

A PRÁTICA PEDAGÓGICA DA TENDÊNCIA LIBERAL RENOVADA PROGRESSIVISTA NO ENSINO DE FÍSICA TÉRMICA

THE PEDAGOGICAL PRACTICE OF THE PROGRESSIVIST RENEWED LIBERAL TREND IN THE TEACHING OF THERMAL PHYSICS

Flávio José de Carvalho Sousa¹

Marcos Rangel de Moura Sousa²

Resumo: O ensino de física é abordado nesse artigo com um dos pontos mais cruciais para o aprendizado, as metodologias e técnicas. Os pontos que levam ao desinteresse dos alunos: matemática dos conteúdos, carência de infraestrutura, carga horária insuficiente. É apresentada a problemática predominante nessa área da educação e métodos ou teorias, propostos por Ausubel

(1980), Libâneo (2006), Lima (2016), Moreira (1982) e Silva (2018) para amenizar esses fatores. O presente trabalho teve como foco de pesquisa adequar qual das tendências pedagógicas é a melhor a ser adotada quando se trata do ensino de física térmica para alunos do Ensino Médio. Com a análise, a Tendência Liberal Renovada Progressivista se mostrou a mais adequada,

1 Graduando em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

2 Graduando em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí



por valorizar a experimentação, o estudo ativo e os conhecimentos prévios, este último defendido por Ausubel na sua Teoria da Aprendizagem, onde o aluno capta a nova informação e aperfeiçoa à sua preexistente. Contudo, a pesquisa abordou os conteúdos importantes para o desenvolvimento do aprendizado na disciplina de física, mesclando os pressupostos pelas práticas pedagógicas estudadas, onde o papel do professor e do aluno foram o foco principal na obtenção meios que facilitem o aprendizado, chegando a verificar que ambas são importantes e devem ser complementares, pois haverá situações em que uma será mais eficiente que as outras.

Palavras-chave: Didática; Física Térmica; Tendência Liberal Renovada Progressivista; Aprendizagem; Pedagogia.

Abstract: The teaching of physics is approached in this article with one of the most crucial points for learning, the methodologies and techniques. The points that lead to students' lack of interest: mathematization of content, lack of infrastructure, insufficient workload. The predominant problem in this area of education and methods or theories are presented, proposed by Ausubel (1980), Libâneo (2006), Lima (2016), Moreira (1982) and Silva (2018) to alleviate these factors. The present work had as research focus to adapt which of the pedagogical trends is the best to be adopted when it comes to the teaching of thermal physics for high school students. With the analysis, the Progressive Renewed Liberal Tendency proved to be the most appropriate, for valuing experimentation, active



study and previous knowledge, the latter defended by Ausubel in his Theory of Learning, where the student captures new information and improves at his own pace. preexisting. However, the research addressed the important contents for the development of learning in the discipline of physics, merging the assumptions by the pedagogical practices studied, where the role of the teacher and the student were the main focus in obtaining means that facilitate learning, coming to verify that both are important and must be complementary, as there will be situations in which one will be more efficient than the others.

Keywords: Didactics; Thermal Physics; Progressivist Renewed Liberal Tendency; Learning; Pedagogy.

INTRODUÇÃO

A grade curricular da formação dos professores de qualquer área é repleta de disciplinas pedagógicas, voltadas para a prática de ensino, onde é possível trabalhar as principais dificuldades e metodologias que os docentes podem enfrentar e utilizar quando estiverem em sala de aula. Porém, a realidade das escolas, muitas vezes, impossibilita a execução dos planos dos professores iniciantes: a pouca carga horária, trabalho sobrecarregado, carência de infraestrutura, resulta em um ensino deficiente que não consegue prender a atenção e ativar o interesse dos alunos.

A Física é uma das disciplinas prejudicadas por esses problemas. Com um ensino que se predomina o tradicional, onde o professor fala, enche o quadro de cálculos e apresenta conceitos numa linguagem que, para muitos educandos, não faz muito



sentido com a realidade onde estão inseridos, os alunos acabam desinteressados pela ciência responsável por grande parte do desenvolvimento tecnológico e que está bastante presente na nossa realidade. “A ciência é mais do que um corpo de conhecimento, é um modo de pensar” (SAGAN, 2006, p. 43).

