

UTILIZANDO MENTIMETER E KAHOOT PARA ENSINO DE CALORIMETRIA: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS EM TURMA REGULAR E DE SURDOS

Using Mentimeter and Kahoot for Teaching Calorimetry: Didactic Strategies in Regular and Deaf Classes

Liége Dalprá Flores [liegedflores@gmail.com]
Luiza Luciani Fernandes [profluizafisicaii@gmail.com]
Aline Cristiane Pan [aline.pan@ufrgs.br]
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Campus Litoral Norte
Km 92, RS-030, 11.700, Tramandaí - RS, 95590-000

Recebido: 05/01/26

Aceito: 30/03/2026

Resumo

O artigo descreve uma estratégia didática utilizando-se das ferramentas *Mentimeter* e *Kahoot*, bem como às necessárias adequações destas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem para alunos surdos. Para que possamos observar às adequações, comparamos a aplicação e os resultados obtidos pela turma de surdos com uma turma regular. A estratégia didática foi aplicada em duas escolas da rede Estadual de Ensino do Estado do Rio Grande do Sul, em duas turmas distintas de terceiras séries do ensino médio, sendo uma turma regular e outra específica para surdos. As atividades aplicadas foram as mesmas, porém, algumas delas precisaram ser adaptadas para a turma de surdos. O objetivo do artigo é criar uma estratégia didática para o ensino dos conceitos básicos de calorimetria para deficientes auditivos, uma vez que há carência de materiais didáticos para esse fim, bem como demonstrar, a partir da utilização das mesmas ferramentas e da mesma estratégia didática, às adequações pertinentes no processo de aprendizagens para pessoas surdas, sempre a considerar a cultura, a língua materna e os conhecimentos prévios de física. Posto isso, verifica-se a importância da formação continuada de professores para que possam usufruir de ferramentas educacionais diversificadas, procurando assim, contornar as possíveis dificuldades para que a inclusão ocorra de modo mais assertivo. Do mesmo modo considera-se os desafios sociais da inclusão comumente relacionado às práticas metodológicas com as habilidades exigidas no ensino médio brasileiro.

Palavras Chaves: Ensino de Física; Mentimeter; Kahoot; Calorimetria; Surdos.

Abstract

The article describes a didactic strategy using the *Mentimeter* and *Kahoot* tools, as well as the necessary adjustments to these tools in the teaching-learning process for deaf students. So that we can observe the adjustments, we compared the application and the results obtained by the deaf class with a regular class. The didactic strategy was applied in two schools in the State Education Network of the State of Rio Grande do Sul, in two different classes of third years of high school, one being a regular class and the other specific for deaf people. The activities applied were the same, however, some of them needed to be adapted for the deaf class. The objective of the article is to create a didactic strategy for teaching the basic concepts of calorimetry for the hearing impaired, since there is a lack of teaching materials for this purpose, as well as demonstrating, using the same tools and the same didactic strategy, to the relevant adjustments in the learning process for deaf people, always

considering culture, mother tongue and previous knowledge of physics. That said, the importance of continuing teacher training so that they can benefit from diverse educational tools is evident, thus seeking to overcome possible difficulties so that inclusion occurs in a more assertive way. Likewise, the social challenges of inclusion are considered, commonly related to methodological practices and the skills required in Brazilian secondary education.

Keywords: Physics Teaching; Mentimeter; Kahoot; Calorimetry; Deaf.

1. Introdução

Em nossa contemporaneidade, o avanço tecnológico propiciou uma ampla diversidade de materiais digitais na relação de ensino-aprendizagem. É de responsabilidade dos professores a procura por novas metodologias e atualizações (formação continuada)¹ sobre as tecnologias de aprendizagem digital para a ampliação de ferramentas educativas e, em consequência, da maior possibilidade à oferta de aulas mais significativas e com maior participação dos estudantes. Frente ao contexto atual do ensino médio brasileiro com a diminuição dos períodos semanais da disciplina de Física e as dificuldades de englobar as habilidades de aprendizagem em sua totalidade, optou-se pela utilização de duas relevantes ferramentas gratuitas e interativas: *Mentimeter* e *Kahoot*. Acredita-se que ambos otimizam o tempo, despertam o interesse na aprendizagem, promovem o protagonismo dos estudantes e a diversificação de ferramentas de aprendizagens na introdução do objeto do conhecimento escolhido. Isso inclui o uso de ferramentas interativas como o Mentimeter, que fornece uma experiência de aprendizado mais envolvente e personalizada para os alunos. Além disso, os professores precisam se adaptar às necessidades em mudança dos alunos e incorporar métodos de ensino mais contextualizados e simplificados que tornem a física mais acessível e menos intimidadora. (Wulan, 2024).

A temática escolhida para abordar tais aprendizagens foi a calorimetria. Assim, aplicaremos em 2 turmas de terceira série do ensino médio, sendo uma turma regular e uma turma específica para surdos, de escolas, professores e de municípios distintos do Estado do Rio Grande do Sul. Nomearemos de “escola 1” e “escola 2”, com as suas identificações respectivas no decorrer do texto.

O objeto de conhecimento que propusemos descrever, a calorimetria, será abordado de forma a possibilitar aos estudantes interação e protagonismo em relação ao desenvolvimento de suas habilidades específicas. Reflexionando-se sobre distintas maneiras de diversificar as ferramentas utilizadas em sala de aula e ampliar a participação dos estudantes, criou-se uma estratégia didática.

Ambas as escolas são da rede pública e disponibilizam de *chromebooks* e rede de *internet*, recursos indispensáveis para aplicação das ferramentas de gamificação (*Mentimeter* e *Kahoot*). A professora de física da turma de surdos, também é fluente na língua brasileira de sinais (Libras). Como asserido acima, é de responsabilidade do professor buscar novas metodologias, porém a escola precisa disponibilizar recursos e formações para possibilitar a aplicação de tais metodologias e essas metodologias precisam ser adequadas para turmas específicas, como por exemplo, para a turma 2 (escola 2) uma turma específica de alunos surdos, portanto, exige-se um professor capacitado para compreender quais são os recursos adequados para esses alunos.

De acordo com o Censo Escolar 2023, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], dos 47,3 milhões de alunos da educação básica brasileira, 61.594 possuem alguma deficiência relacionada à surdez. E mesmo com esse número expressivo de alunos surdos, não são encontrados muitos recursos didáticos, estratégias didáticas, para o ensino e aprendizagem de física. Nesse sentido, questiona-se: Como os alunos surdos podem demonstrar

¹ Entretanto, também é de responsabilidade das instituições privadas e governamentais de ensino, fornecer, promover e estimular essa formação continuada de qualidade, favorecendo assim, aos professores, o melhor e amplo acesso possível.

interesse, gostar de física, relacionar os conceitos abordados, se não compreendem o vocabulário básico utilizado? Exemplifica-se: muitas palavras que utilizamos para definirmos os conceitos primordiais da física, não foram previamente apresentadas para estudantes surdos. Nesse sentido é crucial a linguagem utilizada, para que assim os estudantes, de modo geral, despertem maior interesse pelas aulas.

