER, 2008).

Ao tratar sobre as possibilidades de um ensino contextualizado optou-se, nesta pesquisa pela temática “Alimentos”, a partir de inquirições, *a saber*: será que os alunos entendem as especificidades elencadas nos rótulos de produtos alimentícios? Será que compreendem a relação entre o que comem com os benefícios e/ou malefícios à saúde? Será que enxergam o quanto de ciência o tema propicia, o quanto de química é possível elucidar em aulas dinâmicas e atrativas?

O conteúdo de Termoquímica trabalhado no componente curricular química do Ensino Médio, aborda determinadas definições que se não compreendidas impossibilitam a aprendizagem do conteúdo. Mortimer e Amaral (1998) relatam que conceitos como *energia, calor e temperatura* acarretam dificuldades no ensino de química por possuírem significados diferentes na ciência e na linguagem comum. Essa relação dicotômica confunde em demasiado os alunos quando se trabalham esses conceitos na perspectiva da linguagem científica, visto que não conseguem relacioná-los e observá-los no cotidiano.

Nesse contexto a proposta desse estudo busca o viés da contextualização, ao abordar o ensino de termoquímica e seus princípios básicos, calor, temperatura e calorias com o auxílio da temática “alimentos”. Portanto, buscou-se avaliar os conhecimentos prévios sobre o conteúdo de termoquímica dos alunos do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus Guanambi*; abordar os conceitos energia, calor, temperatura e calorias, por meio da energia dos alimentos, ao utilizar atividades temáticas, tais como, situações problemas e um calorímetro alternativo, no intuito de proporcionar aos alunos meios de relacionar o conteúdo científico com o cotidiano; e estabelecer relações entre esta abordagem e o entendimento dos conceitos trabalhados.

Por que Contextualizar no Ensino de Química?

Ao abordar o termo contextualização depara-se com diferentes concepções de autores. Silva (2007) apresenta em sua dissertação as diferentes formas de abordar em sala de aula, o contexto, a partir de estudo sobre as diferentes concepções de autores/pesquisadores da área:

Considerando o que é abordado como contexto e a qual a finalidade educativa com que é feita a abordagem, esses diferentes entendimentos podem ser pensados em três grandes grupos de orientações: a contextualização como exemplificação, informação ou mesmo entendimento do cotidiano, como fatos, fenômenos etc. com a finalidade de se ensinar exclusivamente conceitos de ciências; a contextualização como entendimentocrítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade; e a contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade.(SILVA, 2007, p. 17).

Entre os grupos de orientações destacados por Silva (2007), a contextualização como entendimento do cotidiano, consiste por Assis et al (2013) na contextualização de conteúdos químicos utilizados para aproximar os conhecimentos estudados, em sala de aula, aos acontecimentos do dia a dia, para motivar e despertar nos alunos o interesse em relação aos conhecimentos químicos, de modo a promover maior curiosidade e tornar a aula mais prazerosa.

O ensino de Química segundo Ribeiro e Mesquita (2012) não se pratica de maneira eficaz, em diversas escolas brasileiras, isso se deve a diversas razões, mas a principal consiste no acúmulo de informações descontextualizadas impeditivas para os alunos desenvolverem a capacidade de análise crítica em relação à realidade. E muitos se perguntam para que estudar Química se não vão utilizá-la para a vida? Além de evidenciar sua importância, autores como Pazinato (2012), Silva (2007), Kato e Kawasaki (2011) e Assis *et al.* (2013) destacam a importância do ensino de química contextualizado como alternativa para um melhor aprendizado.

Tal fato pode ser compreendido, ao se pensar o ensino de ciências com prioridade a contextualização, ao tratar de contextos sociais, políticos, econômicos e ambientais, embasados nos conhecimentos científicos e tecnológicos, compede-se a maneira mais adequada para promover um ensino que contribua para a formação do aluno, desenvolvendo pensamentos críticos e o tornando um ser atuante e transformador da realidade em que vive (SILVA, 2007).

Dessa forma, a contextualização é útil para auxiliar a aprendizagem, de maneira mais eficiente, por meio de atividades capazes de envolverem a participação dos estudantes em

abordagens de questões sociais, ambientais e éticas. Por meio desse método a relação entre aluno e professor, aluno e aluno se torna mais dinâmica e interessante, promovendo um aprendizado significativo (PAZINATO, 2012).

Termoquímica e Alimentos

Parafrazeando Atkins (2013, p.53) a termoquímica estuda as trocas de calor durante reações químicas. É um ramo da termodinâmica, pois o vaso da reação e seu conteúdo constituem um sistema, e as reações químicas provocam troca de energia entre o sistema e a suas vizinhanças.

Os conceitos de energia, calor, temperatura, transferência de calor entre outros, integram o estudo da Termodinâmica e trazem dificuldades de compreensão para os alunos, pelo fato de estes, muitas vezes, não conseguirem relacionar esses conceitos com o que ocorre no cotidiano, devido à maneira de compreensão da linguagem comum.

Atkins (2013) define esses conceitos da seguinte forma: a energia como uma capacidade de efetuar trabalho. O calor é definido como a energia transferida entre corpos que tem temperaturas diferentes.