A matematização dos conteúdos é o fator principal na relação teoria-prática, onde caracteriza essa realidade, na qual os alunos não conseguem acompanhar os assuntos e dar continuidade para trabalhar os problemas propostos. E como a carga horária estabelecida não é suficiente, então se faz necessário inovações pedagógicas para suprir essas necessidades além da sala de aula.

Esta realidade faz com que muitos professores busquem aperfeiçoamento: propostas de

laboratório de baixo custo, materiais que vão além do livro didático, novas metodologias. E com isso, o objetivo dessa pesquisa foi buscar uma relação entre as Tendências Pedagógicas, estudadas na disciplina de Didática durante a graduação em licenciatura em física, e a abordagem dos conceitos introdutórios relacionados à física térmica, com o intuito de definir qual dessas tendências oferecem metodologias mais adequadas para serem adotadas pelos futuros professores ou, já atuantes.

Por isso, o artigo está organizado da seguinte forma: primeiro, apresenta-se uma breve revisão a respeito dos conceitos analisados, que são os de calor, temperatura e os processos de propagação de calor. Esses conceitos são a base da física térmica, ou seja, os primeiros a serem apresentados quando o educando



entra em contato com esse ramo das ciências exatas no segundo ano do ensino médio. Além disso, calor e temperatura estão inseridos na nossa realidade cotidiana, o que faz com que suas abordagens devam ser significativas e proveitosas para um bom entendimento.

Os tópicos seguintes trazem a metodologia de ensino mais adequada para a abordagem dos conceitos da física térmica escolhidos, relacionando a física com a didática e mostrando o porquê tal metodologia é melhor e em qual tendência pedagógica ela está presente. Com a análise, notou-se que a Tendência Liberal Renovada Progressivista, que nasceu em contraposição à Tendência Tradicional, foi a que mais se adequou ao bom ensino dessa área da física, defendidos pelos trabalhos que serviram de base na construção deste.

O trabalho também foi fundamentado na Teoria Significativa da Aprendizagem de David Ausubel, que defende a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos e trata do processo de absorção do conhecimento. Todos os alunos chegam com um conhecimento prévio do que se trata os conceitos da física. De acordo com Moreira:

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para as novas ideias e conceitos. (MOREIRA, 1982, p. 4)

CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DA FÍSICA TÉRMICA



A física térmica, abordada geralmente no segundo ano do ensino médio, compreende e estuda os fenômenos relacionados ao calor e a temperatura. Estes fenômenos fazem parte da nossa experiência de vida, pois ocorrem diariamente a nossa volta. O conceito de temperatura é o primeiro a ser abordado quando se estuda esse ramo. A temperatura é uma grandeza escalar relacionada a energia cinética dos átomos de uma molécula. Ela

quantifica o quão quente ou frio está um objeto, baseando-se em algum padrão (HEWITT, p. 285, 2015).

Os conteúdos acatados como fundamentais para dar prosseguimento ao estudo de física térmica, estão organizados no quadro abaixo. Dessa maneira, é possível estabelecer uma continuidade nos assuntos posteriores, visto que é importante a aprendizagem dos mesmos.

Quadro 1. Conteúdos fundamentais para o prosseguimento dos assuntos de física térmica

Assunto	Objetivo	Metodologia	Avaliação
Temperatura	Aprofundar e apresentar intuitivamente o conceito científico de temperatura, diferenciando de sensação térmica.	Uso de ilustrações (imagens, gifs e vídeos), manuseio do termómetro e transformações nas escalas termométricas.	Participação dos alunos ao falarem sobre o conceito. Reprodução oral ou por meio de atividades objetivas e subjetivas.



Calor	Transformar o conhecimento prévio de calor, apresentar o de cunho científico e a relação calor-temperatura.	Uso de animações, leitura de materiais, os tipos de transmissão de calor e diálogo com os alunos.	Participação dos alunos, interação durante a aula e averiguação do aprendizado por meio de perguntas formuladas.
Processos de propagação de calor	Apresentar, detalhadamente, os três processos de propagação e buscar nos alunos exemplos cotidianos sobre os três processos.	Uso de vídeos, gifs e experimentos simples e de baixo custo.	Produção dos alunos de experimentos simples, apresentação dos processos e um questionário conceitual.

Fonte: Autores, 2021.

