

Estudo sobre a Teoria Hipotética da Aprendizagem no Ensino de Física (THA): Um modelo que pode ser utilizado com alunos do Ensino Médio, sobre o espectro eletromagnético.

JUNIOR, Lincoln Calixto da Silva¹

RU: 2803581

STACHESKI, Geison Carlos²

RESUMO

Cada aluno tem a capacidade de compreender o mundo externo a partir de suas concepções internas, assim como, também, a maturação dessa ideia. A teoria hipotética de aprendizagem (THA) busca objetivar o ensino para melhorar as aulas com ações norteadoras, orientar na elaboração de atividades e avaliação, e permite realizar modificações conforme o aluno vem compreendendo e interagindo com as aulas. O estagiário ou professor em começo de carreira pode utilizar a THA para avaliar os alunos, compreendendo como eles correspondem em sala através de perguntas e respostas aproximada daquelas que o professor elaborou no seu planejamento, e o professor com mais experiência e que trabalha há tempo com os alunos, pode utilizar a THA para indicar a um aluno ou a um grupo a melhor abordagem de incentivo para a prática de pesquisa e/ou participação em aula. Este trabalho apresenta um modelo que pode ser utilizado com alunos do Ensino Médio, sobre o estudo do espectro eletromagnético, em especial as ondas ultravioletas para concluir a compreensão sobre as características da cor da pele. Um modelo que pode ser utilizado na disciplina ou interdisciplinarmente com outros professores.

Palavras-chave: Teoria Hipotética de Aprendizagem; Ensino Médio; Estudo do Espectro Eletromagnético.

1 INTRODUÇÃO

As perspectivas da teoria hipotética de aprendizagem têm sido importantes em trabalhos empíricos e teóricos na educação matemática e, como resultado, contribuíram para moldar os PCN's (Santos, Junqueira e Oliveira, 2015). Embora a teoria hipotética de aprendizagem forneça aos

¹Aluno do Centro Universitário Internacional UNINTER. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. 2º Semestre/2020.

² Professor Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER.

professores maneiras úteis de entenderem a aprendizagem e os alunos, a tarefa de reconstruir a matemática com base na visão construtivista da aprendizagem é um desafio considerável, ainda estamos nos primeiros passos (Santos, Junqueira e Oliveira, 2015). A THA fornece subsídios para o “pensar” sobre o ensino de Física nas salas de aula, contribuindo de forma importante para o esforço de reforma do ensino em sala de aula, não dizendo como ensinar, mas estipulando trajetórias de orientação para criação de modelos de ensino-aprendizagem entre professor e aluno.

De acordo com Fernandes e Pires (2013, p 2), o professor deve incluir em seu repertório um trabalho multifacetado para contribuir com o ensino, como um bom currículo e o anseio por sempre estar pesquisando novas contribuições, o desenvolvimento de materias educacionais. Todas as experiencias do professor serão transmitidas aos alunos.

O amplo interesse na THA entre os teóricos da educação matemática, pesquisadores e praticantes contribuíram para a criação de diversos modelos que auxiliam professores que estão iniciando nesse assunto. Para Fernandes, (2013):

É importante para o professor ajudar a atualizar e manter-se atualizado, inclusive na diversidade das perspectivas epistemológicas. A THA deriva de uma posição filosófica de que nós, seres humanos, não temos acesso a uma realidade objetiva, isto é, uma realidade independente, e que todos terão a mesma realidade. Em vez disso, construímos o conhecimento do nosso mundo a partir de percepções e experiências, que são mediadas por nosso conhecimento prévio e praticas que deram certo naquele momento (FERDANDES, 2013. p. 135).

A aprendizagem é um processo pelo qual os seres humanos se adaptam ao seu mundo experiencial.

A THA constrói um conceito correspondente a uma realidade objetiva, e a partir da prática docente com os alunos adapta-se novos caminhos, ou seja, constrói-se uma viabilidade com o mundo experiencial.

O artigo de (Santos, Junqueira e Oliveira , 2015), esclarece sobre Piaget:

Ele defende a aprendizagem por meio da epistemologia, a partir do modelo biológico, e, para eliminar as intervenções externas é realizado um conjunto de perguntas eliminatória, até o ponto em que o aluno não saiba mais responder por meio da memorização dos acontecimentos do mundo externo, com isso é possível construir um modelo, em que o aluno aprenderá, por meio apenas do seu raciocínio. (Santos, Junqueira e Oliveira, 2015, p. 184)

Isso quer dizer que para entender as percepções ou dados dos alunos, é necessário fazer uma previsão, analisar suas dificuldades e propor uma meta onde o conhecimento dos alunos consigam compreender de forma empírica.