Barros (2009) define o conceito de temperatura sob o ponto de vista macroscópico como parâmetro que se relaciona diretamente com a energia cinética média das partículas. Vale salientar que partículas consistem em átomos, moléculas, íons ou agregados constituintes de uma espécie química. “As unidades de medidas mais utilizadas para expressar a temperatura é a escala Kelvin (K), o grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$) e grau Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). A que mais se utiliza no Brasil é o grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$)”. (GONÇALVES, 2016, p.12).

As reações químicas classificam-se em exotérmicas e endotérmicas, quando ocorre liberação ou absorção de energia, respectivamente. Antunes (2013) os processos endotérmicos e exotérmicos determinam-se, por meio da energia absorvida para a ruptura das ligações dos reagentes e a energia liberada para a formação de produtos, e o saldo energético entre a absorvida e a liberada define se a reação libera ou absorve energia.

A medição e o estudo da quantidade de energia liberada ou absorvida nessas reações químicas e em fenômenos físicos são feitos por meio da ciência denominada calorimetria. Por meio dessa ciência, pode-se calcular a energia liberada em uma reação, quando a mesma aquece uma quantidade conhecida de água, sendo possível medir a variação de temperatura do sistema e calcular a quantidade de calor envolvido.

Para o cálculo citado utiliza-se a equação, $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$, na qual Q representa a quantidade de energia, m a massa da substância, c é o calor específico da substância e Δt a variação de temperatura da substância (FELTRE, 2004). Existem aparelhos que determinam essa quantidade de calor liberado ou absorvido durante um processo de reação química. Estes aparelhos são chamados de calorímetros (PAZINATO, 2012).

As unidades de energia segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI) é o joule (J) e o quilojoule (KJ). As unidades de calorias (cal) e de quilocalorias (Kcal) não fazem parte do SI, mas são muito utilizadas para fornecer informações nutricionais de alimentos.

As reações químicas que ocorrem em nosso organismo envolvem trocas de calor Gonçalves(2016). A partir destas reações surge a termoquímica dos alimentos. Sabe-se que toda a energia que obtemos para conseguirmos realizar as atividades humanas diárias e vitais adquire-se, por meio dos alimentos consumidos. Estes alimentos constituem de nutrientes essenciais subdivididos em micronutrientes (vitaminas, minerais e água) e macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios). Estes últimos atuam como nutrientes fundamentais para a produção de energia no organismo. (PAZINATO, 2012).

O processo de metabolismo e obtenção de energia ocorre da seguinte maneira:

Na espécie humana, os alimentos sofrem combustão no organismo, o calor produzido é útil para manter a temperatura do corpo e o "valor calórico" diz respeito apenas à energia fornecida pelos nutrientes. Ainda, a energia química obtida na oxidação dos nutrientes é usada para todas as funções do organismo, na forma de ATP (adenosina trifosfato), nas diferentes células dos diversos seres vivos. (BOFF; ARAUJO, 2011,p. 129).

Os vários tipos de nutrientes contidos nos alimentos que consumimos liberam diferentes quantidades de energia quando metabolizados pelo nosso organismo (PORTO, 2013). Essa

energia, em geral, expressa-se em quilocalorias (Kcal) e os valores energéticos de um alimento podem ser identificados, por meio dos calorímetros de combustão, pois, estes são capazes de mensurar o poder calorífico de certo alimento quando ocorre a liberação de energia durante o processo de combustão do alimento no interior do calorímetro (SANTOS, 2010).

Se uma pessoa consumir alimentos em excesso, conseqüentemente ingere maior quantidade de calorias do que seu corpo necessita. Desta forma a quantidade de calorias que não for queimada, por meio do trabalho biológico, fica armazenada no organismo na forma de gordura. Então, é importante que se mantenha um equilíbrio de gasto energético ao consumo energético, ou vice-versa, para que haja uma manutenção do peso corporal (MODENEZE, 2007).

Abordagem Metodológica

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano/ *Campus* Guanambi localizado na zona rural – Distrito de Ceraíma do Município de Guanambi/BA. Aplicou-se a pesquisa na turma do 2º ano do Ensino Médio integrado ao curso técnico em Agropecuária, composta por 31 alunos, com uma abordagem qualitativa, descritiva e pesquisa-ação.

A metodologia qualitativa de acordo com Minayo (2009) se aprofunda no mundo invisível só percebido mediante a análise e interpretação criativa do pesquisador, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Logo os signos referendados são constructos de significados que fornecem princípios compreensivos do fenômeno em questão.

A pesquisa apresenta caráter descritivo, que como afirma Gil (2010, p.27) “tem como objetivo a descrição de características de determinada população. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis”. Além desses dois métodos, o trabalho também se enquadra em uma pesquisa-ação que de acordo com Gil (2010) esse tipo de metodologia surge para promover intervenção, desenvolvimento e mudanças em grupos, comunidades e organizações.

A proposta do trabalho foi apresentada a escola e aos alunos. Em seguida aplicou-se um questionário para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conceitos

envolvidos na temática proposta, tais como, energia, calor, temperatura, calorias, como também a relação entre calorias e alimentos.