Sabe-se que muitos alunos confundem esses conceitos com sensação térmica, por isso iniciar pela diferenciação destes conceitos é importante. Uma proposta experimental interessante seria a das bacias com água em diferentes temperaturas, por exemplo. Uma com água morna, outra a temperatura ambiente e outra com água fria. Os alunos colocariam as duas mãos, uma na bacia de água quente e outra na de água fria e, depois de um

tempo, colocaria as duas mãos na bacia com água de temperatura ambiente. Com perguntas a respeito, a diferenciação entre sensação térmica, calor e temperatura seria bem mais proveitosa e participativa (NETO; TEIXEIRA, 2020).

O instrumento utilizado para medir a temperatura é o termômetro e o primeiro foi criado por Galileu no ano de 1602. Os medidores de temperatura mais comuns utilizam o mercúrio,



metal líquido que, assim como praticamente todos os materiais, se dilatam quando sofrem um aumento de temperatura. Dessa forma, o mercúrio é colocado num tubo de vidro que possui escala e é por meio da sua expansão que é possível realizar a medida.

Figura 1. Cópia do termoscópio de Galileu



Fonte: A Origem do Termómetro

Em relação às escalas termométricas, existem três que são mais utilizadas. O termômetro Celsius, o mais utilizado no mundo, marca o 0 como a temperatura de fusão da água e o 100 como a temperatura que a água entra em ebulição. A escala é dividida em 100 partes iguais e foi criada pelo astrônomo sueco Anders Celsius. A escala Fahrenheit, utilizada nos Estados Unidos, define 32 e 212 como temperatura de fusão e ebulição da água, respectivamente. Entretanto, a escala mais utilizada entre



os cientistas é o Kelvin, pois ela é calibrada em termos de energia e não de pontos específicos da água. Nessa escala, não existem números negativos e o ponto de fusão do gelo corresponde a +273K. O zero absoluto nessa escala corresponde a -273°C, menor temperatura que um corpo pode atingir.

A temperatura em graus Celsius é definida pela equação (1):

$$T_C = T - 273,15^\circ \quad (1)^1$$

A temperatura em graus Fahrenheit é definida pela equação (2):

$$T_F = (9/5) * T_C - 32^\circ \quad (2)^2$$

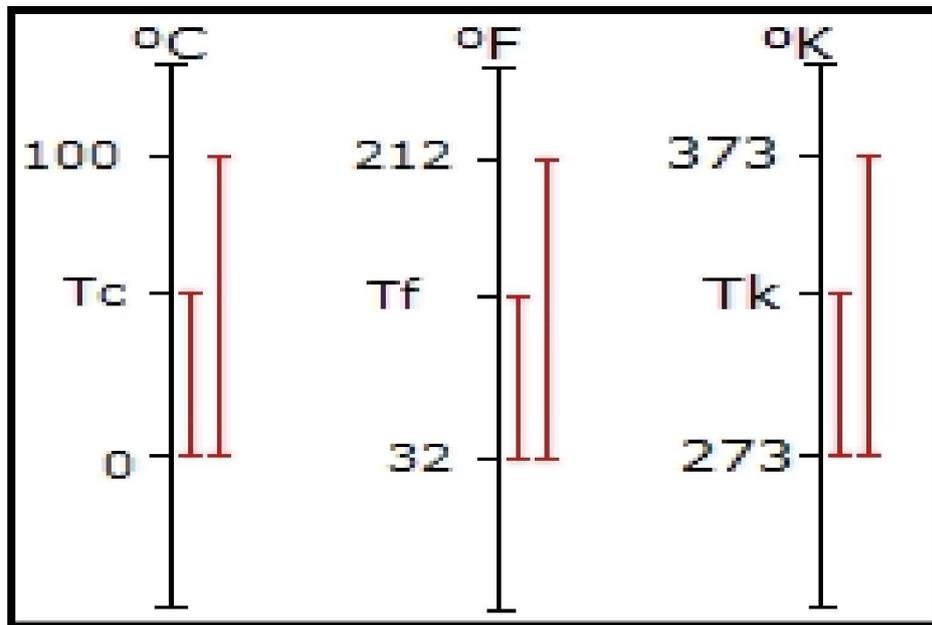
1 T_C é a temperatura em graus Celsius e T é a temperatura em Kelvins

