O ensino de física através das problemáticas atuais do cerrado

Teaching physics through the current problems of the cerrado

DOI:10.34117/bjdv7n6-095

Recebimento dos originais: 07/05/2021
Aceitação para publicação: 07/06/2021

Rosikelly Macedo Gonçalves Cabral
Pós-graduada em Pedagogia de Projetos pelo Instituto Coimbra, Pós-Graduanda em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Goiás- Câmpus Itumbiara.
Endereço: Av. Furnas, 55 - Village Imperial, Itumbiara - GO, 75524-245.
E-mail: rosikellymacedoshl@gmail.com

Érica Rost
Técnica em Química. Cursando Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Goiás- Câmpus Itumbiara.
Endereço: Av. Furnas, 55 - Village Imperial, Itumbiara - GO, 75524-245.
E-mail: rostt.erica@gmail.com

Tatiana Aparecida Rosa da Silva
Doutora em Química pela UFU. Professora efetiva do Instituto Federal de Goiás- Câmpus Itumbiara.
Endereço: Av. Furnas, 55 - Village Imperial, Itumbiara - GO, 75524-245.
E-mail: tatyquimica@gmail.com

RESUMO
Este trabalho tem o objetivo de relacionar a importância da preservação do bioma Cerrado com o Ensino de Física, através do conteúdo: "Energia térmica''. O artigo foi baseado em uma palestra apresentada aos alunos de cursos técnicos e alunos de cursos de graduação, do Instituto Federal de Goiás- Câmpus Itumbiara, objetivando a preparação dos concluintes do Ensino Médio e profissionalizante para a questão atual que provavelmente será tratada no Exame Nacional do Ensino Médio, do ano decorrente, e para demonstrar a importância de preservar o bioma ao qual estão inseridos. O artigo foi fundamentado teoricamente em conhecimentos das características do domínio do Cerrado e dos conceitos e Leis da Física. Para avaliar o entendimento do assunto abordado, elaborou-se uma pergunta final, de avaliação do conhecimento adquirido na palestra.

Palavras-Chave: Preservação do Cerrado, Ensino de Física, Palestra.

ABSTRACT
This paper aims to relate the importance of preserving the Cerrado biome with Physics Teaching, through the content: "Thermal Energy". The article was based on a lecture presented to the students of technical courses and undergraduate students of the Federal Institute of Goiás - Itumbiara Campus, aiming to prepare the high school students and vocational students for the current issue that will probably be dealt with in the National High School Exam of the current year, and to demonstrate the importance of preserving the biome in which they live. The article was theoretically based on knowledge of the characteristics of the Cerrado domain and the concepts and laws of physics. To evaluate

the understanding of the subject matter, a final question was prepared to assess the knowledge acquired in the lecture.

Keywords: Cerrado Preservation, Physics Teaching, Lecture.

1 INTRODUÇÃO

A palavra “Cerrado” apresenta origem espanhola e significa fechado. Esse termo refere-se às características da vegetação arbustiva-herbácea que ocorre em sua formação savânica. A formação fitogeográfica (vegetação relacionada à sua localização geográfica) em análise, localiza–se no Planalto Central, abrangendo uma área de dois milhões de km^2 e representa cerca de 23% do território nacional. Corresponde ao segundo maior bioma do país, com extensão em treze estados brasileiros (Ribeiro & Walter 1998).

Partindo da compreensão da importância de estudos que fomentem aos indivíduos, conhecimento sobre seu pertencimento e para que se assumam como sujeitos indispensáveis na prática de preservação da vegetação nativa, elaborou-se um estudo para buscar estabelecer conexões entre a temática ambiental e o Cerrado, assim como, com conhecimentos básicos estudados pela Física enquanto Ciência. Oportunizou-se no estudo novas formas de vislumbrar o Cerrado.

O bioma apresenta-se como uma riqueza vegetal, já que se mostra em formas e plantas com diversas cores e estaturas, podendo ser utilizadas como recurso para diminuir a sensação térmica no interior das residências, bem como fora delas.

1.1 CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DO AMBIENTE NATURAL E AS PROBLEMÁTICAS CONSEQUENTES DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

O ser humano desde seu princípio buscou se abrigar de condições hostis, evitando intempéries climáticas extremas de calor, frio e umidade. Segundo Olgyay (1998), a moradia é o principal instrumento que os permite satisfazer as exigências de conforto, as quais podem ser facilmente alcançadas mediante o uso de aparelhos de ar-condicionado, vaporizadores de água e ventiladores em climas quentes.