Compreende-se assim que a aprendizagem é dependente do nível de linguagem em que o estudante esteja inserido. Assim sendo, o entendimento dos conceitos de cada objeto de conhecimento a ser estudado, também é dependente do quanto esse estudante está familiarizado com a linguagem basilar que descreve tais conceitos. Portanto, o objetivo dessa estratégia de ensino é verificar as possíveis adequações destas duas ferramentas didáticas: o *Mentimeter* e o *Kahoot*, no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos básicos de *calorimetria* para uma turma de estudantes surdos e ouvintes que se encontram na terceira série do ensino médio.

2. Ensino de Física Para Surdos

O Artigo 58 da Lei no 12.796 (Brasil, 2013), apresenta o seguinte: Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Há no Brasil cerca de 9.7 milhões de pessoas com deficiência auditiva. O artigo ainda relata que pesquisas atuais revelam que a situação da educação de surdos, em especial a inclusiva, não é adequada, pois sofre com inúmeras dificuldades, entre elas as comunicacionais.

O surdo pode e desenvolve suas habilidades cognitivas e linguísticas (se não tiver outro impedimento) ao lhe ser assegurado o uso da língua de sinais em todos os âmbitos sociais em que transita. Não é a surdez que compromete o desenvolvimento do surdo, e sim a falta de acesso a uma língua. A ausência dela tem consequências gravíssimas: tornar o indivíduo solitário além de comprometer o desenvolvimento de suas capacidades mentais. (Gesser, 2009).

Enfatiza-se que é indispensável haver certo período para que os professores e professoras de física se adaptem a todo esse novo aparato disponível (Pereira, 2017). A carga horária de física diminuiu consideravelmente nesse último ano de Novo Ensino Médio, no Estado do Rio Grande do Sul; a terceira série tem somente uma hora-aula de física no decorrer do ano de 2024. O artigo ainda cita que, além dos processos naturais de adaptação e adequação pelos quais os docentes passam durante a preparação e execução das aulas. Não podemos esquecer que os professores e professoras de física também precisam trabalhar em conjunto com o intérprete de libras, o que pode ser um obstáculo, pois o intérprete pode não dominar os conceitos da disciplina física, e isso irá causar preocupante dificuldade no que diz respeito à transmissão correta de relevantes conteúdos.

Diversos trabalhos que tratam das dificuldades conceituais dos alunos na disciplina de física têm sido publicados, dentre eles podemos citar Barbeto e Yamamoto (2002), PIEKARZ (2003), Ferreira e Caíres (2009) e Custódio (2012), um resultado comumente observado é que os alunos apresentam grandes dificuldades nos conceitos mais básicos. (Pereira; Mattos, 2017).

O fraco desempenho de aprendizagem no componente curricular de física é notório em ouvintes e, quando direcionado para a aprendizagem das pessoas surdas, tal fato se torna ainda mais complexo (Moraes, C. A. S., et al, 2015), pois, normalmente o professor de física não é fluente em libras e o intérprete não tem a obrigação de saber os conceitos que compõem as disciplinas, ele é apenas o profissional intérprete, logo, esse conceito, esse ensino-aprendizagem passa por uma linha de transmissão severamente frágil.

3. Mentimeter e Kahoot (Ferramentas que facilitam a aprendizagem)

Dentre as mais variadas opções tecnológicas para fins didáticos, encontram-se o software *Mentimeter* e a plataforma de jogos *Kahoot*, ambos de utilização gratuita. Foram escolhidos como suporte metodológico, tornando possível os estudos para a realização do presente artigo.

O *Mentimeter*, como referido no próprio site, afirma que transforma apresentações em conversas, com enquetes interativas que envolvem os participantes das reuniões e das salas de aula, possibilitando a criação de diversos materiais a serem utilizados durante o ensino remoto, dentre eles: perguntas para feedback instantâneo; a construção de conceitos, pela técnica *brainstorming*², além da elaboração de competições entre os estudantes a fim de alimentar o senso competitivo de forma saudável (Domenico, 2022). Já o *Kahoot* é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino. Seus jogos de aprendizado, “*Kahoots*”, são testes de múltipla escolha que permitem a geração de usuários e podem ser acessados por meio de um navegador da *Web* ou do aplicativo *Kahoot*, disponibilizando uma série de possibilidades na versão gratuita como: questionário, verdadeiro ou falso, imagens como respostas. A maioria das respostas são identificadas por meio de formas geométricas: círculo, quadrado, losango e triângulo. As perguntas são elaboradas dentro de um tempo limite, conforme organização do professor, pois o “*Kahoot!*” fornece o “*feedback*” com pontuações baseadas na agilidade de resposta do aluno à questão. Ao final do jogo, é possível verificar quais alunos se destacaram, fornecendo assim uma competição entre eles. Os jogos educacionais despertam um interesse maior do aluno na sala de aula, tornando o ensino de certos conteúdos mais lúdicos. Além disso, há possibilidade de aprender com os erros, descobrindo novas informações dentro de diferentes contextos, unindo assim o estímulo e a diversão (Scientia Cum Industria, 2017).

Com relação ao uso das ferramentas de gamificação, Salmon (2004), discute como as tecnologias educacionais, quando utilizadas para fomentar a interação entre alunos e entre alunos e professores por meio de atividades colaborativas, competições e feedbacks, podem aumentar o engajamento e proporcionar aos docentes uma visão mais clara sobre a eficácia do ensino.

Sabendo da importância que essas ferramentas proporcionam, salientamos que o professor deve apropriar-se delas para que consigam guiar com mais segurança as aulas de física, com didáticas diferenciadas e obter resultados mais satisfatórios dentro da carga horária atual que a disciplina possui. Faz parte da tentativa de desmistificar a Física que as concepções dos estudantes sejam conhecidas, e, nesse ponto, tanto o *Mentimeter* quanto o *Kahoot* são eficazes. Dão feedback imediato, possibilitando a ação rápida do docente (Fontes, 2023).

4. Metodologia

A estratégia didática foi utilizada em duas turmas, todas de terceira série do ensino médio, em duas escolas públicas distintas, no estado do Estado do Rio Grande do Sul. As escolas foram denominadas de “Escola 1” e “Escola 2”. Na Escola 1, a estratégia didática foi aplicada em uma turma regular contendo 29 alunos. Essa escola se localiza na região central do município de Dois Irmãos; na Escola 2, a estratégia didática foi aplicada em uma turma específica de alunos surdos contendo 3 alunos e, a mesma escola (2), se localiza em um bairro da cidade de Osório. As duas escolas não possuem recursos ou laboratórios adequados para as aulas práticas do ensino de física. Porém, as duas

² O conceito de *brainstorming* significa tempestade de ideias; consiste em uma dinâmica de grupo para unir informações e estimular o pensamento criativo.

escolas disponibilizam de *Chromebooks*, recurso que nos permitiu pensar e elaborar essa estratégia didática utilizando-se das ferramentas *Mentimeter* e *Kahoot*.