Este trabalho busca, em seu planejamento, orientar os alunos a perceberem como eles devem racionalizar melhor seu tempo para os estudos, assim como a melhor maneira para compreender determinado assunto. Para isso foi utilizado o tema do espectro eletromagnético, um estudo sobre as ondas eletromagnéticas, em especial as ondas ultravioletas para concluir a compreensão sobre as características da cor da pele.

2 METODOLOGIA

2.1 FUNDAENTAÇÃO TEÓRICA

A THA constitui-se de uma orientação aos professores abordarem suas aulas de acordo com o nível de aprendizagem do aluno, tornar a Física receptível de acordo com seu entendimento.

Geralmente o professor espera que os alunos aprendam de acordo com suas abordagens de ensino, a partir do seu conhecimento. A THA auxilia o professor na transmissão do conhecimento a partir da compreensão dos estudantes, onde cada um tem, distintamente, sua forma, tempo e conhecimento necessário para construir essa ponte e a THA funciona como um norte para o professor transmitir melhor seu conhecimento na “linguagem dos estudantes”.

Uma trajetória hipotética de aprendizagem fornece ao professor uma análise racional para escolher um projeto instrucional particular; assim, eu tomo as minhas decisões baseadas nas minhas melhores suposições de como a aprendizagem pode acontecer (FERDANDES, 2013. APUD, SIMON, 1995, p. 135, tradução nossa).

A metodologia mais utilizada em diversos textos é o uso de resolução de problemas, pois através dela é possível abordar situações do dia a dia dos alunos. Como comenta ONUCHIC:

Ao se ensinar matemática através da Resolução de Problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática, mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso. O ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com uma situação-problema que expressa aspectos chave desse tópico e são desenvolvidas técnicas matemáticas como

respostas razoáveis para problemas razoáveis. (FERDANDES, 2013. APUD ONUCHIC, 1999, p. 207).

O professor, ao introduzir os conteúdos, saberá ao longo das aulas como abordar seus temas, utilizando-se e acompanhando o raciocínio dos alunos.

De acordo com Fernandes e Pires (2013, p 2), a THA possui três elementos fundamentais: “ (1) o objetivo do ensino com direções definidas; (2) as atividades de ensino (3) e o processo hipotético de aprendizagem e as possibilidades de modificação da THA ”.

2.2 PLANO DE AULA

Turma: 3º ano do ensino médio

Tema: Espectro eletromagnético

Conteúdo específico: O estudo das ondas eletromagnéticas, em específico, como os raios ultravioletas interferiu e interferem na pigmentação da pele

Objetivo geral: Identificar, através da Teoria Hipotética de Aprendizagem, uma abordagem para o ensino de ondas eletromagnéticas.

Objetivo específico: Identificar, através da Teoria Hipotética de Aprendizagem, quais as melhores opções para orientá-los, aproximando o professor na compreensão dos conteúdos através da linguagem do aluno, e analisando, comparando e compartilhando suas táticas de aprendizagem.

Quantidades de aulas: 6 h/a

Conhecimento prévio: comportamento ondulatório dos campos elétricos e magnéticos.

Inicialmente, na primeira aula, é realizado o contrato didático, abordando como o tema será trabalhado para que os alunos também possam ter possibilidade de indagações.

Será necessário fazer apresentações das figuras em slides para fácil assimilação dos alunos.

Após o contrato didático o professor perguntará para os alunos, onde, ao falar o enunciado, o professor vai intermediar algumas discussões para a resolução, de forma que a resposta seja construída pelos alunos e não apresentada diretamente, de forma tradicional, como descrita anteriormente. Os diálogos, entre alunos e professor serão representados pela letra A_n e P, respectivamente.

P: Vocês sabem como herdaram as características da cor da sua pele?

A₁: Pela cor da pele da minha mãe e do meu pai.

A₂: Minha mãe é morena, mas eu nasci branco por causa do meu pai.

P: E a cor da pele dos seus pais? Vem da onde?

A₃: Dos avós

A₄: E dos pais dos avós, e dos pais dos pais dos avós (risadas)

P: Onde tudo isso começou?

A₁₂: Das pessoas que vieram para o Brasil.

A₈: sim, dos povos africanos, portugueses, índios e aí foi misturando.

A₅: Professor, mas e os povos desses países? Por que eles têm aquela cor?

A₂: Tudo começou com a evolução das espécies, o Homem veio do macaco.

A₁: Mas isso estudamos em Biologia

P: Vocês estão no caminho certo, e o que isso tem a ver com a Física? E mais uma pergunta. Em um dia de frio como vocês costumam se vestir?

A₇: Blusa

A₄: Se pudesse não sairia de casa.

A₃: Agora eu não entendi mais nada, Biologia, com dia frio (risos).

P: Eu vou colocar uma reportagem no slide apenas para lermos.

Figura 1: Reportagem



Fonte: EFE, 2018.