Infelizmente, essas alternativas são responsáveis pela maior parcela de energia elétrica consumida nas edificações. No ano de 2005, por exemplo, as residências consumiram 45% da eletricidade do sistema brasileiro (LAMBERTS et al., 2010), sendo os sistemas de acondicionamento de ar responsáveis por 20% a 40% do total gasto. Em

adição, entre os anos de 2013 e 2014, o consumo nas residências aumentou 2,9% (EPE, 2014).

1.2 A RELAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS COM A FÍSICA

Absorbância e emissividade são grandezas que caracterizam um material em relação ao seu comportamento radiativo. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT, Norma Técnica - NRB 15220 (2005), emissividade é a taxa de emissão de radiação por unidade de área, já absorbância é o quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre essa mesma superfície, sendo um número adimensional.

A condutividade térmica é uma grandeza que indica o nível de condução de energia térmica do material. Segundo a ABNT (NRB 15220, 2005), tal grandeza é a propriedade física de um material homogêneo e isótropo (com propriedades físicas constantes), no qual se verifica um fluxo de calor constante, com densidade de 1 W/m², quando submetido a um gradiente de temperatura uniforme de 1 Kelvin por metro (Equação 1).

$$\lambda = \frac{W}{(m.K)}$$

Ainda segundo a mesma fonte, a resistência térmica é quociente da diferença de temperatura verificada entre as superfícies de um elemento ou componente construtivo pela densidade de fluxo de calor, em regime estacionário, e é expressa pela Equação 2.

$$R = \frac{m^2.K}{W}$$

Dessa forma, um material de elevada condutividade térmica e baixa resistência térmica é classificado como bom condutor, um material com baixa condutividade térmica e alta resistência térmica é tido como isolante.

O calor específico de um material é uma grandeza que indica a variação térmica de um material específico ao receber uma quantidade determinada de energia térmica. É

definido como o quociente da quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema, pela sua massa, sendo expressa pela Equação 3.

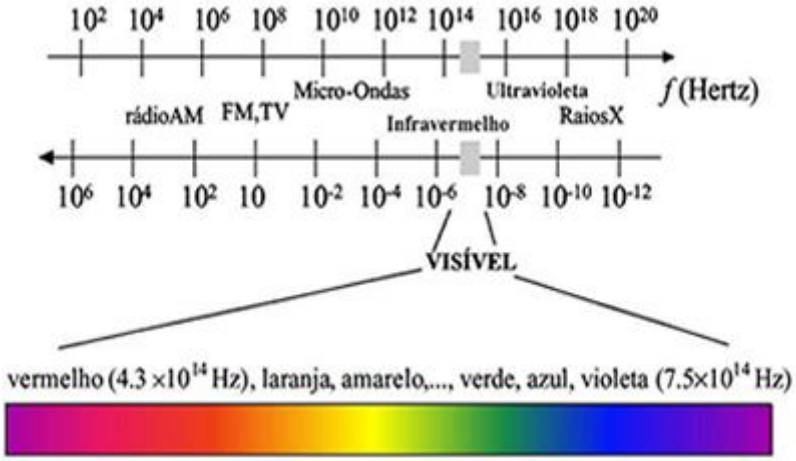
$$c = \frac{J}{Kg.K}$$

Um material com elevado calor específico necessita receber uma quantidade elevada de energia térmica para variar a sua temperatura e é influenciado pelo teor de umidade dos materiais.

O ambiente construído é altamente modificável. É possível propor o uso de diferentes materiais, orientação e elementos de proteção solar. Porém, em relação às características térmicas do ambiente natural, nada pode ser feito para modificá-las. Para proporcionar qualidade de vida ao ser humano, o projeto de arquitetura deve analisar o entorno, estudar as condições climáticas, tais como insolação, vegetação, água e vento, e adequar a arquitetura a esses elementos (CORBELLA; YANNAS, 2003). Segundo Givoni (1992), os principais elementos climáticos que devem ser considerados para a construção de edificações são a radiação solar, o comprimento de onda da radiação, temperatura do ar, umidade, ventos e precipitações.

O sol é uma fonte emissora de energia radiante e é transportada no vácuo em forma de radiação eletromagnética, sendo um conjunto de ondas elétricas e magnéticas, com diversos comprimentos. A separação dessas ondas de acordo com o seu comprimento configura o espectro eletromagnético, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Espectro Eletromagnético



Fonte: Sociedade Brasileira de Física (SBF), [20--]

É possível verificar que a radiação eletromagnética é composta por uma variedade de ondas, sendo para este estudo, as mais significativas as que compõem a radiação visível na forma de luz, com comprimento de onda curta (400 nm a 700 nm) e que correspondem a 44% da radiação eletromagnética, e a radiação infravermelha de onda longa (acima de 700 nm), que corresponde a 48% da radiação eletromagnética (CORRÊA, 2015).

