

ESTILOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE FÍSICA MODERNA NA ESCOLA ESTADUAL GOVERNADOR BARBOSA LIMA-RECIFE-PE: DIÁLOGO COM OS PROFESSORES A RESPEITO DO MÉTODO DE ENSINO

Thiago Vicente de Assunção¹; Matheus Fernando dos Santos²; Leonardo Bruno Ferreira de Souza³

^{1,2,3}Universidade Católica de Pernambuco; thiagoassuncao1994@gmail.com

Resumo: No ensino de física é possível perceber que a própria física não se resume mais às abstrações e experimentos ímprobos feitos em laboratório. O aluno se depara cada vez mais com novos aparelhos eletrônicos, optoeletrônicos, dispositivos automáticos, sistema de controle e etc. Cada uma dessas novas tecnologias carrega em si elementos fundamentais para um conhecimento introdutório a respeito da física moderna. Tornando imprescindível sua abordagem em sala de aula. Apesar disso, existem escolas que não abordam tópicos sobre a física moderna ou se abordam o fazem de maneira equivocada e não pedagógica. É importante que o educador faça uma ponte entre a física moderna da sala de aula e a física moderna do cotidiano do aluno, mas, além disso, é importante que o professor entenda como se dá a aprendizagem no público de estudantes que será alvo das suas aulas/palestras, isto é, o educador tem que fazer uma análise sucinta da forma de aprender dos seus alunos. Pois, de fato, método de como as disciplinas são ministradas impacta na forma de como o aluno aprende e no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem nota-se que os alunos têm formas distintas de aprender. O resultado da identificação dos estilos de aprendizagem pode ser utilizado para prever tipos de estratégias ou metodologias de ensino mais efetivos para o ensino de física moderna. Essa ciência necessita de todo e qualquer tipo de ferramenta que efetive o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a identificação do estilo de aprendizagem do aluno poderá ajudar na tomada de decisões quanto a vocação profissional. Portanto, o presente artigo tem por objetivo fazer um estudo sobre o impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de física moderna assim como a importância da sua utilização no ensino básico. Para a concretização do objetivo foi utilizado como informantes 56 alunos matriculados no terceiro ano do ensino médio da escola Governador Barbosa Lima, situada na cidade do Recife- PE. No processo de identificação o presente artigo utiliza como embasamento o modelo de Aprendizagem Experiencial desenvolvida pelo psicólogo David Kolb que tem como ferramenta o Inventário de Estilos de Aprendizagem. A pesquisa foi mediada através do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência.

Palavras-chave: Ensino de Física Moderna, Estilos de Aprendizagem, David Kolb, Ensino Médio, PIBID.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que os pesquisadores da educação em ciência discutem novas maneiras de transpor um conceito científico para conteúdo escolar de forma pedagógica à medida que a humanidade avança em tecnologias de ponta. Tenta-se melhorar o método/processo ensino-aprendizagem e, além disso, trazer o currículo das ciências para o cotidiano à medida que a ciência e a tecnologia avançam na sociedade.



No ensino de física é possível perceber que a própria física não se resume mais às abstrações e experimentos ímprobos feitos em laboratório. O aluno se depara cada vez mais com novos aparelhos eletrônicos, optoeletrônicos, dispositivos automáticos, sistema de controle e etc. Cada uma dessas novas tecnologias carrega em si elementos fundamentais para um conhecimento introdutório a respeito da física moderna (FM). Devido a isso, documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem que a escola insira tais conteúdos já no ensino médio, indo além de conteúdos da física clássica (MEC/SENTEC, Brasília, 1999). De acordo Cavalcante, Jardim e Almeida (1999) e Valadares e Moreira (1998), é imprescindível que o aluno conheça, através da física moderna, os fundamentos da tecnologia atual já que ela atua diretamente na sua vida. No entanto, além de abordar os conceitos básicos de física moderna, é importante fazer uma ponte entre a física abordada em sala de aula e a física do cotidiano.