O texto é uma reportagem explicando os malefícios da radiação ultravioleta na pele e como a quantidade de melanina na pele influencia em sua recuperação. Após a leitura com os alunos o professor pode iniciar uma nova discussão:

P: O que é radiação ultravioleta?

A₁: É o mesmo que raios ultravioletas? Do Sol?

P: Isso, e o que ele causa?

A₂: escurece a pele

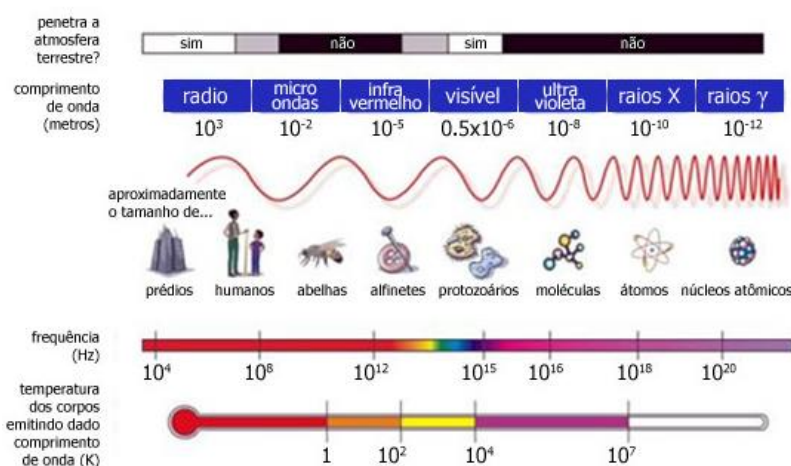
A₃: Se não tomar cuidado pode causar câncer de pele.

A7: Então a cor da pele vem de pessoas que foram tomando Sol demais ao longo dos anos.

P: Nós vamos chegar nessa parte, mas antes vamos entender o que é uma onda ultravioleta no Espectro eletromagnético. Peço que vocês façam no caderno a figura do slide, depois eu vou explicar os seus detalhes mas peço que escrevam suas dúvidas no caderno para discutirmos na próxima aula.

Figura 2: Espectro Eletromagnético

O Espectro Eletromagnético



Fonte: Física Moderna

O professor faz uma leitura da imagem para os alunos, explicando os detalhes e comparações que ela faz. Além disso o professor pode comentar sobre outros modelos possíveis de encontrar na internet.

Na segunda aula o professor verifica com os alunos se eles ficaram com alguma dúvida sobre a figura, que no caso podem ser perguntas como:

A20: Professor, as ondas de Rádio são prejudiciais?

P: Depende, do ponto de vista da radiação eletromagnética ela não é prejudicial, mas ela serve para fazer transmissões de sinal de rádio, e alguns radio amadores criam sinais de transmissão pirata e isso pode prejudicar transmissões de controle de voo. De repente o piloto pede autorização de pouso pelo rádio mas só escuta a transmissão de uma sintonia pirata de música, e isso pode provocar acidentes.

A3: Professor, eu já ouvi falar que tem uns lasers potentes que queimam a pele, é por causa dessas ondas?

P: Elas são usadas para alcançar distancias maiores, diferente daqueles lasers de R\$ 1,99. Seus raios são infravermelhos e sobre seus efeitos vamos ver daqui a pouco no próximo slide.

A₁₂: Da para aumentar ou comprimir uma onda? Ou estica-la?

A₁₁: Esticar ou comprimir?

P: O comprimento de uma onda é como um RG, é a sua identificação para sabermos quem é quem. É possível ter um conjunto de ondas reunidas, como por exemplo a luz branca, que é o conjunto das 7 cores, que se separam quando ocorre uma refração, uma troca de meio, isso altera suas velocidades de propagação e elas se separam, ou como uma fogueira, que possui seu espectro de luz visível, mas o calor que sentimos são provenientes da emissão de seus raios infravermelhos. Perceba que elas não se transformam, mas podem estar relativamente reunidas.

As dúvidas irão surgir de acordo com os conteúdos trabalhados previamente em sala, na THA o professor pode traçar possíveis caminhos de acordo com o rendimento da turma, como ele quer trabalhar os conteúdos para que ele possa inserir novas modificações.

O Professor dará continuidade nas aulas apresentando slides, propondo discussões e atividades, porém nos próximos parágrafos não será incluso a THA, pois tornaria muito longo o texto, e sua ideia foi bem sintetizada no início do tema proposto para a aula.

A figura mostra como se comporta os raios eletromagnéticos. Sua maior parte é invisível aos olhos humanos e quanto menor sua altura mais riscos ela traz para a saúde.