A radiação solar é uma fonte de energia térmica que incide sobre o planeta terra, porém, sua intensidade é alterada mediante a ação de diversos fatores naturais, tais como as características atmosféricas e as coordenadas geográficas do local de estudo.

A incidência solar nas faces externas e no interior do ambiente construído é a ação climática de maior influência térmica. Segundo Corbella e Yannas (2003), a radiação solar é a principal causa de desconforto térmico, pois as superfícies dos ambientes construídos absorvem a energia solar, convertendo-se em energia térmica, o que aumenta imediatamente a temperatura do ar que está em contato com elas e faz com que as superfícies emitam e reflitam mais energia infravermelha para outros elementos de construção.

Em relação aos gases, o gás ozônio absorve radiação eletromagnética ultravioleta e de onda curta, moderando a quantidade que atinge a superfície terrestre (ROMERO, 2013). Já o dióxido de carbono (CO_2) e o gás metano (CH_4) são gases que absorvem radiação infravermelha de onda longa e são responsáveis pela manutenção da temperatura na terra. Quanto maior for a sua concentração na atmosfera, maior será a quantidade de energia radiante absorvida e mantida em forma de energia térmica. Consequentemente, haverá elevação da temperatura terrestre.

É necessário compreender a troca de calor entre o meio em que o indivíduo se encontra e seu corpo. Segundo Schmid (2005), o calor pode ser transferido por um processo latente ou sensível. O calor latente envolve mudança no estado físico da matéria, que ocorre a temperatura constante para substâncias puras. Já o calor sensível proporciona apenas mudança na temperatura, por meio dos processos de condução, convecção e radiação (COSTA, 1974). A temperatura do corpo e o conforto térmico são o resultado da aplicação dos mecanismos de calor sensível e latente entre o indivíduo e o ambiente.

Após a verificação das características térmicas de todos os integrantes do sistema térmico, composto pelo ambiente natural – ambiente construído – e pelo homem, é possível entender os mecanismos de troca térmica que ocorrem entre eles.

1.3 PAREDES VERDES: CARACTERÍSTICAS E ADEQUAÇÃO PARA A FLORA E CLIMA DO CERRADO

O bioma Cerrado é contextualizado dentro de um sistema de trocas térmicas, que inclui o ambiente natural, nesse caso a vegetação e clima local, o ambiente construído, ou seja, as edificações e o ser humano. Essa relação é resumida pelo balanço térmico de Romero (2001) e é determinante para o conforto térmico, definido como o potencial do uso de vegetação para influenciar o microclima local será exemplificado pelos estudos de Labaki (2011).

O uso de vegetação integrada às edificações é uma prática milenar. O caso mais antigo de que se tem conhecimento é o do tipo arquitetônico encontrado na antiga cidade da Babilônia, há quase três mil anos. Os chamados jardins suspensos da Babilônia foram erguidos pelo comando do rei Nebuchadnezzar como um presente para a sua esposa, Amystis, que sentia saudades da vegetação de sua terra natal, na Pérsia. Os registros sugerem que as edificações eram compostas de terraços cobertos por vegetação, que, ao crescer, eram pendurados em direção aos pavimentos inferiores, o que criava a impressão de esses estarem suspensos.

Tais estudos sugerem que a vegetação possui um desempenho térmico mais favorável ao conforto térmico do que outros materiais convencionais de revestimento. Este estado é alcançado, pois, dentro do balanço térmico humano, o ganho de calor é menor ou igual à perda de calor. O ganho ou a perda de calor são determinados por características térmicas do ambiente, tal como absorbância e emissividade dos materiais envolvidos, pelos processos físicos de troca de energia térmica, tais como radiação, condução e evaporação, que serão discutidos posteriormente, e pelos processos fisiológicos do ser humano, que produzem ou dissipam energia térmica, como a atividade metabólica, o suor e a transpiração não perceptíveis.