2 Em que T_F é a temperatura em graus Fahrenheit e T_C é a temperatura em graus Celsius

Já para a variação de temperaturas, as equações anteriores podem ser obtidas com o seguinte cálculo, observe a figura 2, e em seguida a equação (3):



Figura 2. Escalas termométricas: Celsius, Fahrenheit e Kelvin



Fonte: InfoEscola

A relação entre a variação das temperaturas pode ser obtida da seguinte maneira:

$$\frac{T_C - \theta_{i_C}}{\Delta T_C} = \frac{T_F - \theta_{i_F}}{\Delta T_F} = \frac{T_K - \theta_{i_K}}{\Delta T_K}$$

$$\frac{T_C - 0}{100 - 0} = \frac{T_F - 32}{212 - 32} = \frac{T_K - 273}{373 - 273}$$

$$\frac{T_C}{100} = \frac{T_F - 32}{180} = \frac{T_K - 273}{100}$$

Simplificando, obtemos:



$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \quad (3)$$

Outro conceito que sustenta o estudo da física térmica é o de calor. Antigamente, calor e temperatura eram vistos como sinônimos e foi o físico inglês Joseph Black quem primeiro fez a distinção entre os conceitos, desenvolvendo a teoria do calórico. Para ele, o calórico era uma espécie de fluido permeável que todos os corpos possuíam. Este fluido era quem passava de um corpo para outro, provocando assim uma mudança de temperatura. Entretanto, experimentos realizados por Rumford mostraram que o calor poderia ser gerado por atrito, e não que já existisse no corpo.

A ideia do calórico deixou de ser usada apenas no fim do século XIX, com os estudos

de Rumford, depois que ele percebeu que um corpo não contém calor. O calor é uma forma de energia em trânsito, ou seja, ela é a energia que passa de um corpo para outro devido a uma diferença de temperatura. E essa passagem acontece do corpo de maior temperatura para o de menor, sempre dessa forma. O que uma substância contém é energia interna, que é a soma de todas as energias existentes nela. Quando essa substância cede ou ganha calor, haverá um aumento ou redução na sua energia interna (HEWITT, p.288, 2015).

Vale destacar também que o fluxo de calor não depende apenas da diferença de temperatura. Um barril com água quente, por exemplo, transfere mais



calor que uma xícara com água na mesma temperatura, por conta que onde tem maior porção de água existe uma maior energia interna.

Como o calor flui espontaneamente de um corpo com maior temperatura para um de menor, esse processo pode ocorrer de três formas básicas: condução, convecção e irradiação. A condução ocorre em sólidos que possuem elétrons livres. Uma colher metálica, por exemplo, é um bom condutor do calor. Se uma extremidade da colher for posta próxima de uma chama, com o passar do tempo, toda colher vai estar aquecida. Ocorre que os:

[...] átomos e elétrons livres colidem com seus vizinhos e assim por diante. O que é mais importante, os elétrons livres, capazes de se mover dentro do metal, são chacoalhados e trans-

ferem energia para o material por meio de colisões com os átomos e outros elétrons livres do mesmo. (HEWITT, p.303, 2015)

Materiais como madeira, borracha, papel possuem os elétrons e átomos mais fortemente ligados, e são ruins condutores de calor. Quando se trata dos fluidos, líquidos e gases, a transferência de calor ocorre principalmente através da convecção. Esse processo acontece por conta dos movimentos desse fluido. Quando colocamos água para ferver, por exemplo, a parte do líquido que está mais próxima da chama aquece e se torna menos densa. Por conta disso, ela se desloca para parte de cima, isso forma as correntes de convecção.

O fluido mais frio e mais denso, então, move-se de



modo a ocupar o lugar do fluido mais quente do fundo. Dessa maneira, as correntes de convecção mantêm o fluido em circulação enquanto ele esquenta – o fluido mais aquecido afastando-se da fonte de calor e o fluido mais frio movendo-se em direção à fonte de calor (HEWITT, p.305, 2015)

A convecção também explica o porquê dos aparelhos de ar-condicionado serem colocados na parte de cima dos ambientes. Como o ar de cima será resfriado primeiro, ele irá ficar mais denso e descer, fazendo com que o ar quente, que estava na parte de baixo, suba. O outro processo de transferência de calor ocorre através da irradiação. Essa transferência se dá pelas ondas eletromagnéticas, pois entre o Sol e a Terra, por exemplo, existe uma grande região de vácuo, onde não ocorre a condução e convecção.