Tabela 1: Tipos de radiações e suas características

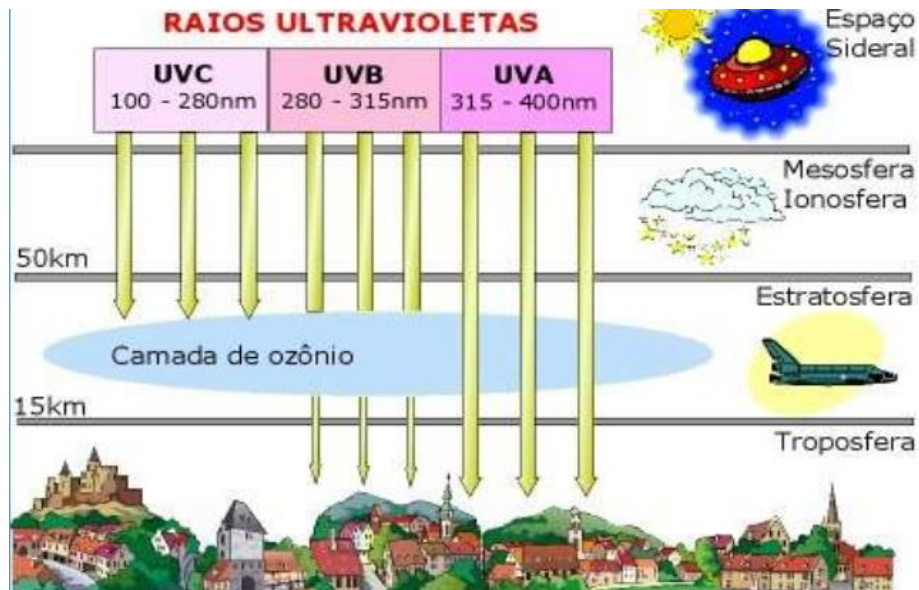
Tipos de Radiações	Frequência (Hertz)	Energia (Elétron-Volt)	Interação com a matéria. (Exemplos e possíveis riscos)
<i>Ondas de Rádio</i>	$< 10^9$ Hz	$< 10^{-5}$	Não provocam efeitos conhecidos sobre a matéria ou o corpo humano. A maioria dos materiais, é transparente para essas radiações.
<i>Microondas</i>	$3 \cdot 10^9 \Rightarrow 3 \cdot 10^{12}$	$10^{-5} \Rightarrow 10^{-2}$	Acelera o movimento das moléculas (principalmente da água), produzindo calor e aumentando a temperatura dos corpos. Risco de queimaduras.
<i>Infravermelho</i>	$3 \cdot 10^{12} \Rightarrow 4,3 \cdot 10^{14}$	$10^{-2} \Rightarrow 2$	Faz vibrar moléculas dos corpos, aumentando a sua temperatura. Risco de queimaduras.
<i>Luz Visível</i>	$4,3 \cdot 10^{14} \Rightarrow 7,5 \cdot 10^{14}$	$2 \Rightarrow 3$	Pode ser espalhada ou absorvida pelos corpos e utilizada em instrumentos ópticos e processos biológicos como a fotossíntese. Luzes de alta intensidade podem afetar a visão humana.
<i>Ultravioleta</i>	$7,5 \cdot 10^{14} \Rightarrow 3 \cdot 10^{17}$	$3 \Rightarrow 10^3$	É absorvida pela maioria da substâncias sólidas. Deixa a pele bronzeada, mas pode causar inflamações da pele e câncer.
<i>Raios X</i>	$3 \cdot 10^{17} \Rightarrow 3 \cdot 10^{19}$	$10^3 \Rightarrow 10^5$	Penetram organismos vivos e atravessarem tecidos de menor densidade, sendo absorvidos pelas partes mais densas dos corpos, como os ossos e os dentes.
<i>Raios Gama</i>	$> 3 \cdot 10^{19}$	$> 10^5$	Provêm de elementos radioativos e são altamente penetrantes; sendo capazes de matar bactérias e quebrar a cadeia de DNA de organismos vivos e por isso oferece grande risco à saúde humana e ao meio ambiente.

Fonte: REINKE, 2019

Com a tabela acima o professor pode pedir diversos tipos de atividades e elaborar diversos tipos de THA, inclusive para a resolução da atividade, estipulando dúvidas mais frequentes dos alunos, como outros tipos de radiações, símbolos, sinais, unidades de grandeza e medida, etc., isso vai variar conforme o desempenho dos alunos. Ele pode pedir que os alunos copiem a tabela, pode construir, no quadro, a base da estrutura da tabela, com algumas informações e os alunos devem completar as outras lacunas.

Na terceira aula o professor apresentará, em slides, os tipos de radiações ultravioleta, seus alcances, e as consequências nocivas devido a constantes exposições.