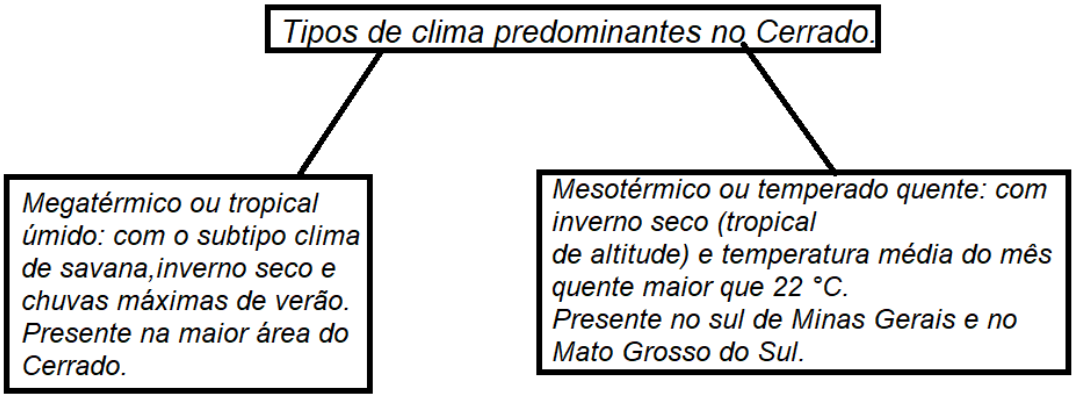
Cabe ressaltar ainda a necessidade de utilizar plantas de fisiologia do próprio cerrado para garantir o máximo aproveitamento dos nutrientes do solo e para manter a harmonia dentro do bioma.

Outra característica relevante é o fato de a vegetação ser um elemento que exerce influência não apenas nas construções em que se encontra, mas também no seu entorno. Sua presença em forma de manchas pode alterar as relações entre a fauna e flora urbana.

Em termos climáticos, o Cerrado apresenta moderada umidade relativa do ar, com uma média anual entre 60% e 80%. A média das temperaturas mais baixas está entre 18 °C e 22 °C e das máximas entre 24 °C e 33 °C. A quantidade média anual de radiação

está entre 6.000 cal.cm^{-2}.ano^{-1} e 8.800 cal.cm^{-2}.ano^{-1}. Através da classificação de Köppen-Geiger, que parte do pressuposto que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região, desenvolveu-se um Sistema de Classificação Climática (SCC) ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações; e de acordo com a temperatura média do mês mais frio (julho), estabelecem-se dois tipos de clima predominantes (Figura 2).

Figura 2: Mapa conceitual sobre climas predominantes no cerrado.



Fonte: Elaborado pela autora com base na classificação de clima Köppen-Geiger, 2020

Apesar da diversidade encontrada na flora do Cerrado, seu envolvimento e uso pela população é pouco difundido, ficando restrito, na maioria das vezes, às comunidades tradicionais. Sua presença nas obras arquitetônicas é escassa. Poucas espécies são conhecidas e utilizadas pelos arquitetos em seus projetos. O mercado de comércio de vegetação ornamental também não possui capacidade de oferecer vegetação do Cerrado para seus clientes. Esses espaços, ao utilizarem vegetações originárias de outros biomas, como o florestal amazônico e asiático, deixam de contribuir para a preservação da flora do bioma local.

A escolha por espécies nativas é benéfica em vários aspectos: segundo Nascimento e Oliveira (2005) e Rocha (1995), as plantas nativas constituem importante patrimônio cultural e econômico para as populações locais, representam a possibilidade de conciliação entre os objetivos da intervenção antrópica e os da preservação da biodiversidade e permitem a integração de projetos paisagísticos ao entorno paisagístico natural. Trata-se de uma posição de respeito a uma área única: o bioma local.

O livro “Trepadeiras Ornamentais do Cerrado”, de Ramalho e Proença (2004), foi utilizado como base para este estudo, por possuir informação única sobre a vegetação de hábito trepador do Cerrado, com espécies nativas do bioma (Figura 3).

Figura 3: Plantas ornamentais do Cerrado: Cipó Prata, Cipó de Fogo e Arrabidaea pulchra.



Fonte: Ramalho e Proença, 2004

Acima foram incorporadas imagens de três opções de plantas pertencentes ao bioma que podem ser utilizadas para utilização em paredes verdes nas construções.

O Quadro 1 relaciona as espécies de plantas ornamentais mostradas anteriormente com sua devida descrição, extraída de Ramalho e Proença (2004).

Quadro 1: Plantas ornamentais do cerrado.