A estratégia foi pensada para ser utilizada em dois períodos de 50 minutos cada, inicialmente realizando-se uma sondagem sobre conhecimentos prévios e a utilização da ferramenta *Mentimeter*; o segundo período foi utilizado para a aplicação de questões elaboradas na ferramenta *Kahoot*. No *Mentimeter* foram elaborados 23 *slides*, contendo no *slide* 1: história em quadrinhos sobre calor e isolante térmico; *slide* 2: vídeo com mapa mental sobre os conceitos básicos de calorimetria (calor, quantidade de calor sensível e latente, calor específico, capacidade térmica, fluxo de calor, potência térmica e equilíbrio térmico); *slide* 3: chuva de palavras, cuja pergunta norteadora foi: Com relação ao mapa mental apresentado no vídeo anterior, quais palavras lhe chamou mais atenção?; *slide* 4: história em quadrinho sobre calor latente; *slide* 5: definição e etimologia da palavra *calorimetria*; *slide* 6: vídeo de animação com Whindersson Nunes – calor da desgraça); *slide* 7, 8 e 9: definições sobre calor e equilíbrio térmico; *slide* 10 e 11: definição e equação sobre Quantidade de Calor Sensível; *slide* 12 e 13: definição, tabela e exemplificação sobre Calor Específico; *slide* 14, 15 e 16: definição e equações sobre Capacidade Térmica; *slide* 17, 18, 19, 20 e 21: definição, equação, curva de aquecimento e tabela sobre Calor Latente; *slide* 22: a partir da pergunta: Qual a principal diferença entre Calor Sensível e Calor Latente?; *slide* 23: pergunta a partir de análise gráfica: O calor latente de fusão dessa substância, em cal/g, é igual a:

Tanto nas turmas de ouvintes quanto na turma de surdos, foram feitas sondagens relacionadas ao objeto de conhecimento para averiguação dos conhecimentos prévios. A partir da sondagem, a estratégia didática, pré-definida, sofreu as necessárias adequações frente a turma de alunos surdos. Justifica-se tais adaptações para que a aprendizagem ocorresse de modo natural e assertivo, levando-se em consideração a cultura surda e a forma que se dá a aprendizagem do sujeito surdo. Na comunicação da língua oral, a palavra é utilizada oralmente e absorvida auditivamente. Já na língua brasileira de sinais (Libras), as palavras são chamadas de sinais, que são realizados com as mãos e aprendidos visualmente pelos educandos.

No segundo período disponibilizado, também com o propósito de se utilizar de ferramentas que promovam a aproximação com a linguagem dos estudantes, foram propostos exercícios e questões pertinentes ao objeto de conhecimento estudado, através do aplicativo *Kahoot*. Para comparação e descrição dos resultados, de como se tornou possível a aprendizagem da pessoa surda comparada à ouvinte, em relação aos conteúdos específicos de calorimetria, será utilizada as respostas das questões elaboradas no *Kahoot* e no *Mentimeter*, bem como a “chuva de palavras” proposta no *Mentimeter*.

Com relação a ferramenta utilizada para sondagem em relação a aprendizagem, o *Kahoot*, utilizamos perguntas em formato de Quiz e questões para optar entre verdadeiro ou falso. As questões elaboradas foram: 1 - (*Quiz*): os conceitos básicos da calorimetria são: (20seg.); 2 - (*Verdadeiro ou falso*): para entender melhor como funciona a calorimetria, não é importante entender o calor. (20seg.); 3 - (*Verdadeiro ou falso*): para calcular a capacidade térmica utiliza-se as seguintes fórmulas: (ΔT : variação de temperatura) $C = Q/\Delta T$ ou $C = m.c$. (20seg.); 4 - (*Quiz*): sobre Calor Latente e Calor Sensível, marque a resposta incorreta. (20seg.); 5 - (*Quiz*): o calor é classificado como: (20seg.); 6 - (*Verdadeiro ou falso*): calor representa a energia transferida de um corpo para outro, em função da diferença de temperatura entre eles. (20seg.); 7 - (*Quiz*): quanta energia deve ser dada a uma panela de ferro de 300 g para que sua temperatura seja elevada em 100 °C? $c=450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. (60seg.); 8 - (*Quiz*): em relação ao fenômeno do equilíbrio térmico, assinale a alternativa incorreta: (20seg.); 9 - (*Quiz*): o calor específico da água é 1 cal/g °C (uma caloria por grama grau Celsius). Isso significa que: (20seg.); 10 - (*Quiz*): um recipiente contém 150 g de óleo com calor específico de 1,8 J/g·K. Se a temperatura do óleo aumentar em 25°C a quantidade de calor fornecida é de: (60seg.). Os slides elaborados no *Mentimeter* e as questões elaboradas no *Kahoot* constam, respectivamente, como Apêndice A e Apêndice B.

5. Resultados

Na turma 1 (Escola 1), os alunos ainda não tinham usado o *Mentimeter*, não conheciam a ferramenta e relataram ter gostado da interação, de como podiam participar de forma mais ativa na aula. Dos 29 alunos matriculados nessa turma, 22 alunos estavam em sala de aula, no dia da aplicação dessa aula. Com relação a “chuva de palavras”, podiam digitar até três palavras (termos), e os termos que mais se repetiram foram calor e potência térmica, esses termos apareceram 8 vezes, seguidos por calorimetria e temperatura, os quais apareceram 7 vezes, na sequência calor latente 5 vezes e calor sensível aparecendo 4 vezes, latente, sensível e transmissão térmica apareceram 3 vezes cada. Também apareceram os termos capacidade térmica, equilíbrio térmico, trocas de calor, no total foram 61 termos (palavras), todas de acordo com o objeto do conhecimento abordado, conforme Imagem 1.

Com relação ao mapa mental apresentado no vídeo anterior, quais palavras lhe chamou mais atenção?

61 respostas



Imagem 1 – Mentimeter – brainstorming Escola 1

Na questão sobre diferença de calor sensível e latente os vinte e dois alunos responderam à questão corretamente, o mesmo aconteceu na questão de calor latente de fusão, todos os vinte e dois alunos responderam corretamente, conforme Imagens 2 e 3.

Qual a principal diferença entre Calor Sensível e Calor Latente?