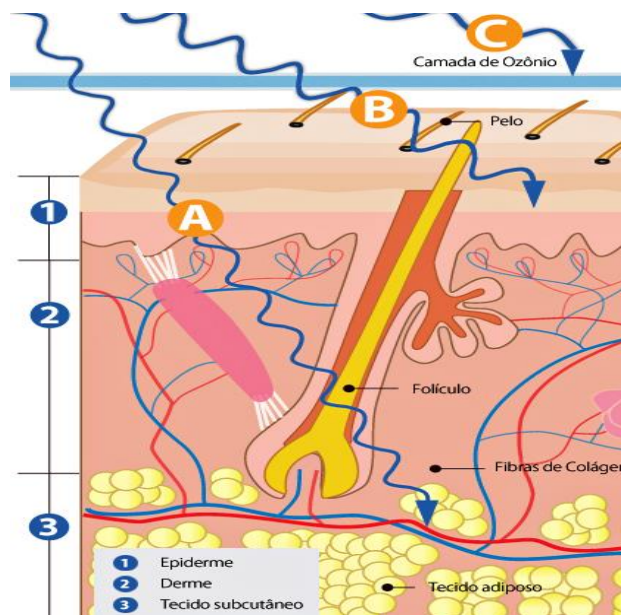
Figura 3: Raios ultravioletas



Fonte: 1: Escola Educação, 2016.

O slide a seguir mostra aos alunos as diferentes profundidades de penetração de cada tipo de raio U.V.

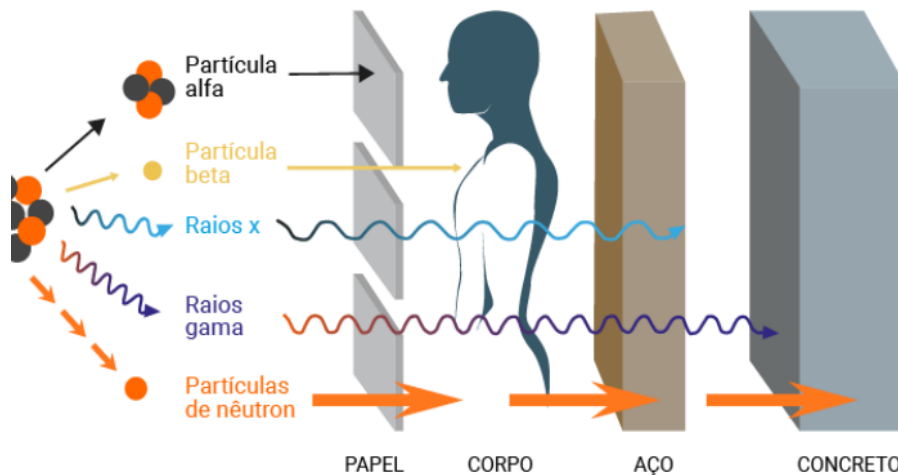
Figura 4: Raios UVA, UVB e UVC



Fonte: LESPEAUX, 2015

A partir da quarta aula o professor pode criar uma THA para analisar e detectar possíveis intermediações para comparar, com os alunos, o comportamento dos demais raios eletromagnéticos.

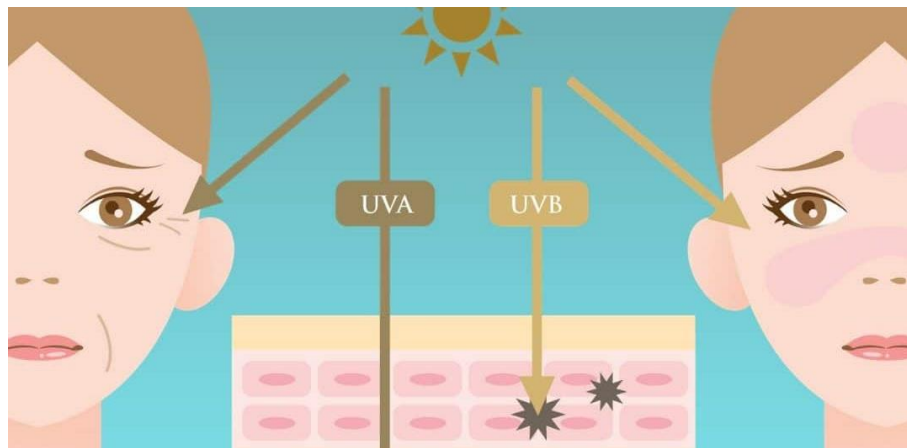
Figura 5: Alcance de penetração



Fonte: Sá, 2019

Também é possível realizar um paralelo para alertas preventivos sobre os cuidados com a pele e o uso do protetor solar.