Planta ornamental do cerrado	Descrição
Espécie: Banisteriopsis anisandra (BA) Família: Malpighiaceae Nome popular: cipó prata	Trepadeira lenhosa, volúvel, podendo comportar-se como escandente, formando moitas caso não encontre suporte, ramos marrons densamente pilosos; folhas simples, verde amarronzadas, ovadas ou elípticas, coriáceas com pelos que lhe conferem uma coloração prateada na face abaxial (daí o nome comum); inflorescências com grupos de seis a treze flores amarelas (RAMALHO, 2004).
Espécie: Cissus erosa (CE) Família: Vitaceae Nome popular: cipó de fogo	Trepadeira lenhosa com ascensão por gavinhas; ramos jovens vináceos tornando-se marrons quando mais velhos; folhas compostas trifoliadas, membranáceas, brilhosas; inflorescências planas formadas por minúsculas flores vermelhas, eixos das inflorescências também vermelhos bastante vistosos; frutos verdes quando imaturos e negros quando amadurecem (RAMALHO, 2004).
Espécie: Arrabidaea pulchra (AP) Família: Bignoniaceae Nome popular: não existe	Trepadeira lenhosa, com ascensão por gavinhas; ramos jovens estriados; folhas compostas, trifolioladas, levemente pubescentes; inflorescência exuberante apresentando de 20 a 100 flores que variam do rosa-claro à púrpura; fruto verde, pubescente-viscoso, de 20 a 41 cm (RAMALHO, 2004).

Fonte: elaborado pela autora a partir de Ramalho e Proença, 2004

1.4 CLASSIFICAÇÃO E TRANSPORTE DA ENERGIA TÉRMICA

Conforme Sena (2012), o termo energia pode ser definido como uma propriedade da matéria, que pode transformar-se e ainda ser armazenada como energia potencial gravitacional, cinética, térmica, elétrica, e assim por diante.

A energia térmica refere-se àquela manifestada sob forma de calor. Neste contexto, tal fenômeno apresenta-se como radiação térmica ou energia interna (MARTINS, 2012; SENA et al., 2011).

A energia interna corresponde à capacidade de promover mudanças diversas, associa-se a agitação das moléculas internas de um corpo ou sistema, que pode ser medida por sua temperatura. A radiação térmica é característica das trocas de calor ou energia térmica na forma de ondas eletromagnética, a energia associada pode ser determinada por sua integral do tempo (SENA, 2012; SENA et al., 2011).

Radiação solar é preciso compreender que a energia não se apresenta em qualquer meio material de suporte, já que esta é eletromagnética com magnitude e distribuição espectral dada, principalmente, em relação a temperatura do corpo emissor.

Sena (2012) ainda afirma que a energia térmica pode ser transportada a partir de três processos distintos: radiação, convecção e condução, ocorrendo apenas devido a diferença de temperatura entre sistemas até que eles alcancem a condição de equilíbrio.

2 METODOLOGIA

Com o objetivo de levar informações válidas para os estudantes de Ensino Médio que farão o Exame Nacional do Ensino Médio- ENEM, assim como, tratar de um assunto de extrema relevância, que é a perda da biodiversidade da flora local com a retirada de espécies próprias do Cerrado, foi apresentada uma palestra, que de acordo com Palestra (2009), refere-se a uma “conferência ou debate sobre tema cultural ou científico”. Tal dinamismo foi apresentado no formato de Live via Youtube (decorrente do período de Pandemia, causada pelo vírus Covid-19), aos alunos do Instituto Federal de Goiás-Câmpus Itumbiara e público alvo.

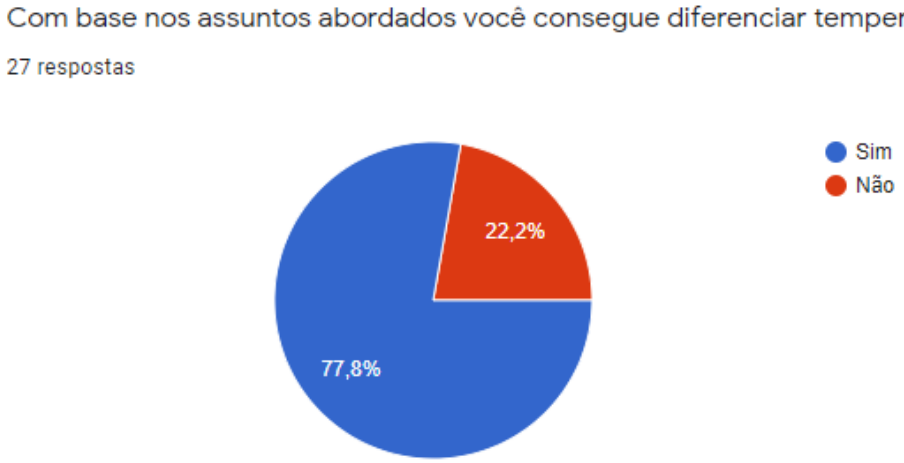
A atividade teve a duração de seis horas. O público atingiu alunos de todos os cursos do Câmpus e ainda a comunidade externa. Ela foi nomeada como: “O Cerrado: Problemática Ambiental e os Recursos Energéticos”. Ainda, contou com o apoio do Programa de Educação Tutorial (PET Química) para a sua realização.