Quando nos aproxi-

mamos de uma chama, também sentimos a sensação de quente a alguns metros de distância. Esse aquecimento que se sente chega até nós por meio da irradiação. Todos os corpos emitem essa energia radiante, a diferença está na frequência com que essas ondas são emitidas. A sensação de quente vem dos corpos que emitem essas ondas com frequências maiores.

Esses são os conceitos da física térmica escolhidos para serem relacionados e analisados quanto a sua melhor abordagem. Nos próximos tópicos, será apresentado as ideias das tendências e da Teoria da Aprendizagem significativa em meio aos conceitos da física abordados neste tópico.

A TENDÊNCIA LIBERAL RENOVADA PROGRESSIS- TA E OS CONCEITOS DA FÍSICA TÉRMICA



De acordo com Libâneo (2006), as tendências pedagógicas estão intrinsecamente relacionadas ao desenvolvimento histórico da Didática, parte da pedagogia relacionada ao processo de ensino. Essas tendências, hoje conhecidas pelo mundo como Pedagogia Tradicional e Pedagogia Renovada, nasceram das ideias pedagógicas de filósofos como Comênio e Rousseau. No Brasil, vários estudos relacionados à didática já foram desenvolvidos. Grande parte dos autores separam as tendências em dois grupos: as de cunho liberal e as progressistas. As tendências de cunho liberal são divididas em três: tradicional, Pedagogia Renovada e tecnicista. A Pedagogia tradicional, a mais antiga, apesar de várias críticas a respeito dela, ainda hoje predomina na educação brasileira. Nela:

A atividade de ensinar é centrada no professor que expõe e interpreta a matéria. Às vezes são utilizados meios como a apresentação de objetos, ilustrações, exemplos, mas o principal é a palavra, a exposição oral. Supõe-se que ouvindo e fazendo exercícios repetitivos, os alunos “gravam” a matéria para depois reproduzi-la, seja através das interrogações do professor, seja através das provas. (LIBÂNEO, 2006, p.64)

Esta prática pedagógica é a mais presente não só no ensino de física, mas de toda grade curricular dos alunos da educação básica e superior, tornando as aulas desvinculadas da realidade dos discentes. Na física, o uso desta metodologia resulta em desinteresse e medo da dis-



ciplina. Muitos atribuem o fato de conseguir realizar os cálculos aos alunos “gênios” e não veem necessidade de se estudar todo aquele conjunto de conteúdo matematizado. Para Sagan (2006, p.363), isso se dá pelo fato de que “os poucos que continuam interessados são difamados como nerds, geeks ou grinds¹ .”

A Pedagogia Renovada, ou Didática ativa, nasceu em oposição à prática de ensino tradicional vigente e é baseada em várias correntes, como a teoria educacional de John Dewey, a não-diretiva de Carl Rogers, entre outras. Nesta tendência, o foco deixa de ser o professor para ser o aluno, ou seja, o discente é quem vai produzir o seu próprio conhecimento, e o professor induz, motiva e apresenta

¹ Gírias norte-americanas para designar pessoas chatas, desinteressantes, esquisitas e, nesse caso, estudantes muito aplicados.

situações-problemas, visando o desenvolvimento das habilidades dos estudantes. (LIBÂNEO, 2006)

[...] a didática ativa dá grande importância aos métodos e técnicas como o trabalho de grupo, atividades cooperativas, estudo individual, pesquisas, projetos, experimentações etc., bem como os métodos de reflexão e método científico de descobrir conhecimentos. (LIBÂNEO, 2006, p. 66)

A experimentação é fundamental para a boa compreensão dos conceitos da física, pois a torna mais contextualizada, fazendo com que os alunos possam refletir a respeito dos fenômenos e conceitos abordados na teoria (COUTO, 2009). Por isso, as práticas defendidas por



essa tendência são as mais aconselhadas para serem adotadas em sala de aula.