22 of 22

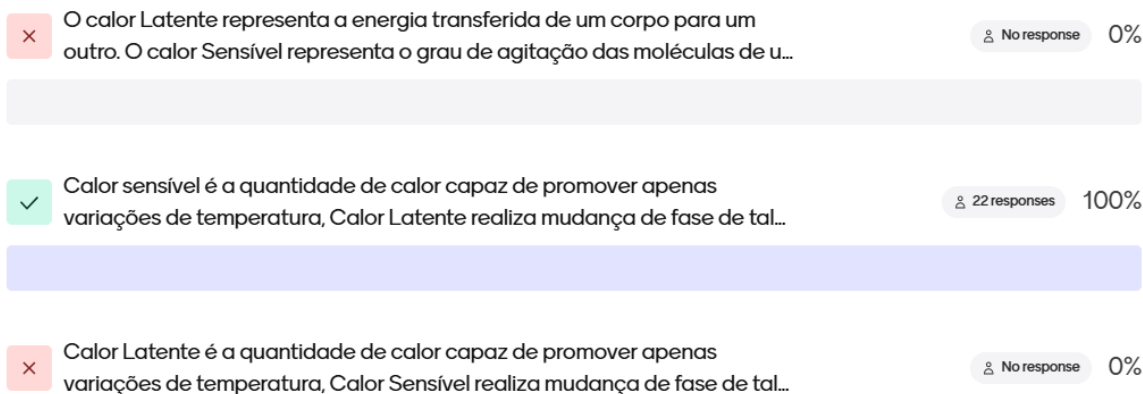


Imagem 2 – Mentimeter – Pergunta1 - Escola 1

O calor latente de fusão dessa substância, em cal/g, é igual a:

22 of 22

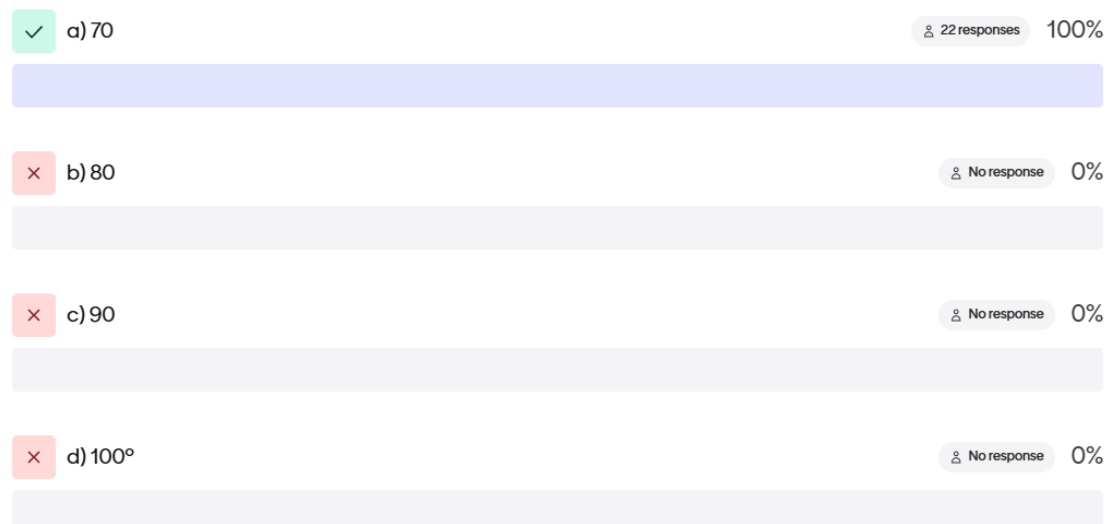


Imagem 3 – Mentimeter – Pergunta 2 - Escola 1

Na aplicação do *Mentimeter* para a turma 2 (Escola 2), dos alunos surdos, houve adaptação no primeiro vídeo do segundo *slide*, pois não havia explicação em Libras. Apesar do vídeo ser bastante visual e possuir legenda em língua portuguesa, os alunos apresentaram dificuldades de entender alguns contextos na explicação e termos da calorimetria. O vídeo adaptado foi retirado do canal CEEJA Votorantin, com o assunto Libras - Física – volume 2- Calor e temperatura. Após o vídeo, alunos relataram ter compreendido melhor o assunto, por se tratar de explicação em Libras. Na primeira questão da nuvem de palavras, os termos escolhidos foram transmissão térmica, calor sensível e calor latente. Por serem somente 3 alunos participando, podemos notar que as palavras não se repetiram. Durante a atividade, o terceiro aluno não quis mais participar. Ele possui laudo contendo atraso de aprendizagem em função de problemas neurológicos e pouco entendimento da língua portuguesa e da Libras. Ao aplicar o vídeo do Winderson Nunes, alunos relataram não entender as piadas e relações com o conteúdo, devido aos sujeitos surdos terem outra cultura sobre piadas,

brincadeiras e gírias. Na questão sobre diferença de calor sensível e latente um dos dois alunos respondeu à questão correta e o outro justificou que se confundiu e trocou os conceitos. Na questão de calor latente de fusão, ambos acertaram.

Com relação a aplicação do *Kahoot*, os alunos da turma 1 (Escola 1) já conheciam a ferramenta e fizeram apontamentos com relação ao intervalo de tempo para as respostas, segundo eles, na maioria das questões o tempo foi insuficiente. Deixamos tempo padrão para a maioria das questões, no caso 20 segundos. Apenas nas questões exigindo cálculo matemático o tempo disponibilizado foi aumentado para 60 segundos, ou seja, para as questões número sete e número dez. Nessa turma, três alunos acertaram as dez questões e dois alunos acertaram quatro questões (que foi o mínimo de acertos nessa turma), dezenove alunos ficaram com notas acima da média (a média das escolas estaduais do RS é de sessenta por cento), apenas quatro alunos não atingiram o percentual esperado, conforme mostra a Imagem 4. Nessa turma, dos 29 alunos matriculados, 26 estavam em sala de aula, no dia da aplicação desta ferramenta.

Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	DiovanneK -302	7760	10	0
2	maysa	7720	10	0
3	Thiago	7338	10	0
4	gabi	6884	9	1
5	Lucas	6898	9	1
6	Yas	6650	8	2
7	Fernando Lenz	6282	8	2
8	Guilherme=m.c²	6190	7	3
9	Nicole	6185	8	2
10	Kauê	6164	8	2
11	thalia	5988	7	3
12	Rafael	5855	7	3
13	Nikolas	5707	7	3
14	eu	5633	7	3
15	Lari	5556	6	4
16	Sofi	5494	7	3
17	Luiz	5254	7	3
18	nathi 2	5090	7	3
19	Brayn	5055	7	3
20	San - 302	4787	6	4
21	Maithan	4671	6	4
22	Emily	4410	5	5
23	duda	4312	6	4
24	Arthur	3509	5	5
25	Menu	2892	4	6
26	Gabizinho	2357	4	6