Na avaliação do entendimento da palestra, utilizou-se o Google Forms (aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google) para perguntar o entendimento sobre a diferença entre calor e temperatura. Também, avaliou-se a construção da argumentação necessária para a elaboração da resposta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando o questionário aplicado na live, entre os 62 respondentes, 21 afirmaram que sabem as diferenças existentes entre calor e temperatura, enquanto que 6 não souberam diferenciar, como é possível visualizar na Figura 4.

Figura 4: Gráfico das respostas da pergunta “Com base nos assuntos abordados, você consegue diferenciar temperatura de calor?”



Fonte: Obtido através do questionário no Google Forms.

Algumas respostas à pergunta “Caso sua resposta ao item anterior tenha sido "Sim", qual a diferença entre temperatura e calor?” foram colocadas para análise do conhecimento dos participantes.

R1:Temperatura é a medida do grau de agitação das moléculas e calor é a forma que esse calor é transferido para outro corpo

R2: CALOR é definido como energia cinética total dos átomos e moléculas que compõem uma substância. TEMPERATURA é uma medida da energia cinética média das moléculas ou átomos individuais. A distinção fica mais clara pelo seguinte exemplo. [...] Portanto, a quantidade de calor depende da massa do material, a temperatura não.

R3: Bem, calor refere-se a troca de energia entre corpos. A temperatura está relacionada com o grau de agitação das moléculas do corpo.

R4: O calor é a energia que pode ser passada de um corpo para outro e medimos em calorias por exemplo, e a temperatura tem a ver com o estado térmico e medimos em celsius.

R5: A primeira está relacionada a moléculas e átomos individuais e o segundo à totalidade da energia dos átomos e moléculas.

R6: Calor é a energia cinética total dos átomos e moléculas que compõem uma substância. Já a temperatura é uma medida da energia cinética média das moléculas ou átomos individuais.

R7: Calor e a transferência de energia térmica entre duas pessoas (corpos). Temperatura e o nível de agitação de moléculas em relação com estado térmico.

R8: O calor depende da massa do material, a temperatura não.

R9: Quanto maior for a temperatura, maior será o calor, e quanto menor for a temperatura, menor será o calor. O calor trata-se da quantidade de energia térmica que é transferida de um corpo. Já a temperatura trata-se de uma grandeza física que estuda as medições de estado de corpos.

R10: Temperatura é a unidade de medida, calor é a energia transferida entre dois ou mais corpos.

Seguindo o curso do desenvolvimento histórico ou investigando as ideias apresentadas pelas respostas dadas no questionário, é possível realizar uma categorização e análise das principais ideias encontradas com relação aos conceitos de calor e temperatura. As categorias estabelecidas poderão representar zonas que estão vinculadas a compromissos epistemológicos e ontológicos distintos e apontam para possíveis obstáculos ao desenvolvimento do conceito científico.

Nota-se que em algumas respostas o calor é compreendido como sendo um corpo ou uma substância quente, sendo desprendido de uma fonte de calor. O uso do termômetro e a obtenção de contradições entre as medidas e as sensações mudam historicamente o tratamento dado ao conceito de calor. A temperatura é vista como a medida de calor de um corpo e o calor é associado às altas temperaturas (SILVA, 1995), como é notado na resposta R10. O Quadro 2 a seguir relaciona as diferenças entre calor e temperatura:

Quadro 2: Diferenças entre calor e temperatura.

	Calor	Temperatura
Características	Trânsito de energia cinética molecular dos corpos com maior energia térmica para os de menor.	Nível de agitação das moléculas e átomos em sua relação com o estado térmico.
Como é medido?	Cálculo de energia térmica entre corpos ou sistemas.	Os termômetros medem a temperatura a partir da movimentação das moléculas e dos átomos.
Unidade de Medida	• cal (caloria) • J (Joule)	• K (Kelvin) • ºC (graus Célsius) • ºF (graus Fahrenheit)

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Carvalho, 2014.

A partir da tabela anterior é possível perceber que mesmo para estudantes de graduação, os quais representavam a maior parte do público que prestigiou a live , existem dificuldades latentes no que tange em diferenciar tais termos: como observado nas respostas R2, R5 e R6 nas quais os indivíduos apresentam em suas ideias confusões entre os conceitos.