Apesar das proposições sobre a necessidade de uma boa abordagem da física moderna, são vários os obstáculos encontrados na abordagem de física moderna dentre os quais se destacam três: (ii) conceitos que distanciam da física clássica; (iii) tratamento experimental do tema quântico (PINTO; ZANETIC, 1999). Diante disso, são crescentes o número de pesquisas e os estudos com iniciativas de elaboração de materiais didáticos que visam contribuir com a introdução da física moderna no ensino médio (PEREIRA; OSTERMANN, 2009; OSTERMANN; MOREIRA, 2000).

No processo de transposição didática, a transformação epistemológica do conteúdo se torna um grande problema para o aluno. Grande parte dos conteúdos apresentados aos alunos tem pouco significado para eles, fazendo com que aquilo que é aprendido na escola entre em contradição com o que eles vivenciam fora dos limites da escola. Devido a isso, dificilmente conseguem aplicar o saber ensinado em outras situações a não ser em sala de aula, nos limites da escola (BROCKINGTON; PIETROCOLA, 2005).

Para uma abordagem de qualidade em sala de aula sobre a FM não basta apenas ter em mente apenas os conteúdos a serem ministrados. Mas, além disso é necessário ter em mente uma sequência didática de qualidade e com um certo tipo de modelagem¹. Pois, de fato, método de como as disciplinas são ministradas impacta na forma de como o aluno aprende e no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem é possível ver na literatura que os indivíduos aprendem de diferentes formas (MORETTO, 2010; TRAVELIN, 2011) e isso reflete na sua escolha e permanência profissional. De acordo com Moretto (2010), cada aluno carrega em si uma estrutura

¹ Esse termo é utilizado em *modelagem matemática*. O processo de modelagem matemática além de se preocupar com a especialidade, também dá enfoque a compreensão crítica do conhecimento matemático (GONÇALVES, MACÊDO & SOUZA, 2015). Tentemos fazer o mesmo para a física.

cognitiva de acordo com sua própria “historia” e isso age na sua forma de aprender, uns tem maior desenvolvimento na área dos códigos e linguagens já outros na matemática.

É desrespeitosa a ideia sustentada anteriormente pelo ensino tradicional de que todos os alunos são tratados como iguais, massificando o processo ensino-aprendizagem. Na atualidade, a ignorância de como se dá a aprendizagem e do seu individualismo de acordo com o contexto do sujeito aprendiz, pode ter um papel crítico no processo/sistema educacional e até nas futuras possíveis melhorias (TREVELIN, 2011).

Neste ponto, o conhecimento dos estilos de aprendizagem ajuda na tomada de decisões de possíveis adequações do ensino ao estilo de aprender do individuo. As formas de aprender dos indivíduos têm sido objeto de diversos estudos a fim de melhorar o desempenho do processo de ensino-aprendizagem. Assim, a identificação do estilo de aprender dos alunos é significativa a ponto de que uma combinação inadequada entre seu estilo de aprender e o estilo de ensinar do professor pode tornar a aula desinteressante, desanimando os alunos quanto suas expectativas para o ingresso em determinada área de atuação profissional (curso superior, técnico e etc.) e até mesmo chegando ao seu abandono supondo estarem na profissão errada, caso o aluno trabalhe (LOPES, 2002).

Trevelin (2011) reforça que,

Os estilos de aprendizagem tem sido uma ferramenta valiosa para docentes, que passaram a compreender a forma de aprendizado de seus alunos e também para os estudantes, no sentido de analisarem suas preferências de aprendizagem e perceberem possíveis estratégias.

O resultado da identificação dos estilos de aprendizagem pode ser utilizado para prever tipos de estratégias ou metodologias de ensino mais efetivos para o ensino de física moderna. Essa ciência necessita de todo e qualquer tipo de ferramenta que efetive o processo de ensino-aprendizagem e o inventario proposto por Kolb tem forte impacto no processo de ensino segundo os relatos encontrados na literatura. Além disso, a identificação do estilo de aprendizagem do aluno poderá ajudar na tomada de decisões quanto a vocação profissional, pois, de acordo com o trabalho feito por Cerqueira (2000), o estilo de aprendizagem tem forte relação com determinada área de atuação na qual o estilo se encaixa. Portanto, o presente artigo tem por objetivo fazer um estudo sobre o impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de física moderna assim como a importância da sua utilização no ensino básico.