Imagem 4 – Kahoot – Resultado - Escola 1

Já com relação à turma 2, na questão 1, sobre os conceitos básicos de calor, todos os alunos responderam corretamente. Na questão 2, analisando a afirmativa que para entender melhor como funciona a calorimetria, não é importante entender o calor, todos erraram, pois o não na frente da palavra importante não foi levado em conta em função da cultura linguística dos alunos surdos. Para repassar essa frase em Libras, por exemplo, teria que refazê-la deste modo: “Melhor entender calorimetria funciona, importante não calor entender.” O não é empregado depois da palavra importante. Vale ressaltar que a pessoa surda normalmente não conjuga verbos. Na questão 3, sobre a fórmula da capacidade térmica, 2 alunos responderam corretamente e 1 aluno errou, afirmando que ficou nervoso com o tempo para responder. Na questão 4, sobre calor sensível e latente, 1 aluno acertou e 2 erraram, afirmando ter confundido os conceitos de calor sensível e latente. Na questão 5,

sobre classificação de calor, ambos acertaram. Na questão 6, afirmativa: calor representa a energia transferida de um corpo para outro, em função da diferença de temperatura, 1 aluno acertou e 2 erraram, alegando que ficaram confusos com o conceito na língua portuguesa. Na questão 7, quanta energia deve ser dada a uma panela de ferro de 300g para que sua temperatura seja elevada em 100 °C? Nenhum aluno acertou, pois ficaram muito nervosos com o tempo na tela. Eles demonstraram descontentamento com a contagem do tempo, afirmando que não gostaram da competição, pois ficou injusto para eles o tempo de 60 segundos, que consideraram curto, pois além de ler a questão (em língua portuguesa), eles tinham que assimilar na Libras e ainda calcular. Na questão 8, sobre equilíbrio térmico, 2 alunos acertaram e 1 aluno errou. Na questão 9, sobre o calor específico da água, 1 aluno acertou, 1 errou e o terceiro não respondeu há tempo. Nesta questão, alunos já estavam desconfortáveis com o jogo, pois criticaram para a professora que não estavam conseguindo assimilar as questões para respondê-las com êxito. Na décima e última questão, sobre quantidade de calor, 1 aluno acertou e 2 erraram. A explicação foi que ficou muito complicado também para assimilar a cor, a questão em português no retângulo colorido e o formato geométrico, com muitas informações. A solução apontada pelos alunos para facilitar a resolução das questões foi, primeiramente, aumentar o tempo para resolução e raciocínio. Outro pedido foi o professor conseguir interpretar a questão, de modo que consigam assimilar em Libras o enunciado e resolver a questão dentro do tempo estabelecido no aplicativo.

Calorimetria				
Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	omilior	3575	5	5
2	7922213	2794	4	6
3	줄리	2075	3	7

Imagem 5 – Kahoot – Resultado - Escola 2

6. Análise

Observamos com relação às adequações dos recursos utilizados no *Mentimeter*, para a turma 2, turma de surdos, que a professora de física sendo fluente na língua brasileira de sinais, percebeu as dificuldades de seus alunos na compreensão do primeiro vídeo, que, mesmo sendo bastante visual e possuir legenda em língua portuguesa, os alunos apresentaram dificuldades de entender alguns contextos na explicação e termos da calorimetria. Houve, então, necessária adaptação, pois não havia explicação em Libras. Já para a turma de alunos regulares, descritos aqui como turma 1, o vídeo foi o que deu base para as respostas corretas e termos adequados com o objeto do conhecimento segundo os alunos, porquanto se tratava de um vídeo com mapa mental sobre os conceitos básicos de calorimetria. Com relação às questões, percebemos que na primeira questão, “chuva de palavras”, deixamos espaços para que os alunos digitassem três termos ou três palavras. Os alunos da turma 2 digitaram apenas um termo cada um, enquanto dos vinte e dois alunos presentes no dia da aplicação, da turma 1, obtivemos 61 termos (palavras). Isso pode apontar um maior entendimento linguístico dos termos e ou um vocabulário mais amplo da linguagem escrita. Já com relação às duas outras questões, percebemos que a dificuldade da turma 2 foi maior que a dificuldade da turma 1, pois os vinte e dois alunos presentes no dia da aplicação responderam de forma correta ambas as perguntas, enquanto na turma 2, na questão sobre diferença de calor sensível e latente um dos dois alunos respondeu a questão correta e o outro justificou que se confundiu e trocou os conceitos.

Na aplicação do kahoot, pode-se notar que os alunos da turma 1 ficaram mais confortáveis em utilizar a ferramenta do que a turma 2, devido, novamente, a língua portuguesa ser um obstáculo na interpretação das perguntas por parte dos alunos. Ambas as turmas demonstraram descontentamento com o tempo para a resolução das questões, julgando curto.

Resulta assim que, mesmo que tenhamos tentado utilizar de todos os recursos educacionais possibilitados pelas ferramentas, elas não proporcionaram, de modo pleno, que os alunos da turma 2 pudessem compreender e relacionar os conceitos apresentados. Talvez, porque possivelmente faltam recursos didáticos desde o início da vida escolar dessas pessoas, para que assim fosse possível uma melhor familiarização com o que está atualmente disponível. Falta-nos recursos pedagógicos para aproximar esses alunos, que agora já se encontram na última série da educação básica e ainda não dominam com a fluência esperada a linguagem escrita.

Dorziat (2003) ressalta que essas dificuldades estão muito presentes, porque existem concepções de linguagem que não estão bem esclarecidas e porque o ensino de uma segunda língua, como é o caso da língua portuguesa, constitui-se um grande desafio, sobretudo quando é de natureza tão diferente da primeira língua dos surdos.

Conclusão

Dessa forma, podemos concluir que o aprendizado de calorimetria se fez efetivo na turma de ouvintes com a utilização do Mentimeter e Kahoot, tornando a aula mais lúdica e significativa. Consideramos que, na turma de surdos, a utilização das plataformas não foi de igual efetividade, mas foi positiva. Com as adequações propostas pelos alunos, as questões foram resolvidas com êxito. Sobre tais adaptações, podemos dizer que os estudantes não-ouvintes estão amparados para a realização de atividades adaptadas conforme termos nacionais, como: Adaptações Curriculares Nacionais de Pequeno Porte e Adaptações Curriculares de Grande Porte (Aranha, 2000). Isso significa que adequações curriculares são necessárias para promover o aprendizado dos alunos com necessidades especiais. Entretanto, infelizmente, não é essa a realidade da educação geral brasileira, pois os materiais e aulas podem até ser adaptados pelos professores, mas provas como o ENEM não adaptam as questões, que são longas, para os alunos surdos, e apenas oferecem a prova traduzida em Libras ou um intérprete, não garantindo o entendimento das questões pelo aluno. Questões de vestibulares também não são adaptadas.