Além disso, a Pedagogia Renovada valoriza temas relacionados ao cotidiano dos alunos, que para a física é fundamental, já que, muitas vezes, a escola transmite o conhecimento de forma desconexa com a realidade dos estudantes (ANDRADE, 2008). Outro destaque da Pedagogia Renovada é que ela está de acordo com os Parâmetros Nacionais Comuns Curriculares se tratando da física, já que eles tem como objetivo:

[...] superar as práticas tradicionais, que tratam a física de maneira desarticulada do mundo vivido pelo aluno e professor, enfatizando predominantemente a memorização e a automatização de resolução de exercícios. Ao contrário,

busca-se uma física que contribua para a constituição de uma cultura científica nos alunos, para que compreendam a dinâmica relação do homem com seu meio. (RICARDO, p.16, 2004)

A física térmica traz uma gama de conceitos que, quando relacionados a exemplos do dia a dia, ou demonstrados através de experimentos, a compreensão se torna bastante facilitada. Temperatura é o primeiro conceito a ser visto quando se começa estudar física térmica. O alunado já tem uma ideia do que seja temperatura, pois diariamente está em contato com a previsão do tempo, ou até mesmo na averiguação da temperatura corporal. Para a pedagogia tradicional, a noção que os alunos possuem sobre o que seja temperatura não



serviria, pois nela:

O aluno era visto como um papel em branco, no qual eram registradas as informações e o conhecimento. Na abordagem tradicional o aluno não possui cultura, família e conhecimentos prévios. Ele não significa nada até iniciar o processo escolar, momento que registrará e acumulará conhecimentos repassados. Cabe ao professor a decisão quanto aos conteúdos, metodologias e avaliações a serem realizadas. (SILVA, p.100, 2018)

Isso, infelizmente, acontece muitas vezes sem intenção. O professor abre o livro e apresenta o conceito que está ali registrado; os alunos fazem um resumo e decoram aquilo, não há uma contextualização, a preocu-

pação maior é concluir o capítulo.

O ideal seria aperfeiçoar a ideia que os alunos possuem do que seja temperatura. A aquisição do conhecimento não ocorre apenas dentro da sala de aula e muito do que o aluno sabe, precisa apenas de acréscimos e reforço. A Pedagogia renovada leva em conta o dia a dia dos estudantes. Para ela, o papel da escola é transformar e formar o aluno através das vivências, por isso se torna a mais adequada para essa abordagem.

Quando se trata do conceito de Calor, usado cotidianamente para dizer o quão “quente” está o ambiente, as práticas defendidas pela Pedagogia Renovada também são as mais adequadas. O calor é uma forma de energia em trânsito; uma energia que passa de um corpo para outro por existir entre eles uma diferença de temperatura. Este conceito necessita de uma maior



participação do professor que, com exemplos e simulações virtuais, pode ajudar o aluno a compreender e reformular a ideia que os estudantes têm dessa forma de energia.

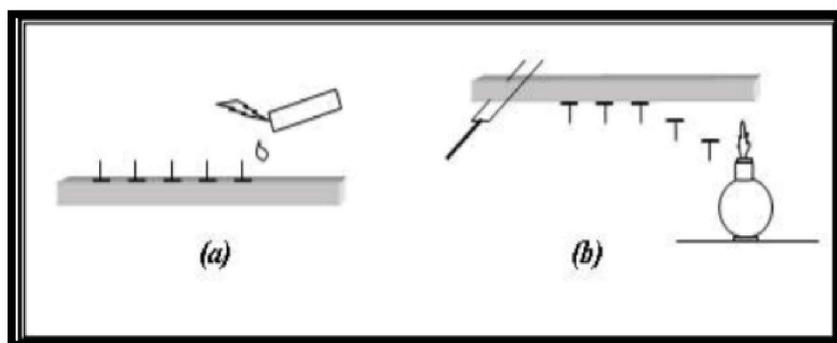
Por fim, em relação aos três processos de propagação do calor, a Pedagogia renovada, mais uma vez, se mostra a mais adequada. A condução e a convecção podem ser abordadas através de simples experimentos produzidos pelos próprios alunos, onde o professor auxiliaria e construiria o conceito desses três processos juntamente com os discentes, representando o defendido por essa tendência, pois:

O aprender fazendo está presente nessa concepção, por meio de tentativas experimentais, pesquisa, descobertas, estudos do meio natural e social e métodos de resolução de proble-

Para realizar o experimento da condução, por exemplo, o professor pode propor que os alunos arranjem uma barra de ferro e prendam pregos em sequência na barra, usando cera de vela. Com os pregos presos, pode-se colocar uma das extremidades da barra próxima da chama da vela que se utilizou para prender os pregos. Com o passar do tempo, os átomos da barra vão aquecendo uns aos outros e o resultado é que os pregos cairão em sequência, mostrando assim a transferência do calor por condução.