Figura 6: Use protetor solar



Fonte: Lisa Pele

Na quinta, ao compreender mais sobre os raios ultravioletas, o que ele causa, inicia-se uma discussão sobre como a genética humana evoluiu para a sobrevivência da espécie em situações extremas de sobrevivência, entre elas a função da melanina:

Os seres humanos apresentam diversas tonalidades de pele e de pelos. A coloração dessas estruturas resulta da interação de vários pigmentos, como carotenoides, hemoglobina e a melanina, sendo esse último o principal responsável por promover a coloração. A melanina é

uma proteína produzida a partir da tirosina (um aminoácido essencial) por células especializadas denominadas de melanócitos. Esse pigmento apresenta normalmente coloração marrom e sua principal função é proteger o DNA contra a ação nociva da radiação emitida pelo sol. (SANTOS, 2007)

A tabela abaixo mostrará, aos alunos, o nível de sensibilidade a queimaduras de acordo com a cor e o tipo de reação relacionado com a exposição ao Sol.

Tabela 2: Qual é o seu tipo de pele?

TIPO	COR	SENSIBILIDADE A QUEIMADURAS	REAÇÃO
I	Branca-Clara	Muito sensível	Sempre queima, nunca pigmenta
II	Branca	Muito sensível	Sempre queima, pigmenta pouco
III	Morena-Clara	Sensível	Queima e pigmenta moderadamente
IV	Morena-Escura	Pouco sensível	Queima pouco, sempre pigmenta
V	Parda	Pouquíssimo sensível	Nunca queima, sempre pigmenta
VI	Preta	Insensível	Nunca queima, sempre pigmenta

Fonte: Grupo Informar, 2011

Na sexta e sétima aula ficará implícito para o aluno que o racismo é tomado por falta de conhecimento, pois na leitura da última tabela, o aluno perceberá que a cor da pele é um mecanismo de defesa. Isso vem de acordo com o que Santos [2007] comenta “ as diversas camadas dos queratinócitos com melanina fornecem uma defesa eficaz dos tecidos subjacentes contra os efeitos nocivos dos raios solares, principalmente dos raios ultravioleta”.

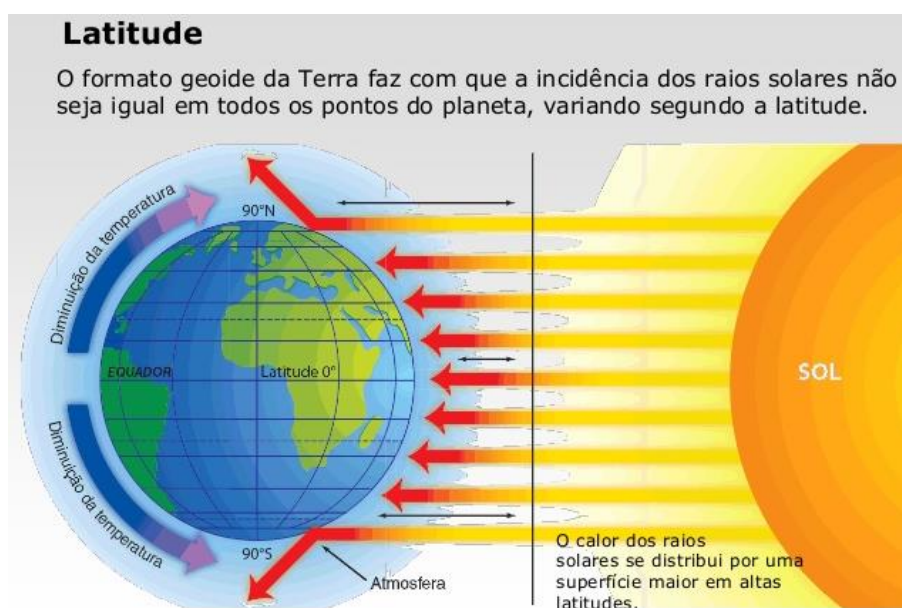
É fundamental o professor trabalhar a THA nesse ponto, pois a dinâmica de possíveis questionamentos vai depender da quantidade de alunos com tons de peles distintos. Além disso, o professor precisa criar nesse roteiro uma forma de redirecionar o contexto do assunto para o tema da disciplina, pois pode acontecer um desvio do assunto direcionando a outros contextos como o socioeconômico.

O contexto socioeconômico sempre é um assunto amplamente debatido, e para encontrar uma ponte com esse assunto o professor pode elaborar uma THA com foco em uma abordagem histórica e geográfica.

Logo após as invasões europeias aos povos de pele não-branca, normalmente estes povos viam a melanina como uma espécie de "sujeira" biológica; isto porque não se compreendia qual o real papel dela e nem por que ela geralmente estava relacionada a latitude do planeta em relação aos raios solares. (ROSA, 2013)

Um exemplo de como o professor pode dar um direcionamento para a aula através da THA é encontrado no começo da primeira aula, que, em um dos trechos da THA, o professor ao criar seu roteiro ele questiona os alunos sobre suas vestimentas em dias de frios. Essa pergunta foi lançada, para os alunos, com o intuito de direcionar sua aula e, futuramente nas próximas aulas, ele trabalhará a incidência de raios solares de acordo com a latitude.