METODOLOGIA

Informantes

O público alvo da pesquisa foram alunos do terceiro ano do ensino médio da escola Estadual Governador Barbosa Lima situada na cidade do Recife que por sua vez está localizada no estado de Pernambuco. Foram submetidos ao inventário 55 alunos efetivamente matriculados na instituição de ensino básico regular. Os alunos entrevistados na pesquisa variaram entre indivíduos do sexo masculino e indivíduos do sexo feminino cuja faixa etária estava entre 16 a 22 anos.

Os educadores entrevistados atuam como professores da rede pública de ensino básico. Um (José) é formado em licenciatura em matemática e ministra aulas de física e matemática, já o outro (Heitor) também é formado em matemática e ministra aulas de matemática e física.

Procedimento de aplicação do inventario dos Estilos de Aprendizagem de Kolb

Por ser uma instituição de ensino e com consciência de que a aplicação do IEAK² iria interromper o programa do professor que estivesse dando aula na turma alvo da pesquisa, foi necessário pedir a autorização da gestora da instituição básica de ensino e contar com o apoio dos professores. Além da autorização, por questão de formalidade foi solicitado o carimbo da instituição e o carimbo da própria gestora para, assim, “legalizar” a aplicação do IEAK nos alunos do terceiro ano do ensino médio. A figura 3 descreve a formalidade adotada por nós na aplicação do IEAK. Após as questões burocráticas e formais, foi distribuída uma cópia do IEAK para cada aluno e dada as instruções gerais de como o inventario funciona e da sua importância para o processo de ensino-aprendizagem.

² Daqui em diante será utilizado IEAK como abreviação de “Inventário de Estilos de Aprendizagem de Kolb” para facilitar a leitura.

Figura – 1. Descrição do IEAK com o carimbo da escola alvo da pesquisa.

Escola:	
Aluno:	
Idade:	Sexo – Masculino () Feminino ()
Curso pretendido:	

Preencha de 1 a 4 de acordo com seu grau de identificação com a afirmação. Onde o 4 é o valor máximo.

1 Enquanto aprendo:	Gosto de lidar com meus sentimentos.	Gosto de pensar sobre ideias.	Gosto de esta fazendo as coisas.	Gosto de observar e escutar.
2. Aprendo melhor quando:	Ouço e observo com atenção.	Me apoio em pensamento lógico.	Confio em meus palpites e impressões.	Trabalho com afinco para executar a tarefa.
3. Quando estou aprendendo:	Tendo a buscar as explicações para as coisas.	Sou responsável acerca das coisas.	Fico quieto e concentrado.	Tenho sentimentos e reações fortes.
4. Aprendo:	Sentindo	Fazendo	Observando	Pensando
5 Enquanto aprendo:	Me abro a novas experiências.	Examino todos os ângulos da questão.	Gosto de analisar as coisas, desdobrá-las em suas partes.	Gosto de testar as coisas.
6. Enquanto estou aprendendo:	Sou uma pessoa observadora.	Sou uma pessoa ativa.	Sou uma pessoa intuitiva.	Sou uma pessoa lógica.
7. Aprendo melhor através de:	Observação.	Interação com as pessoas.	Teorias racionais.	Oportunidades para experimentar e praticar.
8. Enquanto aprendo:	Gosto de ver os resultados de meu trabalho.	Gosto de ideias e teorias.	Penso antes de agir.	Sinto-me pessoalmente envolvido no assunto.
9. Aprendo melhor quando:	Me apoio em minhas observações.	Me apoio em minhas impressões.	Posso experimentar coisas por mim mesmo.	Me apoio em minhas ideias.
10 Quando estou aprendendo:	Sou uma pessoa compenetrada.	Sou uma pessoa flexível.	Sou uma pessoa responsável.	Sou uma pessoa racional.
11. Enquanto aprendo:	Me envolvo todo.	Gosto de observar.	Avalio as coisas.	Gosto de estar ativo.
12. Aprendo melhor quando:	Analiso as ideias.	Sou receptivo e de mente aberta.	Sou cuidadoso.	Sou prático.