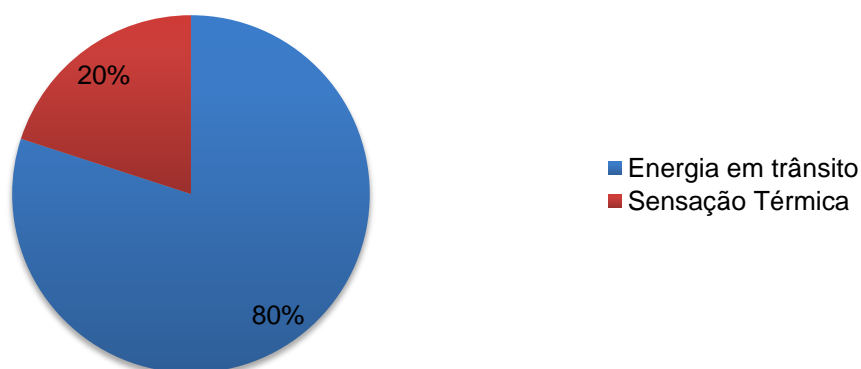
Após aplicação do questionário 1 foram ministradas aulas expositivas dialogadas, com auxílio de projeções ilustrativas, com enfoque na energia contida nos alimentos, utilizando-se de exemplos cotidianos. Seguidamente foi apresentada aos alunos algumas situações problemas envolvendo gastos calóricos e valores energéticos contidos nos rótulos de alguns alimentos.

Logo após realizou-se a prática experimental com uso de calorímetro alternativo construído por Lima (2016). Nessa prática foi possível determinar os valores energéticos de dois alimentos, o amendoim e o salgadinho de batata. Ao fim dessa atividade os alunos receberam um segundo questionário a fim de avaliar a compreensão dos conceitos trabalhados.

Análises e Discussões dos Resultados

A primeira questão perguntou “o que é calor?”. A figura 1 representa as respostas dos alunos.

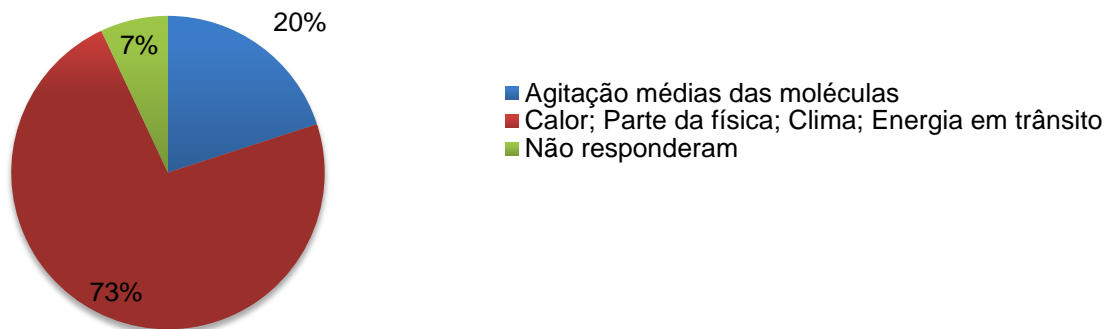
Figura 1: Concepções prévias sobre o calor



Credita-se a alta porcentagem de alunos que conceituaram calor de forma cientificamente aceita ao fato deste conteúdo ter sido trabalhado na disciplina de física, como alegado pelos próprios alunos, 20% definiu o calor como uma sensação térmica, uma qualidade ou condição do que é quente ou frio. Em relação a este conceito apresentado por esse percentual de entrevistados, De Araújo e Mortimer (2013) destacam que a ideia de calor na linguagem cotidiana está relacionada a coisas quentes, desta forma, o calor costuma ser relacionado com sensação térmica de quentura.

A figura 2 representa as respostas dos alunos quando questionados sobre o que é temperatura.

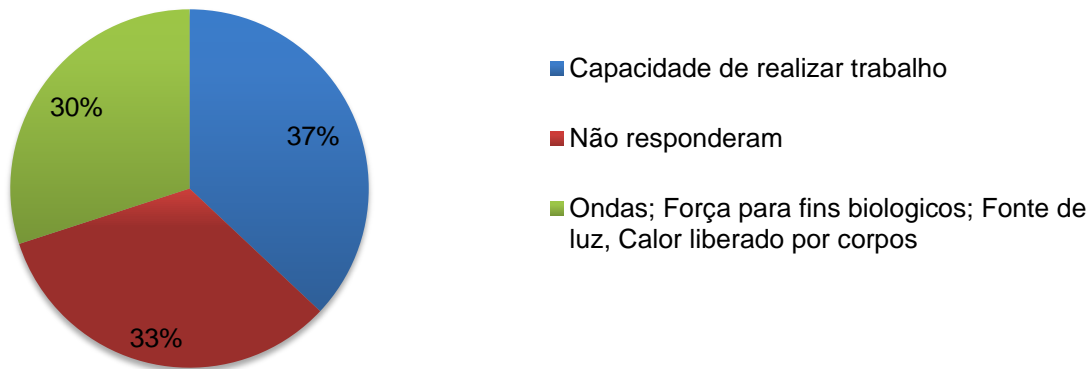
Figura 2: Concepções prévias sobre temperatura