Figura 7: Incidência dos raios solares à Terra



Fonte: FONTANAILLES, 2012

Na aula o professor pode abordar com os alunos, através do slide acima, uma análise sobre quanto mais afastado da linha do equador a temperatura diminui, e, diante disso, a população acaba utilizando mais roupas de frio.

Ficará claro que a roupa funciona como uma camada de proteção para nossa pele, porém durante a aula também deve ficar esclarecido, assim como aborda Rosa (2013) que a ausência de melanina não se deve diretamente ao fato de usarmos blusa, mas por que o nosso organismo distribui bem o consumo de energia em suas funções corporais, e as roupas, assim como o protetor solar,

funcionam como uma proteção contra os raios ultravioletas, com isso, não faz sentido o organismo consumir energia para a produção de melanina (mecanismo biológico) na população que utiliza um mecanismo físico (roupas), para se proteger dos raios solares, e a produção da melanina tem relação com a pigmentação da pele.

Como em qualquer conteúdo existem diversas ramificações para o estudo da Melanina e outra abordagem em que a THA pode ser empregada é no contexto interdisciplinar, com outros professores de outras matérias, que vem de encontro com o novo ensino médio sobre a fusão das disciplinas em um único contexto chamada Ciências da Natureza, de forma que o aluno seja o agente da construção do seu conhecimento.

O Ensino/Aprendizagem da Física requer uma teoria/prática pedagógica que venha a tornar esse processo mais dinâmico, possibilitando uma articulação, contextualização, religação e globalização dos conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula, de maneira que o aluno possa construir suas próprias competências, seu próprio conhecimento sobre os assuntos dessa disciplina e relacioná-la com as outras áreas do conhecimento. (SILVA, B; OLIVEIRA, I; AGUSTO, O., 2005)

Com outros professores é possível discutir e elaborar uma THA sobre a produção e adaptação do uso da melanina na natureza e seus resultados das condições climáticas que acontecem a milhares de anos, e o organismo que se adapta lentamente, conforme o meio em que vivem e com o homem não seria diferente. Essas adaptações podem demorar centenas de anos, inclusive quando há miscigenação da população, como ocorre no Brasil, e sobre a miscigenação em nosso país.

A THA é uma orientação para o professor elaborar suas aulas, além disso ela pode ser usada para elaborar as avaliações dos alunos. No percurso das aulas o professor poderá ir corrigindo e adaptando as assertivas de suas THA durante as aulas, e assim poderá criar uma avaliação em forma de pesquisa e/ou questionário através dessas assertivas, de forma que seja possível estender esse conhecimento a comunidade escolar, como entrevistas e questionários.

O conhecimento humano, dependendo dos diferentes referenciais, é explicado diversamente em sua gênese e desenvolvimento, o que condiciona conceitos diversos de homem, mundo, cultura, sociedade, educação, etc. Dentro de um mesmo referencial, é possível haver abordagens diversas, tendo em comum apenas os diferentes primados: ora do objeto,

ora do sujeito, ora da interação de ambos. Diferentes posicionamentos pessoais deveriam derivar diferentes arranjos de situações ensino aprendizagem e diferentes ações educativas em sala de aula, partindo-se do pressuposto de que a ação educativa exercida por professores em situações planejadas de ensino-aprendizagem é sempre intencional. Subjacente a esta ação, estaria presente – implícita ou explicitamente, de forma articulada ou não – um referencial teórico que compreendesse conceitos de homem, mundo, sociedade, cultura, conhecimento, etc. A avaliação terá de ser realizada a partir de parâmetros extraídos da própria teoria e implicará verificar se o aluno já adquiriu noções, conservações, realizou operações, relações etc. O rendimento poderá ser avaliado de acordo como a sua aproximação a uma norma qualitativa pretendida. (MIZUKAMI, 1986)

O estagiário ou professor em começo de carreira pode utilizar a THA para avaliar os alunos em sala, compreendendo como o aluno o corresponde em sala através de perguntas e respostas aproximada daquelas que o professor elaborou na sua THA.

O professor com mais experiência e trabalha a um tempo com os alunos pode utilizar a THA para indicar a um aluno ou a um grupo a melhor abordagem de incentivo para a pratica de pesquisa e/ou participação em aula.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria hipotética de aprendizagem é uma ferramenta útil para o professor em dois momentos.

Em um primeiro momento, para sua formação acadêmica, o discente precisa perceber que muito de suas metodologias de ensino poderão dar certo na sua mente. Na aprendizagem prática (estágio), ele poderá comparar e redefinir outras maneiras para melhorar sua performance em sala, como seu papel intermediário, de acordo com as maneiras de aprendizagem dos alunos.