Declaro para os devidos fins que o **40.572.071/0795-41** Inscrição Estadual 000.041

Escola Gov. Barbosa Lima

Rua Joaquim Nabuco, S/N
Nome e carimbo de **Angélica KGB Hora** de ensino.
Recife-PE
Assinatura e carimbo do diretor/supervisor da escola.
Angélica Karla G. B. Hora
Diretora Adjunto
Matrícula: 256371-1

O inventário é composto por 12 afirmações. Cada afirmação tem uma série de 4 opções, como mostra a figura 1, e o entrevistado deve dá valores de 1 a 4 de acordo com o seu grau de identificação com a respectiva afirmação, onde o número 4 representa o valor máximo. Em função dos valores atribuídos são obtidas 4 pontuações que definem o grau de desenvolvimento do aluno em cada uma das habilidades: EC, OR, CA e EA. Após a obtenção desses valores, é subtraído os

valores dois a dois (OR-CA), (CA-EA), (EC-OR) e (EA-EC), assim é identificado o estilo de aprendizagem do sujeito que é aquele que predomina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em algumas escolas públicas e/ou particulares é comum encontrar professores de diferentes formações ministrando conteúdos que ficam às margens da sua área de formação. Esse fato é reflexo da carência de profissionais nessa área da educação. Diante disso, o professor Heitor formado de licenciatura em matemática, por exemplo, participou de capacitações para ministrar aulas de física. O professor José, também está na mesma situação do professor Heitor. O professor José também fez capacitações para ensinar física.

A princípio foi alavancado um diálogo com os docentes a respeito da educação brasileira e sobre o que poderia ser feito para a melhoria do ensino de ciências e matemática, mas com o enfoque no ensino de física até chegarmos no objetivo deste artigo que diz respeito aos estilos de aprendizagem.

Sob a perspectiva da educação brasileira quanto ao ensino de física o professor José argumenta que:

Os alunos são fracos e desinteressados, eu ministro de forma sucinta e mastigo o conteúdo para os alunos absorverem da melhor forma possível. Mas muitas vezes não é isso que acontece (JOSÉ).

Pode-se enxergar que há uma necessidade de uma abordagem metodológica diferenciada, uma abordagem que procure ir além da mediocridade dos conteúdos teóricos limitados à sala de aula. Na escola que o professor ministra aulas de física e matemática existe um laboratório de física, mas ele não é utilizado por existir infiltrações e conter problemas no seu sistema elétrico. Diante disso como é possível intervir de alguma maneira no ensino de física sem os equipamentos concretos necessários? O ensino de física não se limita a experimentos, como também não pode ser limitado às abstrações. Então uma maneira de fazer uma intervenção no ensino de física é voltar ao início do processo de aprendizagem e buscar em teóricos como Piaget, Ausubel, Vygotsky e teóricos mais recentes meios de efetivar o processo de ensino-aprendizagem. Por conseguinte, foi perguntado aos docentes o que eles entendem sobre as diferenças individuais dos discentes no processo de aprendizagem, na forma de aprender.

Nessa ótica o professor Heitor pensou um pouco e disse:

Essa frase “estilos de aprendizagem” é muito geral, até me esqueço quais são os estilos já que tais estilos dependem do modelo proposto pelo “criador”. Mas, apesar disso, de maneira geral posso dizer que cada aluno tem seu tempo de aprendizado de acordo com sua habilidade. Ou seja, uns podem se desenvolver mais rapidamente em certo conteúdo, já outro podem nem chegar a “aprender”. Esses últimos são os que correm da física, por exemplo. (HEITOR).

O professor Heitor deixa nas entrelinhas que existem vários modelos e várias habilidades decorrentes desses modelos. Então, qual modelo a seguir? O educador tem que se dispor a pesquisar e encontrar o modelo que é mais aceito e conhecido pela comunidade científica. Encontrar o modelo mais refinado, nesse caso o modelo de David Kolb. O educador José foi mais profundo quanto a sua argumentação sobre seu entendimento sobre as diferenças individuais na forma de aprender, ele diz que:

As pessoas diferem umas das outras, uns mais visíveis e outros menos. Contudo, cada um de nós é um ser único... assim, não há um modelo unificado para o ensino-aprendizagem, é necessária uma estratégia para lutar contra as dificuldades de cada um. (JOSÉ).