Enquanto 20% dos alunos definiram de maneira cientificamente correta, os demais alunos relacionaram a temperatura com calor e sensações de frio e quente. Essas interpretações podem ser provenientes da própria linguagem cotidiana na qual esses conceitos são definidos, pois, como afirma Gonçalves (2016), a definição de temperatura é reconhecida no cotidiano como o “grau de calor” que existe no ambiente ou em determinado corpo. Ainda, de acordo com Kohnlein e Peduzzi (2002), costumeiramente calor e temperatura são tratados como sinônimos.

Quando questionados acerca da definição de energia, obteve-se o seguinte resultado.

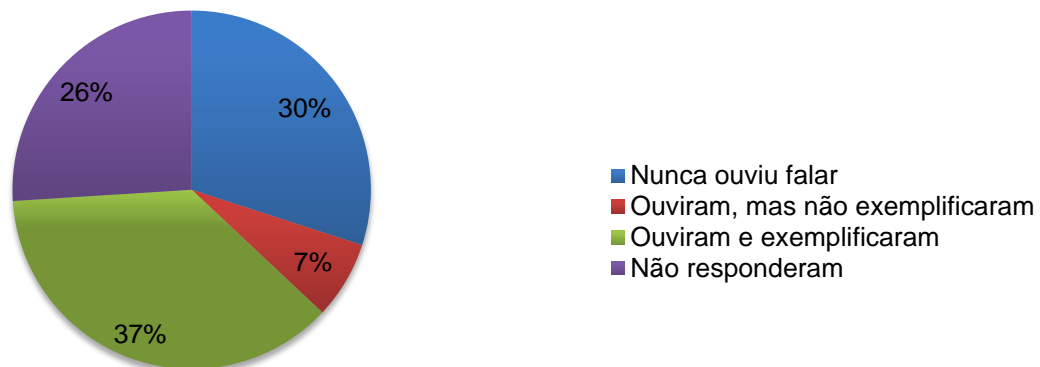
Figura 3: Conceito prévio de energia



Como afirma Jacques e Filho (2008) “o conceito energia” traz concepções equivocadas por ser abstrato e muito abrangente, tornando-se difícil de compreender emuitas vezes fica “a mercê” de interpretações causais, o que contribui para o fortalecimento do senso comum. Isso justifica as definições apresentadas pelos alunos, como a energia sendo uma forma de calor, sendo uma onda, uma força, e até mesmo como uma fonte de luz.

Indagou-se aos participantes se os mesmos já ouviram falar sobre reações que liberam ou absorvem energia, em resposta sim, exemplificar.

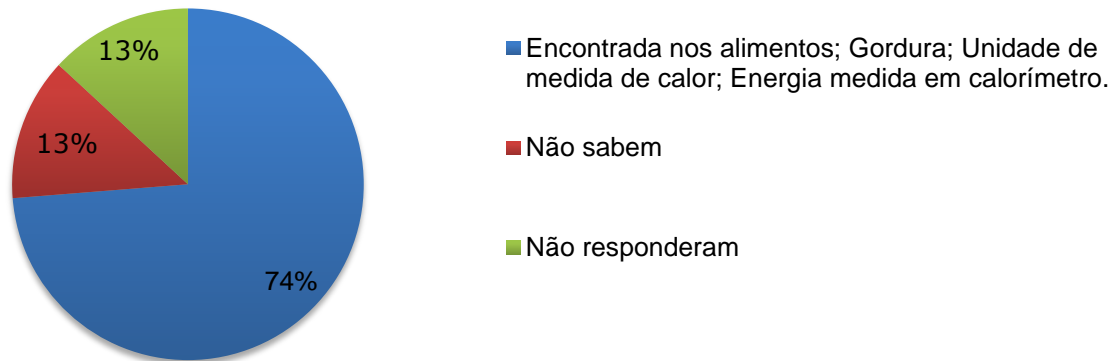
Figura 4: Conhecimento em relação as reações químicas que liberam e absorvem energia



A partir dessa análise, percebe-se que a maior parte dos alunos ainda não possuía uma concepção formada em relação aos conceitos de reação exotérmica e endotérmica. Como estas definições não são comuns, observou-seuma boa oportunidade para se trabalhá-las de forma contextualizada.

Ao questioná-los sobre a definição de calorías, obteve-se o seguinte resultado, expressado na figura 5.