No entanto, para além da ausência de informações básicas e cotidianas, que dificultam, para os alunos surdos, a simples interpretação de conteúdos, existe também o problema inerente de que este educando não possui o mesmo nível vocabular em língua portuguesa que o aluno ouvinte (Witkoski, 2012). Portanto, a criança que cresce ouvindo o mundo à sua volta, consequentemente, constrói um vocabulário mais rico.

Observamos a falta de materiais e artigos para o ensino de física relacionados às pessoas surdas, o que dificultou o embasamento teórico deste artigo. Na maioria dos documentos encontrados, fala-se muito sobre a aprendizagem e linguagem do surdo em geral, mas não voltada diretamente para a física. Artigos matemáticos sobre o ensino e inclusão de surdos são mais fáceis de encontrar e relacionar os conteúdos, em autores como Alberton, 2015 e 2016; Barbosa 2008, e Dada, 2022.

Referencial teórico

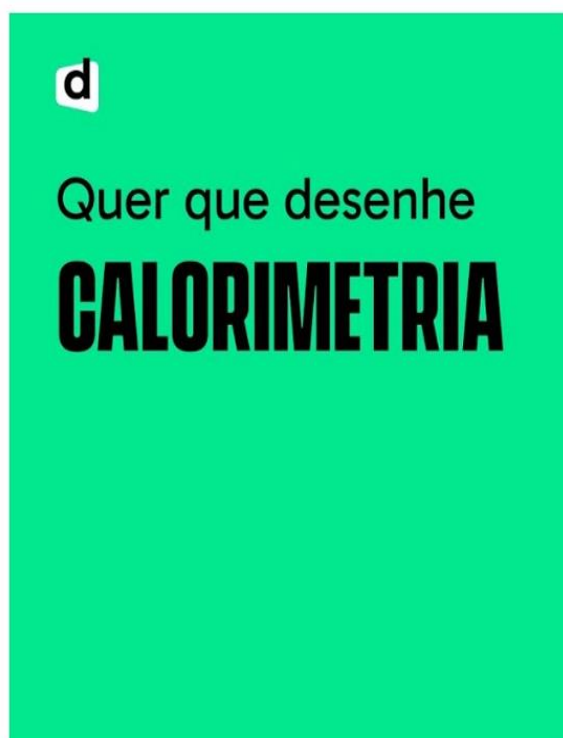
Alberton, B. & Carneiro, F. (2016). Relatos de Experiência sobre o Ensino da Matemática para Alunos Surdos Bilíngues. São Paulo: *Encontro Nacional de Educação Matemática*.

Alberton, B. F. (2015). Discursos Curriculares sobre Educação Matemática para Surdos. *Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul*.

Aranha, M. S. F. (2000). Adaptações Curriculares Nacionais de Pequeno Porte e Adaptações Curriculares de Grande Porte.

- Barbosa, H. (2008). O Desenvolvimento Cognitivo da Criança Surda focalizado nas habilidades visual, espacial, jogo simbólico e matemática. In R. M. QUADROS & M. R. STUMFF (Eds.), *Estudos Surdos IV* (pp. 407-424). Petrópolis: Arara Azul.
- Brasil. (1994). A Constituição Federal de 1988: Declaração de Salamanca e linhas de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: Cortez.
- Brasil. (2013). Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Acesso em 15 jul., 2024, <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1034524/lei-12796-13>.
- Dada, L. G. M. (2022). A inclusão do ensino de matemática para surdos: uma sequência didática investigativa na educação básica.
- Domenico, D.; Sbardelotto, A. & Brocardo, I. (2022). Funcionalidades e aplicações do Mentimeter no ensino presencial e remoto: um relato de experiência. *Educead- Revista de Educação a Distância da UFVJM*, 2(1), 74-90.
- Dorziat, A. et al. (2003). Produção Escrita Interdisciplinar em uma Escola de Surdos: O Dito e o feito em Sala de Aula. *Revista Arqueiro*, 8-16.
- Gesser, A. (2009). LIBRAS? Que língua é essa: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. Parábola.
- Moraes, C. A. S. et al. (2015). O ensino de física para surdos: desafios e possibilidades. In *II Congresso Nacional de Educação*. Campina Grande.
- Pereira, R. D.; Dias, R. & Mattos, D. F. (2017). Ensino de Física para surdos: Carência de material pedagógico específico. *Revista Espacios*, 38(60), 24-34.
- Quadros, R. M. (2005). O “bi” em bilinguismo na educação de surdos. In R. M. QUADROS (Ed.), *Surdez e bilinguismo* (pp. 26-36). Porto Alegre: Editora Mediação.
- Romio, T. & Paiva, S. C. M. (2017). Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da matemática. *Scientia cum Industria*, 5(2), 90-94.
- Salmon, G. (2004). E-moderating no ensino superior. In *Ensino à distância e eficácia universitária: Mudando paradigmas educacionais para o aprendizado online* (pp. 55-78). IGI Global.
- Santos, J. et al. (2021). Gamificação e dispositivos móveis na Pós-Graduação: promovendo a interatividade na sala de aula. *Interfaces da Educação*, 12(36).
- Silva Fontes, A. & Cargnin, C. (2023). Possibilidades para o ensino de conceitos de física I no ensino presencial e híbrido. *Caderno de Física da UEFS*, 21(01).
- Witkoski, S. A. (2012). Educação de surdos pelos próprios surdos: uma questão de direitos. Curitiba: Editora CRV.
- Wulan, WR & Sulisworo, D. (2024). O uso do Mentimeter para melhorar a interação de aprendizagem: um estudo de pesquisa-ação em sala de aula. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 3(2), 55-61.

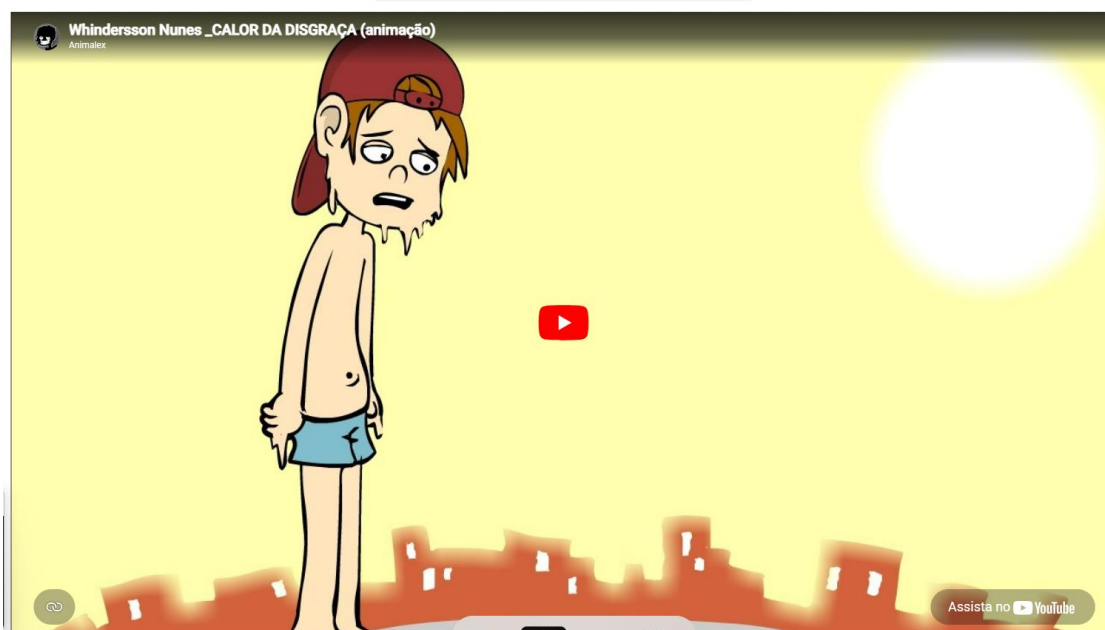
Apêndice A – Slides do Mentimeter – Slides na sequência em que foram apresentados.