Está claro e bem objetivo a credibilidade que o professor José dá às existências distintas na forma de aprender. Sua opinião se choca com a ideologia sustentada pelo ensino tradicional de que todos os alunos devem ser tratados como iguais no processo de ensino, massificando as diferenças individuais. Muitos professores de diversos níveis de educação ainda sustentam algumas “filosofias” do ensino tradicional. Embora esses educadores usem de tecnologias de ponta para suas aulas de física moderna ou de qualquer outro assunto, apenas estão dando uma nova roupagem ao ensino tradicional. Apesar disso, existem professores de física que aderem a novos métodos e novas ferramentas para a efetivação do ensino-aprendizagem.

Sobre importância da identificação dos estilos de aprendizagem para o processo ensino-aprendizagem, José fala que:

É viável que o professor tenha o conhecimento de cada estilo para aplicar aquele que melhor apresentar como sendo o seu estilo e o aplicando para aquele seguimento. Pois o professor tem que conhecer o seu próprio estilo de ensino aprendizagem. (JOSÉ).



Um pouco confusa as palavras do educador José. Ele enaltece de forma significativa que o professor de física tenha em mãos os estilos de aprendizagem dos alunos, mas ele frisa que o professor tem que identificar o seu estilo de ensinar com o estilo de aprender do aluno e se limitar a isso. Desse modo não há uma universalização da sua didática para o ensino de física, ficando limitado a alguns alunos que são compatíveis à forma de ensinar do professor.

No entanto, quando foi perguntado ao professor José o que ele pretende fazer no que diz respeito ao ensino de física tendo em mente que cada aluno tem uma forma particular de aprender. Ele diz que:

Pretendo mostrar de uma forma mais ampla os conteúdos e de a um nível de compreensão que todos entendam. E, sempre que possível consolidar teoria e prática. (JOSÉ).

O professor Heitor tem uma visão diferente, quando se pergunta como que ele pretende lidar com isso no ensino de física, ele fala:

Iria utilizar o conhecimento empírico do aluno e o contexto em que ele está inserido na sociedade e trabalhar os conteúdos em cima disso. (HEITOR).

E no que diz respeito a importância da identificação dos estilos de aprendizagem ele cita que:

Sabendo os estilos de aprendizagem de cada aluno, facilita o modo de analisar a intervenção a ser aplicada. (HEITOR).

Dá mesma forma que os alunos têm formas de aprender, os docentes têm formas distintas de ensinar. Essas formas são devido a sua própria história e o impacto dos seus formadores na instituição de ensino superior. Diante disso, foi perguntado aos educadores com qual estilo de aprendizagem eles se identificam mais e na sequência,

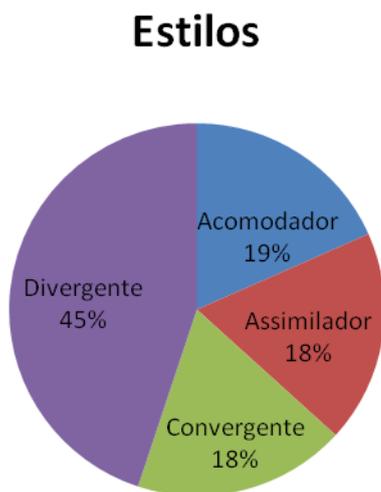
Assimilador, pela praticidade do raciocínio lógico para compreender melhor as informações de uma forma organizada. (JOSÉ).

Assimilador. Porque o processo de ensino-aprendizagem exige do professor mecanismos para analisar o conteúdo a ser aplicado e o educando. (HEITOR).