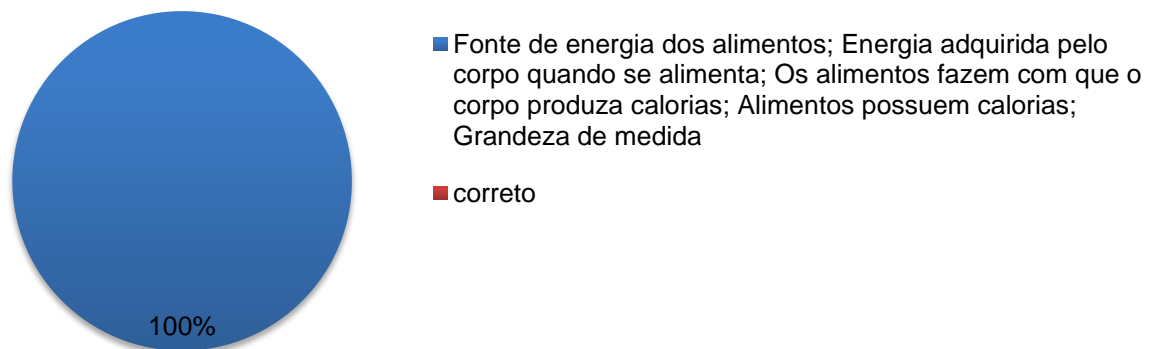
Figura 5: Concepções prévias sobre a caloria



74% dos alunos definiu a caloria como substância que gera gordura ou, até mesmo, como gordura. Acredita-se ter surgido essa definição, devido a relação existente entre caloria e acúmulo de gordura, ou seja, o desequilíbrio energético. Observou-se também que a porcentagem de alunos que deixaram de responder e que desconhecem a denominação de caloria foi bastante expressiva, alcançando 26% dos alunos.

Quando questionados sobre a relação entre calorias e alimentos, obteve-se o seguinte resultado.

Figura 6: Relação entre calorias e alimentos

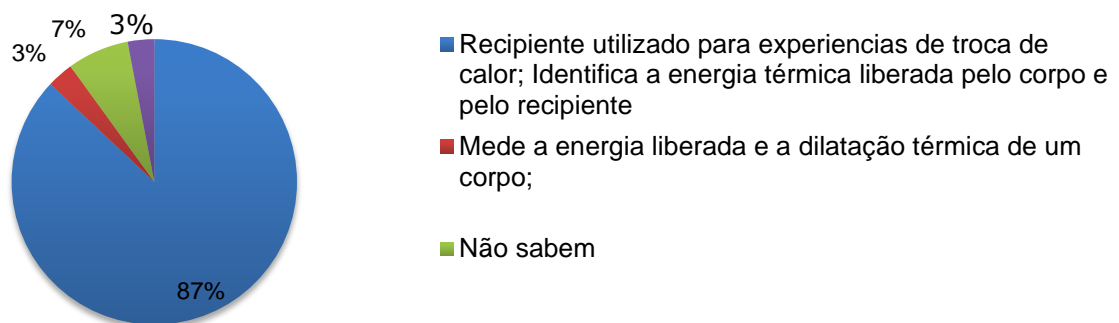


Os alunos relacionaram a caloria como algo encontrado nos alimentos, como uma energia, mas, segundo Gonçalves (2016) a caloria não deve ser confundida como matéria, ou seja, como algo que existe dentro dos alimentos. Constatou-se também haver confusão entre o termo energia e unidade de medida nas respostas de alguns alunos, e como também a definição de caloria como “grandeza de medida”.

Nesse contexto, nota-se também a importância de tratar conceitos como grandezas e unidades de medidas, utilizando a temática “Alimentos”, pois essa temática possibilita tratar esses conceitos da termoquímica e esclarecer tanto o que esses significam quanto a relação existente entre eles de modo contextualizado, podendo assim desenvolver aprendizado significativo, ao buscar despertar nos alunos o interesse, a curiosidade e tornar o conteúdo mais atrativo.

A figura 7 representa as respostas dos alunos em relação ao calorímetro e sua utilidade

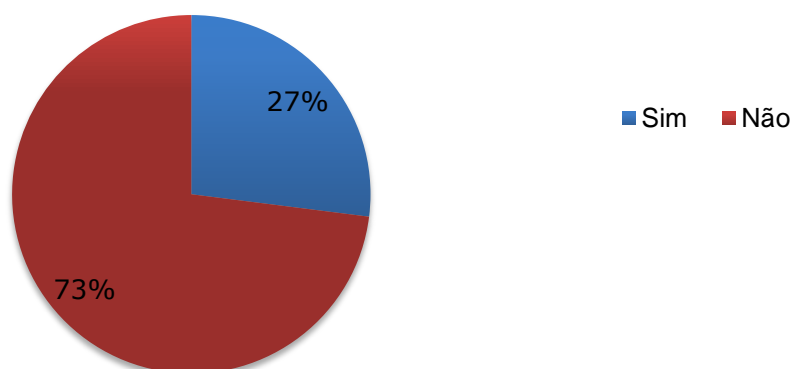
Figura 7: Conhecimento sobre Calorímetro



87% dos alunos responderam corretamente qual a utilidade de um calorímetro. Esse conhecimento pode ter advindo das aulas de física, já que alguns conceitos como energia estavam sendo trabalhados nesta disciplina.

Quando indagados sobre o hábito de ler os rótulos dos alimentos, obteve-se o resultado.