Calorimetria

Calorimetria é a parte da física que estuda os fenômenos relacionados as trocas de energia térmica. Essa energia em trânsito é chamada de calor e ocorre devido a diferença de temperatura entre os corpos.

O termo calorimetria, é formada por duas palavras: "calor" e "metro". Do latim, "calor" representa a qualidade do que é quente, e "metro", do grego, significa medida.



Calor

O calor representa a energia transferida de um corpo para um outro, em função unicamente da diferença de temperatura entre eles.

Esse transporte de energia, na forma de calor, sempre ocorre do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura.

Estando os corpos isolados termicamente do exterior, essa transferência irá ocorrer até atingirem o equilíbrio térmico (temperaturas iguais).

Vale ainda ressaltar que um corpo não possui calor, ele possui energia interna. Portanto, só faz sentido falar em calor quando essa energia está sendo transmitida.

Transferência de Energia

A transferência de energia, na forma de calor, quando produz no corpo uma mudança na sua temperatura é chamado de calor sensível. Quando gera uma mudança no seu estado físico é chamado de calor latente.

A grandeza que define essa energia térmica em trânsito é chamada de quantidade de calor (Q). No Sistema Internacional (SI), a unidade de quantidade de calor é o joule (J).

Contudo, na prática, usa-se também uma unidade chamada de caloria (cal). Essas unidades possuem a seguinte relação:

$$1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$$

Fórmula do Calor Sensível

Fórmula do Calor Sensível

Equação Fundamental da Calorimetria

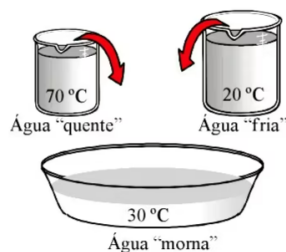
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Q: quantidade de calor sensível (cal ou J)

m: massa do corpo (g ou Kg)

c: calor específico da substância (cal/g°C ou J/Kg.K)

$\Delta\theta$: variação de temperatura, $T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$. (°C ou K)





Calor específico

O calor específico é uma constante que representa a quantidade de calor que uma substância precisa receber ou, ceder, para que um grama de massa altere o valor em 1°C .

Para calcular o calor sensível, temos que conhecer o calor específico que varia para cada substância. Os valores de calor específico são tabelados.

Calores específicos para algumas substâncias (cal / g°C)	
Ouro	0,031
Vidro	0,118
Vapor de água	0,480
Gelo	0,550
Álcool	0,590
Água líquida	1,000

Exemplos de calor específico para algumas substâncias:

Capacidade Térmica e Calor Específico

O calor específico (c), também chamado de capacidade térmica mássica, é uma grandeza física que está relacionada com a quantidade de calor recebida por um corpo e a sua variação térmica.

Sendo assim, ele determina a quantidade de calor necessária para variar a temperatura de 1 °C de 1g do elemento.

Diferente do calor específico, o qual depende somente da substância, a capacidade térmica depende diretamente da substância e da massa do corpo.

Capacidade térmica (C)

Em outras palavras, a capacidade térmica (C) é uma grandeza física característica de corpo, ou seja, ela intervém na sua massa. Já o calor específico (c) é uma grandeza física característica de substância.

Para calcular o calor específico das substâncias utiliza-se a seguinte fórmula:

$$c = Q/m \cdot \Delta\theta \text{ ou } c = C/m$$

Onde,

c : calor específico (cal/g.°C ou J/Kg.K)

Q : quantidade de calor (cal ou J)

m : massa (g ou Kg)

$\Delta\theta$: variação de temperatura (°C ou K)

C : capacidade térmica (cal/°C ou J/K)

$$C = \frac{Q_{\theta}}{\Delta} \gg C = \frac{m.c.\Delta\theta}{\Delta\theta}$$

$$C = m.c$$

Capacidade Térmica

CALOR LATENTE

O CALOR LATENTE, também chamado de calor de transformação, é uma grandeza física que designa a quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo enquanto seu estado físico se modifica.

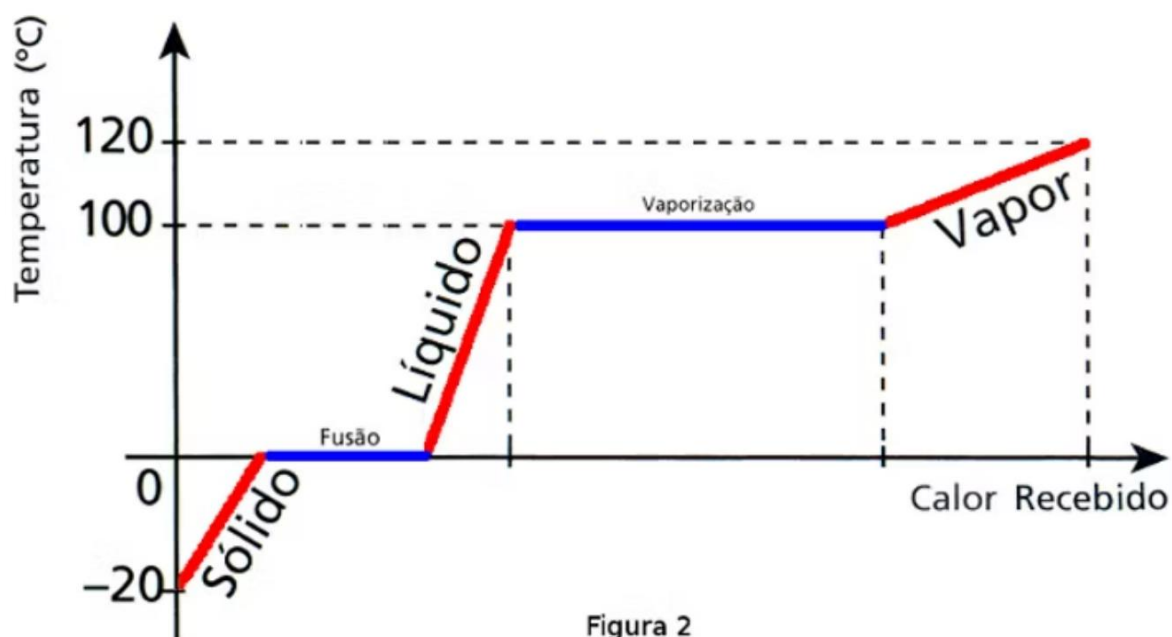
Importante destacar que durante a transformação a temperatura permanece a mesma, ou seja, constante.