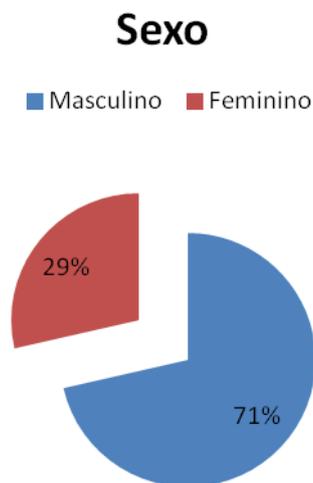
Na figura 3 e 4 estão apresentados a predominância dos estilos de aprendizagem e o sexo dos entrevistados, respectivamente.

Figura 2. Predominância dos estilos de aprendizagem identificados nos indivíduos entrevistados N= 56.

Figura 3. Relação dos indivíduos entrevistados do sexo masculino e do sexo feminino N=56.



Fonte: Os autores, 2017.



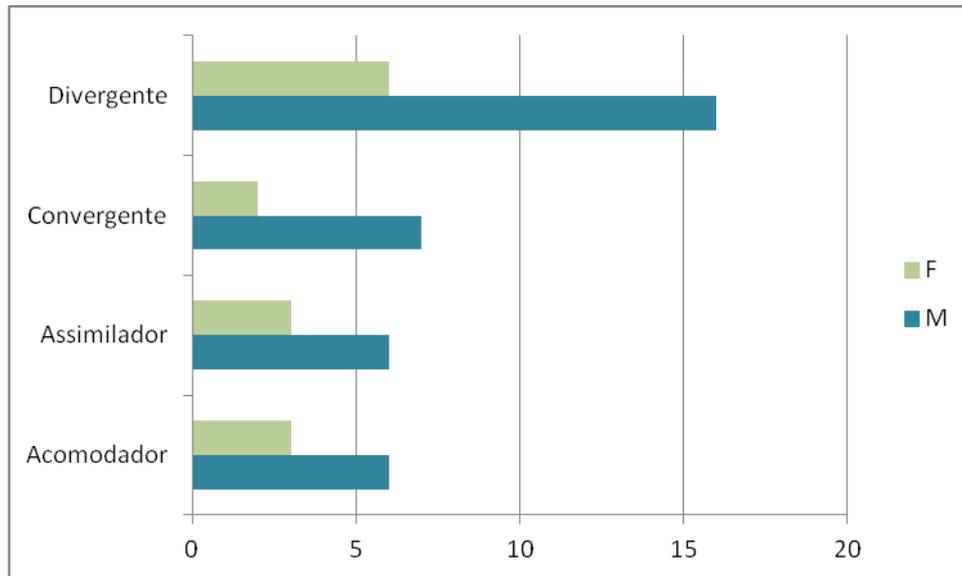
Fonte: Os autores, 2017.

A figura 2 mostra que o Estilo de Aprendizagem Divergente (constituído por Experiência Concreta e Observação Reflexiva) se destacou, predominando com 45%. Pode-se fazer uma aproximação com o estilo de aprendizagem divergente quanto a abrangência o estilo acomodador que foi identificado em vários alunos com diferentes propostas de cursos correspondendo a 19%. Na figura 3 é observada a predominância dos indivíduos do sexo masculino na pesquisa sobre os estilos de aprendizagem correspondendo a 5/7 do espaço amostral.

Na figura 4 está representada a predominância dos estilos de aprendizagem segundo o sexo do informante.

Figura 4. Estilos de aprendizagem segundo o sexo dos alunos entrevistados.

Fonte: Os autores, 2017.



Como foi mostrado na entrevista, os dois educadores têm como preferência o estilo de aprendizagem assimilador. Que na literatura esse estilo se destaca por seu raciocínio indutivo e por uma habilidade para criar modelos abstratos e teóricos. Preocupam-se menos com o uso prático das teorias. Interessam-se mais pela ressonância lógica de uma ideia do que pelo seu valor prático (CERQUEIRA, 2000). Em uma abordagem de física moderna no ensino médio o professor que aderir a um estilo de ensino que privilegie esse estilo de aprendizagem, irá limitar suas aulas a teorias pouco se importando com a sua relação com a prática vivenciada no cotidiano do aluno. Um aluno que detenha o estilo de aprendizagem convergente irá encontrar dificuldades enormes em absorver um conteúdo que se limite às abstrações. O estilo convergente, por sua vez, se detém a aplicação prática das ideias que é um ponto forte dos indivíduos que possuem esse estilo de aprendizagem.