Figura 8: Hábito de ler os rótulos dos alimentos

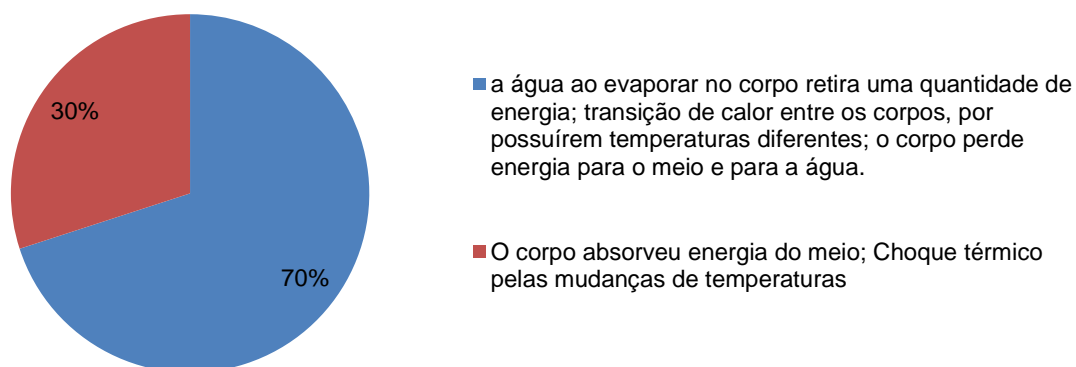


Esse fato pode estar relacionado com o desconhecimento dos dados contidos na tabela nutricional dos rótulos. Isto é, se os alunos não entendem do que se tratam os dados apresentados, não faz sentido atentarem para os rótulos. Estas averiguações reforçam a importância de se trabalhar os conceitos termoquímicos, de forma contextualizada. A partir do entendimento do conceito de caloria, por exemplo, o aluno consegue fazer melhores escolhas alimentares, com vistas ao equilíbrio energético e evitar doenças como a obesidade.

Os resultados obtidos no segundo questionário aplicado, após intervenção, são os que seguem.

Na primeira questão: *Ao sairmos molhados em locais abertos, sentimos uma sensação de frio. Isso se deve a evaporação da água que está em contato com nosso corpo. Como se explica de maneira cientificamente correta essa sensação de frio?*

Figura 9: Resultado da 1ª questão

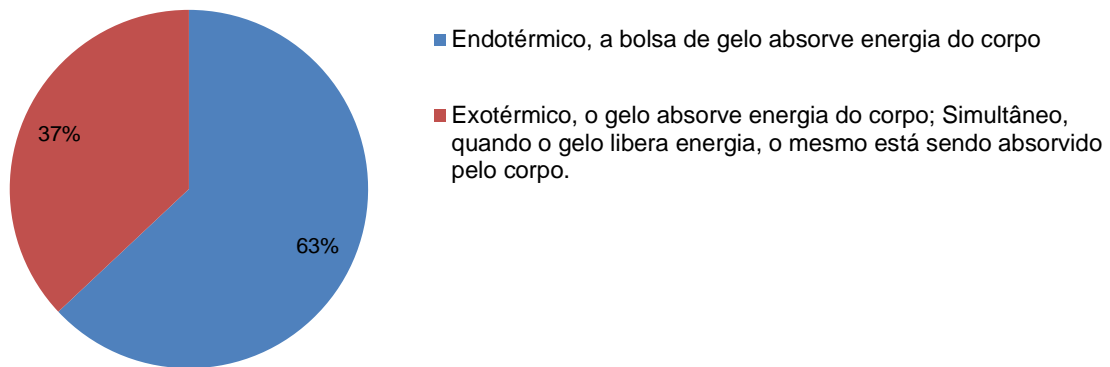


Essa pergunta permitiu avaliar a compreensão do conceito de calor, uma vez que os alunos precisam associar liberação e absorção de energia entre corpos de temperaturas diferentes e associar o ganho de energia com mudanças de estado físico. Como afirma Antunes (2013) para que o processo de evaporação da água ocorra, é necessário que haja absorção de energia.

Entre as concepções apresentadas, um percentual de 70% dos alunos apresentou uma compreensão correta. Alguns alunos apresentaram o conceito de “meio” para explicar que um fluxo de energia deveria acontecer, ou seja, a energia que sai do corpo deve ir para algum outro meio.

Na segunda questão: *Os atletas quando sofrem algum tipo de lesão utilizam bolsas de gelo instantâneo, pois, a sensação de frio ajuda a reduzir as dores causadas pela lesão. Classifique esse processo como endotérmico ou exotérmico e justifique sua resposta.*