Como exemplo, podemos pensar num cubo de gelo que está derretendo. Quando ele começa a mudar de estado físico (sólido para o líquido), a temperatura da água permanece a mesma nos dois estados.

Curva de aquecimento

A água, assim como as demais substâncias, altera de fase em determinadas temperaturas.

Isso pode ser visto no gráfico da curva de aquecimento logo abaixo. Nos casos em que a temperatura é constante utilizamos o calor latente da água, o que seria nas duas partes em azul no gráfico.



Curva de aquecimento

Tabela de calor latente

Transformação	Calor latente (cal/g)
Fusão (0°C)	80
Solidificação (0°C)	-80
Vaporização (100°C)	540
Condensação (100°)	-540

Para as condições normais de pressão e temperatura (1atm e 25°C), a água possui os valores de calor latente para cada transformação, que são apresentados na tabela acima.

Para calcular o calor latente

Fórmula

Para calcular o calor latente é utilizada a fórmula:

$$Q = m.L$$

Onde,

Q: quantidade de calor (cal ou J)

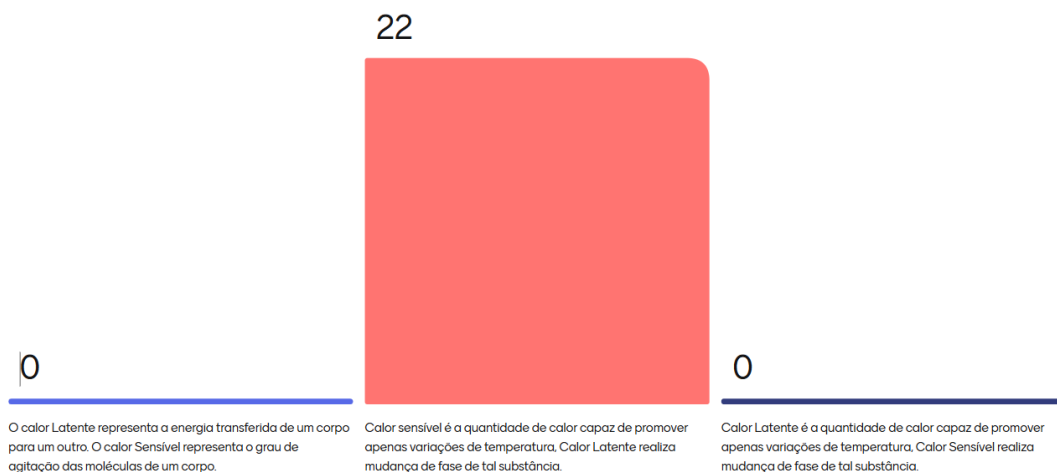
m: massa (g ou Kg)

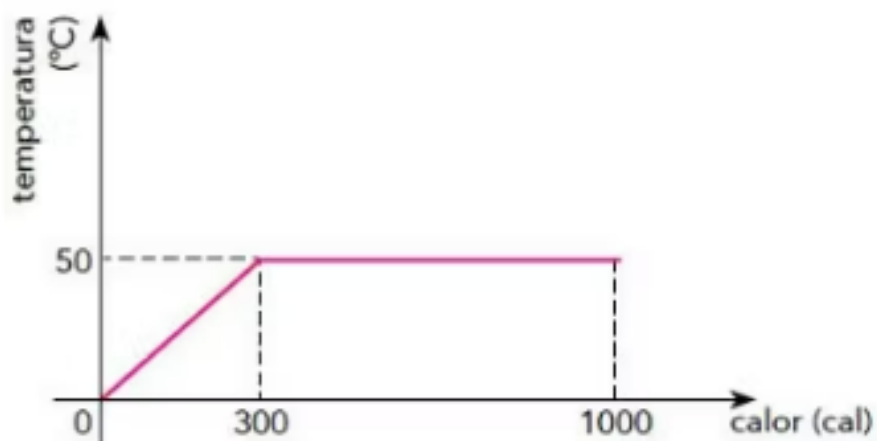
L: calor latente (cal/g ou J/Kg)

No Sistema Internacional (SI), o calor latente é dado em J/Kg (Joule por quilograma). Mas também é usual ser medido em cal/g (caloria por grama).

Note que o calor latente pode apresentar valores negativos ou positivos. Sendo assim, se a substância estiver cedendo calor seu valor será negativo (processo exotérmico). Isso ocorre na solidificação e liquefação.

Qual a principal diferença entre Calor Sensível e Calor Latente?





Exemplo (Uerj) - Vamos Responder!

O calor latente de fusão dessa substância, em cal/g, é igual a:

22



a) 70

0

b) 80

0

c) 90

0

d) 100°

Apêndice B – Questões elaboradas no Kahoot

1 - Quiz

Os conceitos básicos da calorimetria são:



20 seg.

2 - Verdadeiro ou falso

Pra entender melhor como funciona a calorimetria, não é importante entender o calor.



20 seg.

3 - Verdadeiro ou falso

Para calcular a capacidade térmica utiliza-se as seguintes fórmulas: (ΔT : variação de temperatura) $C = Q/\Delta T$ ou $C = m.c$



20 seg.

4 - Quiz

Sobre Calor Latente e Calor Sensível, marque a resposta incorreta.



20 seg.

5 - Quiz

O calor é classificado como:



20 seg.

6 - Verdadeiro ou falso

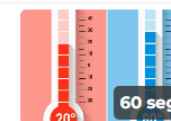
Calor representa a energia transferida de um corpo para outro, em função da diferença de temperatura entre eles.



20 seg.

7 - Quiz

Quanta energia deve ser dada a uma panela de ferro de 300g para que sua temperatura seja elevada em 100 °C? $c=450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$



60 seg.

8 - Quiz

Em relação ao fenômeno do equilíbrio térmico, assinale a alternativa incorreta:



20 seg.

9 - Quiz

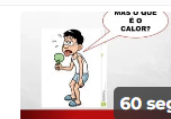
O calor específico da água é 1 cal/g °C (uma caloria por grama grau Celsius). Isso significa que:

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

20 seg.

10 - Quiz

Um recipiente contém 150 g de óleo com calor específico de 1,8 J/g·K. Se a temperatura do óleo aumentar em 25°C,



60 seg.