Na resposta "R8: O calor depende da massa do material, a temperatura não." Nota-se que não há compreensão total sobre a temática ou ainda, que faltam argumentos para que o assunto seja descrito em riqueza conceitual. Bacon descreve que:

> Em todas e em cada uma das instâncias em que a limitação é o calor, a natureza parece ser o movimento. Isso é manifesto na chama, no seu perpétuo mover, nos líquidos aquecidos ou ferventes, também sempre em movimento. Fica igualmente claro, quando se excita o calor pelo movimento, como acontece com os foles e com o vento. O mesmo pode ser dito de outros tipos de movimento. Isso também se observa na extinção do fogo e do calor, por qualquer forte compressão que refreia e interrompe o movimento. Fica igualmente claro que todos os corpos se destroem ou, pelo menos, se alteram consideravelmente, por qualquer fogo ou calor forte e veemente, daí se seguindo que o calor produz um movimento forte, um tumulto ou perturbação nas partes internas do corpo, que gradualmente caminham para a dissolução (BACON, 1620, p. 74)

Tais percepções se fazem notórias no que diz respeito a natureza das competências e habilidades alcançadas pelos concluintes de Ensino Médio, os quais, atualmente se encontram em graduação e, ainda assim, não apresentam enunciados próprios e apresentam dificuldades em compreender o real significado dos termos, já que por vezes se mostram confusos em suas próprias conceituações.

Nota-se a extrema dificuldade de estabelecer sentido ao aprendizado, o qual, na maioria das vezes, não perpassa pelos passos do conhecimento científico- observação, formulação de hipóteses, experimentação, coleta de dados, análise de dados, estabelecer conclusões-, deixando de compreender a sua conexão com a realidade e que torna o aluno, meramente, um espectador do aprendizado.

Tais falhas conceituais e confusões entre estudos referentes a calor e temperatura evidenciam uma prática de ensino mecanizada que não se apresenta relevante para o conhecimento científico. O uso de equações, deve sim ser manifestado e deve servir como artifício comprobatório para as teorias e Leis da Física, não admitindo-se a aplicação de situações problema sem a busca pelo pleno entendimento e domínio de competências e habilidades da ciência.

Tal domínio do conhecimento, só pode ser evidenciado mediante uma linguagem científica adequada, que em sua estrutura, traz argumentos lógicos sobre um determinado ponto de vista acerca de uma questão levantada.

Figura 5: Diagrama que visa sistematizar a linguagem científica.



Fonte: Lawson, 2004

A estrutura de Lawson (figura 5) explica que esses padrões da razão científica têm sido usados para responder a uma grande quantidade de questões desse campo do conhecimento e que muitas das proposições científicas são de natureza hipotético-dedutiva em sua essência, pois as ideias envolvidas nos processos mentais evoluem seguindo esse padrão de representação.

Os saberes não se constroem somente com a linguagem verbal (oral e escrita), são necessários outros modos de comunicação (LEMKE, 1998; KRESS et al., 2001), como as tabelas, os gráficos, as figuras e a matemática para dar conta de todo o processo de argumentação científica. Como nos mostra Lemke (1998, p.3):

> Além do processo argumentativo na linguagem verbal, quer oral quer escrita, existem outras características da linguagem científica cujo entendimento é importante para a compreensão do processo de construção das ciências. [...] Para fazer ciência, para falar ciência, para ler e escrever ciência, é necessário lidar com e combinar em formas regradas discurso verbal, expressões matemáticas, representações gráfico-visuais e operações motoras no mundo 'natural' (incluindo humano como natural (LEMKE, 1998, p.3).

Em virtude da grandiosidade da temática o assunto não se deu por esgotado e potencializa novas práticas e metodologias de abordagem. Em se tratando da compreensão de termos físicos, idealiza-se uma nova forma de intervenção que qualifique os indivíduos a compreender criticamente a realidade em que se inserem de forma a analisar fatores da ciência com mais coerência e amplitude.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre a relação da necessidade de preservação do Cerrado com o Ensino de Física, pode-se destacar a temática da energia térmica, através da radiação solar emitida e da

temperatura do bioma. Sendo relevante destacar que suas características de vegetação estão diretamente relacionadas ao clima da região.

Os sujeitos que fazem parte desse ambiente devem ter a responsabilidade e a consciência de que ao estarem incluídos nesse bioma precisam mantê-lo, para que não se perca o equilíbrio ecológico presente nele, de dependência entre as relações sociais, a fauna e a flora. Essa dinâmica ambiental deve ser buscada principalmente dentro das cidades, em projetos paisagísticos, que muitas das vezes não utilizam plantas do Cerrado.

A partir das informações trazidas neste estudo, constatamos a importância de relacionar os conteúdos aprendidos em sala de aula as situações vivenciadas pelos estudantes em seu dia a dia, para que realmente vejam a utilidade de tais informações.