Figura 10: Classificação do processo como exotérmico e endotérmico



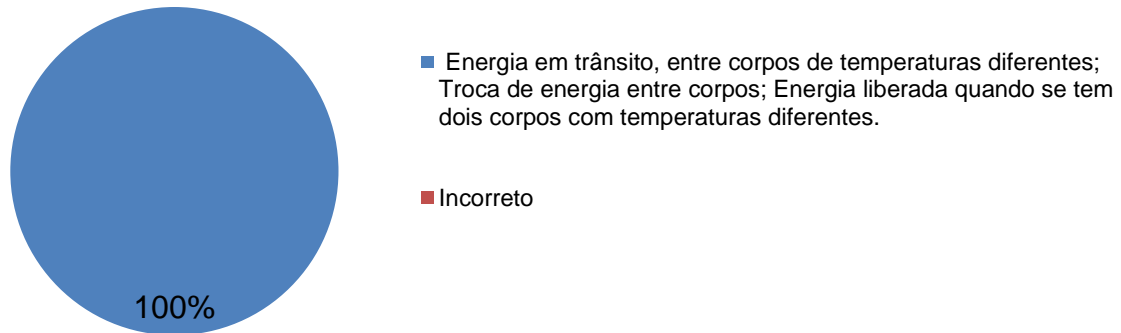
Constatou-se que 63% dos alunos, conseguiram classificar corretamente o processo como sendo endotérmico, expressando um resultado significativo, ao mostrar a compreensão dos conceitos trabalhados, com base em experiências cotidianas. Nas respostas dos demais percebeu-se uma confusão entre os termos, liberar e absorver energia.

Como afirma Barros (2009), no ensino de termoquímica é comum os estudantes apresentarem dificuldades relacionadas às variações de temperatura em processos endotérmicos e exotérmicos. As dificuldades trazidas por Barros foram percebidas em algumas repostas, entre elas a do aluno 1:

“Simultâneo, pois o gelo libera energia e o corpo absorve, no qual ocorre abaixamento entre as temperaturas” (Aluno 1)

Terceira questão: *Na frase “Hoje está muito calor”, utiliza-se calor e temperatura como sinônimos. Mas, cientificamente, calor e temperatura possuem significados diferentes. Defina o que é calor e temperatura.*

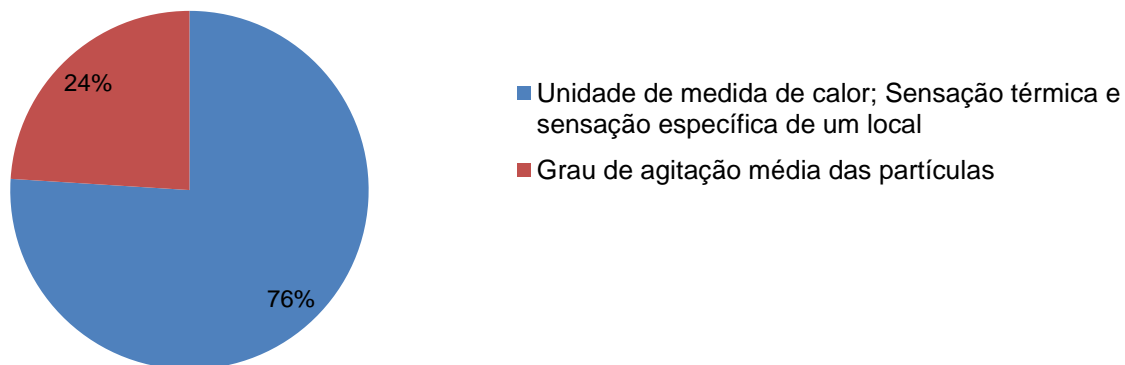
Figura 11: Definição de Calor



Considera-se satisfatório os resultados obtidos, pois, com base em Atkins (2013) o calor é um fluxo de energia entre corpos com diferentes temperaturas, e os alunos conseguiram defini-lo dessa forma.

Em relação à temperatura, os resultados estão representados abaixo.

Figura 12: Definição de temperatura



No primeiro questionário, foi observado que 20% definiu corretamente o termo temperatura, que como afirma Barros (2009), trata-se de um parâmetro macroscópico relacionado com a energia cinética média das partículas; enquanto, no segundo questionário, constatou-se que este percentual foi de 23%.

A pequena mudança observada nessa comparação indica a necessidade de novas abordagens. Um dos possíveis motivos para a diferença de apenas 3% pode relacionar-se ao fato

de que a temperatura é um termo recorrente do dia a dia e seu significado do senso comum encontra-se já bem edificado (MORTIMER e AMARAL, 1998; KOHNLEIN e PEDUZZI, 2002).

Quarta questão: *Um calorímetro de combustão foi utilizado para mensurar os valores energéticos dos alimentos, utilizando as mesmas proporções de massa de água e de massa dos alimentos. Sob mesmas condições de pressão e temperatura, os alimentos obtiveram variações de temperaturas diferentes, o amendoim, 12 °C, pão francês, 8 °C, e o arroz branco, 6 °C. Qual dos alimentos analisados possui o maior valor energético?*

Figura 13: Alimento com maior valor energético



Nota-se nos resultados obtidos que os alunos conseguiram associar as variações de temperatura com maior energia. Nesse contexto, pode-se concluir que esses resultados referem-se à prática experimental e com a contextualização realizada a partir da temática “alimentos”. Destaca-se também a aplicação da situação-problema ao tratar dos valores energéticos contidos nos rótulos de alguns alimentos e a relação entre gastos calóricos.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos pelo questionário 1, percebeu-se que os conhecimentos prévios adivindos da linguagem cotidiana evidenciaram-se nas respostas dos alunos, como também os conhecimentos adquiridos nas aulas de física. Isso se confirma, uma vez que, no questionário 2, notou-se que os alunos conseguiram relacionar de forma cientificamente correta os conceitos tratados em sala de aula com fatos que ocorrem no dia-a-dia. A este respeito, Pacca (2015) afirma que a construção do conhecimento científico liga-se ao contexto, e que desenvolver

esse conhecimento nem sempre é um caminho curto e fácil, pois, o sujeito que aprende precisa reconhecer a inadequação do seu conhecimento prévio.