Figura 3. Esquema do Experimento da Condução: (a) Colagem dos alfinetes na barra metálica usando a parafina e (b) A fonte de Calor colocada em uma extremidade e a outra servindo como um ponto de apoio para segurar a barra, após o aquecimento da barra tem-se o fenômeno da condução.



Fonte: Freire, 2005.

A irradiação, por envolver conceitos de ondas eletromagnéticas, necessita de uma maior participação do professor, mas ele poderia explicar e dialogar. O tempo todo já estamos participando de um experimento desse tipo: a irradiação solar, por exemplo.

Como anteriormente foi visto - tendência tradicional -, onde o professor era o foco e o aluno somente o ser que aprendia de maneira mecânica e instrucional, na liberal renovada temos que o professor trabalha pensando no

aluno, em seu crescimento e sua participação ativa nos conteúdos e formas de aprender. É onde o aluno vai ter sua própria autonomia: investigar, experimentar, questionar, explicar e posteriormente repassar esse aprendizado. E é esse modelo de didática que vai dar continuidade a um ensino significativo, onde poderá ser levado à frente dos problemas de ensino destacados.

A TEORIA SIGNIFICATIVA DA APRENDIZAGEM E SUA RELAÇÃO COM A TENDÊN-



CIA LIBERAL RENOVADA

Para a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, é importante que haja uma explanação de conteúdo, ampliando assim de forma mais organizada e coesa, fazendo um aperfeiçoamento com o que o aluno já traz consigo mesmo anterior àquele assunto. É essa assimilação que concretiza o aprendizado, na qual fortalece a prática de ensino e é o que prega a Tendência Liberal Renovada, ou seja, valorizar a remodelar o que o aluno já sabe.

O ensino de uma disciplina da área de exatas é sem dúvidas desafiador. São associados os conteúdos teóricos e práticos para que possam reproduzir em problemas propostos, onde na física térmica é tratado alguns dos seguintes conteúdos: escalas termométricas, calor, temperatura,

dilatação térmica, mudança de fase. São esses os fundamentos básicos que devem ser aprendidos. Como meio para um ensino eficiente, são buscadas metodologias inovadoras que quebre a mecanização dos conteúdos: experimentação, livros atualizados, vídeos, trabalho em grupo e aplicações tecnológicas.

Segundo Ausubel (1980) “a aprendizagem receptiva significativa implica a aquisição de novos conceitos. Exige tanto uma disposição para aprendizagem significativa como a apresentação ao aluno de material potencialmente significativo.” Esse material não significa ser o único meio ou a forma direta para a absorção do conteúdo, é importante que haja a inserção da autonomia do discente, é através do seu querer aprender que os materiais serão aproveitados de forma significativa. Ensinar o aluno apren-



der a aprender e posteriormente os conteúdos específicos da disciplina. Para Libâneo (2006), “o professor é o incentivador, orientador e controlador da aprendizagem, organizando o ensino em função das reais capacidades dos alunos e do desenvolvimento de seus hábitos de estudo e reflexão.”

A recepção do conteúdo se dá através de uma ancoragem, onde pega a nova informação e remodela com os conhecimentos preexistentes, produzindo assim uma “facilitação” do conteúdo. Isso se aplica à Tendência Liberal Renovada Progressivista, onde o aluno é o autor principal na aprendizagem. Ou seja, o aluno pode relacionar seus conhecimentos prévios à medida de temperatura, na qual predomina o senso comum de usar o tato; a importância das fendas nas pontes; o vapor da panela de pressão;

o funcionamento de uma geladeira. Esses saberes podem ser aperfeiçoados na escola de maneira mais científica, com equações, teorias e experimentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a abordagem dos conceitos da física se torna mais simples quando os alunos participam e interagem junto com o professor. Das tendências analisadas, a Pedagogia Liberal Renovada Progressivista foi a que mais se ajustou as metodologias ativas e adequadas ao ensino da física térmica, pois defende a experimentação, pesquisa e leva em conta o cotidiano e o conhecimento que os alunos já possuem, diferente da Pedagogia Tradicional, onde as informações são apenas depositadas e acumuladas, o que tornam desconexas e sem muitas aplicações.