Salienta-se ainda, a importância existente no desenvolvimento de metodologias de Ensino que não sejam apenas de caráter transmissivo, mas que motivem os estudantes a se tornarem protagonistas na construção do seu conhecimento. Assim, o discente passa de espectador a participante e aproxima-se cada vez mais do real sentido de aprender Ciência: o conhecimento é elaborado a partir do método científico, sendo suas hipóteses passíveis de erros e acertos.

É nítida a presença da Física na vida cotidiana, entretanto, as respostas elaboradas pelos alunos, evidenciam que o conhecimento não alcançou a totalidade de alunos ouvintes, evidenciando falhas no processo de alfabetização científica, já que o emprego adequado da linguagem científica e a adequada argumentação são elementos necessários para o domínio de conceitos e, trazem em si a amplitude da compreensão da realidade em que permeiam.

O caráter científico abrangente apresentado no trabalho, evidencia a necessidade de aprendizagem ativa e a busca por motivar as mudanças comportamentais dos estudantes diante das questões ambientais.

REFERÊNCIAS

ABNT– ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações. Brasil, 2005.

BACON, F. Novum Organum [1620]. The Online Library of Liberty. Acesso em 08 de set. 2020.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: F. SANTOS; I. GRECA (Orgs.) A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Unijuí: Ed. Unijuí, 2014, p.13-48.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. Em Busca de uma Arquitetura sustentável para os Trópicos – Conforto ambiental. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Revan, 288 p, 2003.

CORRÊA, M. P. Fundamentos de meteorologia. Disponível em: < http://www.solar.unifei.edu.br/pdf/EAM10_CAP2.pdf>. Acesso em: 09/10/2020.

COSTA, E. C. Física aplicada à construção: conforto térmico. 2ª Edição. São Paulo: Blücher, 259 p, 1974.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Consumo de energia no Brasil: análises setoriais. Relatório de Resultados. Rio de Janeiro, 2014.

KRESS, G.; OGBORN, J.; MARTINS, I. A Sattelite View of Language: Some lessons from science classrooms. Language Awareness, v.7, n. 2, p.69-89, 1998.

LAWSON A. E. T. Rex, the crater of doom, and the nature of scientific discovery. Science & Education , v.13,p.155-177, 2004

LEMKE, J. Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text. In: MARTIN, J. R. E.; VEEL, R. (Eds.) Reading science: functional perspectives on discourses of science, London: Routledge, p. 87-113, 1998

MARTINS, G.M. Edificação, gestão e diagnóstico da energia elétrica. Notas de Aula. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2012.

OLGYAY, V. Design with climate. New Jersey, Princeton University, 1963.

PALESTRA. In: HOUAISS, A. Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

RAMALHO, C. L. Avaliação do potencial ornamental das trepadeiras do Distrito Federal. 58 páginas. Dissertação. Instituto de Ciências Biológicas. Brasília, Dezembro, 200.

RAMALHO, C. L; PROENÇA, C, E, B. Trepadeiras ornamentais do cerrado. 1ª Edição. Brasília: Universidade de Brasília e Embrapa Cerrados, 59 p, 2004.

Ribeiro, J. F.; Walter, B . M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M. & Almeida, S.P. (eds) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina : Embrapa – CPAC, p. 89 – 168.

SENA, J. C. L. Estudo das componentes do balanço de energia em uma cultura de arroz irrigado no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado em Meteorologia na Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2012.

SENA, J. C. L.; CARNEIRO, J.; THEICHRIEB, C.; SEHENEN, J.; ROBETI, D.; ZIMMERMANN, H. R.; WEBLER,G.. Análise das componentes do balanço energético numa lavoura de arroz irrigado. In: Julio Cesar Lopes Sena, 2011, Santa Maria. VII Brazilian Micrometeorology Workshop. Santa Maria.: Editora UFSM, 2011.v 33. p. 143-146.

SILVA, F. A. M; ASSAD, E. D; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do bioma cerrado. In: SANO, M. S; A, S. P; RIBEIRO, J, F. (Editores Técnicos). Cerrado: ecologia e flora. Brasília. Embrapa, p 69 – 88, 1995.

ROMERO, M. A. B. Arquitetura bioclimática do espaço público. 1ª Edição. Brasília: Editora UnB, 226 p, 2001.

TSOUMARAKIS, C.; ASSIMAKOPOULOS, V. D.; TSIROS, I.; HOFFMAN, M.; CHRONOPOULOU, A. Thermal performance of a vegetated wall during hot and cold weather conditions. Anais: Conference on Passive and Low Energy Architecture Dublin, n 25, Dublin- Irlanda. 2008.