Em um segundo momento, para professores experientes que já possuem uma bagagem de conhecimento, a THA pode orientar hipóteses relacionados aos aspectos psicológicos e sociais de comportamento em geral, de acordo com a faixa etária da turma. Para professores, também experientes, mas que acompanham a turma há vários anos, é possível levantar hipóteses mais

específicos, como por exemplo incluir o contexto familiar, da comunidade, idade mental de aprendizagem, contextos individuais e em grupos, etc.

Ao longo dos anos sempre existiu fatores econômicos, políticos e sociais que oprimi uma população pela cor da pele, mesmo sabendo dos fatores físicos, químicos e biológicos.

Para muitos prevalece o poder do dinheiro e não o poder do conhecimento, mas essa é uma discussão social, filosófica e geográfica. Nosso foco é a Física, mas através da THA o professor pode orientar-se a criar meios e mecanismos que provoquem os alunos a refletirem sobre essas questões.

4 REFERÊNCIAS

EFE. **Pesquisa identifica como células reparam dna de radiação**

ultravioleta. São Paulo, 2018. Disponível em:

< [Acesso em: 10 jul. 2020.](http://https://exame.com/ciencia/pesquisa-identifica-como-celulas-reparam-dna-de-radiacao-ultravioleta/#:~:text=A%20descoberta%20%22abre%20caminho%22%20para,a aplica%C3%A7%C3%B5es%20no%20campo%20da%20biomedicina&text=Os%20estragos%2C%20causados%20pela%20luz,%2C%20segundo%20explicou%20Sanz%2DMurillo.>)

ESCOLA EDUCAÇÃO. **Radiação Ultravioleta.** 2016. Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/radiacao-ultravioleta/>. Acesso em: 12 jul. 2020.

FÍSICA MODERNA. **O Espectro Eletromagnético.** 2012. Disponível em:

<<http://https://fisicamodernaem.wordpress.com/2012/10/08/o-espectro-eletromagnetico/>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FÍSICA MODERNA. **O Espectro Eletromagnético.** 2012. Disponível em:

<<http://https://fisicamodernaem.wordpress.com/2012/10/08/o-espectro-eletromagnetico/>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FONTANAILLES, G. **CLIMA:** influência da latitude. 2012. Disponível em:

https://geografalando.blogspot.com/2012/12/clima-influencia-da-latitude_1486.html. Acesso em: 26 jul. 2020.

GRUPO INFORMAR. **Qual Seu Tipo de Pele?**. Belo Horizonte, 2011.

Disponível em:

https://www.redescola.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=406:curiosidades&catid=91:biologia&Itemid=67. Acesso em: 14 jul. 2020.

LESPEAUX, C. **As Diferenças Entre os Raios UVA e UVB e Seus Efeitos na Pele**. 2015. Disponível em: <http://lespeaux.com.br/blog/as-diferencas-entre-os-raios-uva-e-uvb-e-seus-efeitos-na-pele/>. Acesso em: 13 jul. 2020.

LISA PELE. **Radiação Solar** – Diferença entre Raios UVA e UVB. 2019. Disponível em: <https://lisapele.com.br/radiacao-solar-diferenca-entre-raios-uva-e-uvb/>. Acesso em: 12 jul. 2020.

MIZUKAMI, M. G. N. **ENSINO**: as abordagens do processo. As abordagens do processo. 1986. EPU. Disponível em: encurtador.com.br/fwzP5. Acesso em: 26 jul. 2020.

REINKE, C. **A Energia no Espectro Eletromagnético**. 2019. Disponível em: <<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/6a7paJsp9fdVwTKSVgUvzHQGyd5aW2ZpZjqUv8EEc6Huq7KhX8VB8dfa7v5Y/cie9-06me03--solucao-das-atividades-para-a-aula.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

ROSA, G. **A pele através da história**. 2013. Revista Veja. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/a-pele-atraves-da-historia/>. Acesso em: 26 jul. 2020.

SÁ, L. V. **Princípios Básicos das Radiações Ionizantes**. 2019. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/Arquivos/sis/EventoPortal/AnexoPalestraEvento/02princ%C3%ADpios%20b%C3%A1sicos%20das%20radia%C3%A7%C3%B5es%20ionizantes.pdf>. Acesso em: 13 jul. 20.

SANTOS, V. S. **Melanina**. 2007. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/melanina.htm>. Acesso em: 12 jul. 2020.

SILVA, B; OLIVEIRA, I; AGUSTO, O. **Uma Pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar Para O Ensino / Aprendizagem Da Física**. HOLOS. 2005, 1 (), 4-12. ISSN: 1518-1634. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481549263001>. Acesso em: 01 ago. 2020.

SANTOS, A. O.; JUNQUEIRA, A. M. R.; OLIVEIRA, G. S. **Teorias da aprendizagem e conhecimento matemático: aportes teóricos a prática docente**. 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/perspectivasempsicologia/article/view/30853/16835>>. Acesso em: 19 jul. 20.