O uso da temática “Alimentos” se mostrou satisfatória para promover a discussão dos conceitos propostos, uma vez que, despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, o que foi evidenciado durante as aulas dialogadas e a prática.

Destaca-se essa pesquisa como uma alternativa a ser desenvolvida em sala de aula por professores da área por ser uma possibilidade de construção de aprendizagem significativa. Desde modo, o conteúdo trabalhado em sala de aula servirá para que o aluno seja capaz de fazer uma melhor leitura do mundo e ser um sujeito capaz de tomar melhores decisões para a sua vida e a do meio onde vive.

Referências

ANTUNES, Murilo Tissoni. **Ser Protagonista:** química, 2º ano: ensino médio. 2 Ed. Edições SM, São Paulo, 2013.

ASSIS, Lisiane Moraes de; SCHMIDT, Anelise Marlene; HALMENSCHLAGER, Karine Raquiel. **Abordagem de temas sociais no ensino de química: compreensão de professores.** Artigo de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul -RS, 2013

ATKINS, P. W (Peter Wiliam), 1940.**Físico Química:** Volume 1 [reimp.]. LTC, Rio de Janeiro, 2013.

BARROS, Haroldo Lucio de Castro. Processos endotérmicos e exotérmicos: uma visão atômico-molecular. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 241-245, 2009.

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. A significação do conceito energia no contexto da situação de estudo alimentos: produção e consumo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p. 123-142, 2011.

DE ARAÚJO, Angélica Oliveira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Estudo preliminar sobre a utilização do perfil conceitual de calor em um curso para manutenção e instalação de aparelhos de refrigeração. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355**, 2013.

FELTRE, Ricardo. **Química**. 6. Ed. Moderna, São Paulo, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**- 5.ed. Atlas, São Paulo 2010.

GERMANO, Marcelo Gomes. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. EDUEPB, Campina Grande, 2011.

GONÇALVES, Cleidilene Alves de Araújo. **Caloria dos alimentos: Uma abordagem temática e lúdica para o ensino de termoquímica**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Depto. de Física. 2016.

JACQUES, Vinicius; FILHO, José de Pinho Alves. O conceito de energia: Os livros didáticos e as concepções alternativas. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarise Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação**. v.17, n.1, p. 35-50, 2011.

KOHNLEIN, Janete Francisca Klein; PEDUZZI, Sônia Silveira. Um estudo a respeito das concepções alternativas sobre calor e temperatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, nº 3, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: teoria, metodo e criatividade**-28.ed.Vozes, Petrópolis, RJ 2009.

LIMA, David Elles Teixeira. **Potencialidades Energeticas dos esterco provenientes de diferentes rebanhos do IF Baiano Campus Guanambi**. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – Ba, 2016.

MARCANO, Karina Dessiré Nieves; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Ações e concepções de professores sobre contextualização de conhecimentos químicos no ensino médio de química. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ**, v. 14, 2008.

MODENEZE, Dênis Marcelo. Atividade Física e controle do peso corporal (Equilíbrio Energético). **Alimentação saudável e atividade física para a qualidade de vida / Roberto Vilarta (organizador); Roberto Vilarta et. al.** - Campinas, IPES Editorial, p. 89-98, 2007.

MORTIMER, Eduardo Fleury. AMARAL, Luiz Otávio F. Calor e Temperatura no Ensino de Termoquímica. **Química Nova na Escola**. Nº 7. Maio, 1998.

PACCA, Jesuíno Lopes de Almeida. Construção de Conhecimentos na Sala de Aula: Um Diálogo Pedagógico Significativo. **Investigações no Ensino de Ciências**. V. 20, p. 131-150, 2015.

PAZINATO, Maurícios Selvero. **Alimentos: Uma temática geradora do conhecimento Químico**. Dissertação de mestrado do programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria-RS, 2012.

PORTO, Cleonam da Silva. **Ensino de Química e Educação Alimentar: Um texto de apoio ao professor de Química sobre rótulo e rotulagem de embalagem de alimentos.** Dissertação de mestrado do programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina, 2013.

RIBEIRO, Walber Henrique Ferreira; MESQUITA, Joyce Melo. Um Olhar Reflexivo Sobre a Realidade das Aulas de Química em uma Escola Pública Cearense. **Essentia (Sobral/CE)**, v.13, p. 165-183, 2012.

SANTOS, Rui C. O valor energético dos alimentos. Exemplo de uma determinação experimental, usando calorimetria de combustão. **Quim. Nova**, v. 33, n. 1, p. 220-224, 2010.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no ensino de química: idéias e proposições de um grupo de professores.** Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Química. Depto. Química Fundamental. 2007.