A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel defende que o fator que mais contribui para a verdadeira aprendizagem é o que o aluno já sabe, o que está em consonância com a Tendência Liberal Renovada Progressivista. Muitos alunos já possuem uma noção do que é temperatura, o que deve ocorrer é uma reformulação, se apropriando do que os discentes já sabem, ou seja, uma informação agora complementada ou verificada do ponto de vista no meio científico.

O objetivo deste trabalho foi mostrar qual das tendências estudadas na disciplina de Didática no curso de licenciatura em física é a melhor de ser adotada no ensino de física térmica, onde foi feita a relação do conteúdo com a tendência, sendo a Liberal Renovada a que se mostrou ser a mais eficaz em vários

pontos. No entanto, é importante frisar que o professor não deve se utilizar apenas das metodologias presentes nela. Outras partes da física vão necessitar de uma maior explicação por parte do docente, não vai ter como realizar alguns experimentos. O que deve ocorrer é uma mesclagem de metodologias, sem tirar o aluno do protagonismo. A Tendência Liberal se mostra a mais eficiente em relação aos conceitos da física térmica, mas isso não implica dizer que apenas as metodologias dela devem ser adotadas como absolutas.

O ensino de física é caracterizado não só pela parte conceitual, tanto que requer uma boa base matemática para que possa ser correlacionado e reproduzido. Ou seja, é necessário um trabalho em equipe - professores, diretores, coordenadores e todo o corpo que compõe a escola - para



que possa haver uma sintonia no desenvolver dos conteúdos, mantendo um ambiente favorável para a realização da aprendizagem. Já foi visto que um dos fatores que desencadeiam essa não linearidade no ensino é a pouca carga horária. No entanto, precisa-se de metodologias que possam contornar, mesmo que aos poucos, este problema.

É interessante que os professores que já atuam, como também os que estão em formação, prossigam nos estudos, buscando estarem atualizados quanto às novas formas de ensinar. Muitas pesquisas desenvolvidas sobre o ensino de física são excelentes, mas não trazem mudanças consideráveis, pois poucos professores têm contato ou não participam da construção dela. É importante conhecer as diversas metodologias existentes, para saber qual momento usá-las e, aos

poucos, conquistar a confiança e despertar o interesse dos alunos desmotivados em aprender física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A ORIGEM DO TERMÔMETRO. A Origem das Coisas. c2021. Disponível em:< <https://origem-dascoisas.com/a-origem-do-termometro/>>. Acesso em: 30 de dez de 2021.

AUSUBEL, P. David. Psicologia Educacional. 1ª ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interamericana Ltda, 1980.

COUTO, F. P. Atividades experimentais em aulas de Física: repercussões na motivação dos estudantes, na dialogia e nos processos de modelagem. 2009.

FREIRE, Morgana Lígia. A



Transferência de Calor com o Uso de Experimentos Alternativos. *Scientia Plena*, Campina Grande PE, v. 1, n. 8, p. 185-191, dez, 2005.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

HEWITT, P. G. *Física conceitual*. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

LIBÂNIO, José Carlos. *Didática*. São Paulo – SP: Cortez editora, 2006.

LIMA, J. *Sequência Didática Para o Ensino da Termodinâmica*. 2016. 44 f. Mestrado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Polo Campo Mourão, Paraná, 2016.

MARTINS, Lucas. *Escala Termométrica*. *InfoEscola*. c2021. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/fisica/escalas-termometricas/> >. Acesso em: 30 de dez de 2021.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. *Salzano. Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Morais LTDA, 1982.

NETO, Armando Foscarim; TEIXEIRA, Adriano C. *Sequência didática: A robótica educativa como recurso contracionista para o ensino de termologia*. Pós graduação – Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2020.

RICARDO, Elio Carlos. *Orientações Curriculares do Ensino Médio - Física*. 2004. (Análise crítica



ca das Diretrizes Curriculares e Parâmetros Curriculares para o ensino médio).

SAGAN, Carl. O mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SILVA, Aracéli Girardi da. Tendências Pedagógicas: perspectivas históricas e reflexões para a educação brasileira. Unoesc & Ciência - ACHS Joaçaba, v. 9, n. 1, p. 97-106, 2018.

VERDE, Eudoxio Soares de Lima. Didática Geral. Teresina PI: EDUFPI/UAPI, 2010.