Um professor que tenha um estilo particular como preferência didática e se essa preferência tornar sua didática excludente irá prejudicar o desenvolvimento de outros alunos. Então, para que exista uma aprendizagem significativa em sala de aula é imprescindível que o professor tenha como meta um ensino universal ou então que esse docente ajude os alunos a desenvolver outras competências para assim serem flexíveis quanto a forma de aprender. No ensino de física moderna é importante que o professor mantenha uma postura que contemple as diversas formas de aprender, pois, além do ensino de física moderna ser demasiadas vezes complicado por não ter uma prática

experimental de fácil acesso ao aluno, muitas vezes o aluno não tem acesso à tecnologia que pode ser associada aquele conteúdo.

CONCLUSÃO

Na abordagem de conteúdos de física como o da física moderna deve haver, além do conhecimento do conteúdo em questão, a compreensão do nível de aprendizado do público que vai ser alvo do conteúdo ministrado. O conhecimento prévio do público pode ser uma ferramenta importante no desenvolvimento da metodologia do educador, ajudando na tentativa de possíveis intervenções. Além, disso o entendimento do perfil dos alunos é importante para a relação professor/aluno e aluno/professor. No ensino de física moderna e qualquer outro conteúdo e das diversas áreas a empatia que o professor tem diante do aluno favorece a compreensão do ensino.

A importância de entender como se dá o processo de aprendizagem é bastante significativa. Nos dias atuais ainda é bastante presente a existência de docentes que lecionam em instituições de ensino médio que desconhecem uma ferramenta com o inventário de Kolb. Observa-se nas instituições de ensino básico um potencial de intervenção que é raramente utilizado. Esse potencial ganha corpo com o saber da existência de uma aprendizagem baseada na experiência ou história anterior (experiential). Pois, a partir desse novo saber novas formas de intervenção podem ser discutidas pela escola e aplicada pelo próprio docente em sala de aula, transcendendo, desse modo, a mediocridade de uma didática limitada e cansativa.

Além disso, o conhecimento biográfico do aluno pelo próprio sujeito-aprendiz torna seus métodos de estudo nos conteúdos de física moderna mais eficazes e faz com que o sujeito passe a concentrar mais tempo e recursos em habilidades que têm a necessidade de serem evoluídas.

REFERÊNCIAS

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as Regras da Transposição Didática Aplicáveis aos Conceitos de Física Moderna?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2005.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; JARDIM, Vladimir; DE ALMEIDA, José Antônio Barros.

Inserção de física moderna no ensino médio: difração de um feixe de laser. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 2, p. 154-169, 1999.

Ministério da Educação e do Desporto, *Parâmetros curriculares: Ensino médio: Ciências da Natureza, matemática e suas Tecnologias*, (MEC/SENTEC, Brasília, 1999).

CERQUEIRA, Teresa Cristina Siqueira. Estilos de aprendizagem em universitários. Campinas, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2000.

FILHO, Jose de Pinho Alves. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.

LOPES, Wilma Maria Guimarães. ILS-inventário de estilos de aprendizagem de Felder-Saloman: investigação de sua validade em estudante universitários de belo horizonte. 2002. Florianópolis, SC. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MORETTO, Vasco Pedro. Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. ed. 9. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010. p. 49-72.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antonio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre**. Vol. 5, n. 1, p. 23-48, 2000.

PEREIRA, Alexsandro; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino de física moderna e contemporânea: uma revisão da produção acadêmica recente. **Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre**. Vol. 14, n. 3, p. 393-420, 2009.

PINTO, Alexandre Custódio; ZANETIC, João. É possível levar a física quântica para o ensino médio?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 1, p. 7-34, 1999.

TREVELIN, Ana Teresa Colenci. Estilos de aprendizagem de Kolb: Estratégias para a melhoria do ensino-aprendizagem. **Journal of Learning Styles**, v. 4, n. 7, 2011.

VALADARES, Eduardo de Campos; MOREIRA, Alysson Magalhães. Ensinando física moderna no segundo grau: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 2, p. 121-135, 1998.