ANÁLISE DE FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE FÍSICA

Bernardino Teixeira Almeida[1], João Batista Ferreira Souza da Silva[2], Josiani Mendes Silva[3], André Alves de Holanda[4]

[1] IFAM – *Campus* São Gabriel da Cachoeira
(bereportavoz@hotmail.com)
[2] IFAM – *Campus* São Gabriel da Cachoeira
(jbfsilva@ifam.edu.br)
[3] IFAM – *Campus* São Gabriel da Cachoeira
(josiani@ifam.edu.br)
[4] IFAM – *Campus* São Gabriel da Cachoeira
(andre.holanda@ifam.edu.br)

RESUMO

O presente artigo tem o objetivo de analisar os fatores que interferem na aprendizagem da disciplina de Física na percepção de alunos do ensino médio-técnico. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo no Instituto Federal do Amazonas – *Campus* São Gabriel da Cachoeira (IFAM-CSGC), com alunos de Cursos Técnicos, com idade entre 15 e 19 anos. Os resultados apontaram fatores, tais como: a forma como os conteúdos são desenvolvidos em sala de aula, com enfoque demasiado na chamada física/matemática, o distanciamento entre o formalismo escolar e o cotidiano dos alunos e também a falta de conhecimentos básicos em Matemática, leitura e interpretação de texto por parte dos alunos. Concluímos ser fundamental desenvolver mecanismos pedagógicos que possam articular o ensino do professor com as realidades e necessidades dos alunos.

Palavras-chave: educação, dificuldades na aprendizagem, ensino de física

ABSTRACT

The present article has the objective of analyzing the factors that interfere in the learning of the Physics discipline in the perception of students of the technical-high school. For that, we carried out a field research at the Federal Institute of Amazonas - Campus São Gabriel da Cachoeira (IFAM-CSGC), with students of Technical

1 Graduado em Licenciatura Intercultural Indígena, habilitação em Física (IFAM).
2 Professor de Geografia, Mestre em Turismo e Hotelaria (UNIVALI).
3 Professora de Metodologia do Ensino, Doutora em Educação (USP).
4 Professor de Matemática, Mestre em Matemática (UFTM).

Courses, aged between 15 and 19 years. The results pointed to factors such as: how the contents are developed in the classroom, focusing too much on Mathematical Physics; the distance between the school formalism and the daily life of students; the lack of basic knowledge in Mathematics; reading and interpretation of text by students. We conclude that it is fundamental to develop pedagogical mechanisms that can articulate the teacher's way of teaching with the realities and needs of the students.

Keywords: education, learning disabilities, physics teaching

Submetido em: 18/03/18
Aceito em: 25/05/18

INTRODUÇÃO

A educação tem um papel muito importante na construção de uma relação mais harmoniosa entre o homem e a natureza, possibilitando aos cidadãos serem mais ativos participativos e autônomos, na busca de suas realizações pessoais e coletivas que proporcione uma melhor qualidade de vida.

No Brasil a educação é um processo que vem passando por vários problemas e alterações, devido às influências sociais, políticas e econômicas que ocorrem no mundo globalizado, precisando, cada vez mais, ser estudada, reinventada e adaptada a fim de atender às necessidades humanas atuais.

Vasconcellos (1999) considera que a educação é um processo sistemático e intencional que interage com a realidade, com a finalidade de colaborar na formação dos educandos na sua totalidade, tendo como mediação fundamental o conhecimento que possibilite o compreender, o usufruir ou o transformar a realidade.

Entre os principais problemas da educação aparecem as dificuldades de aprendizagem ligadas às disciplinas de Física e Matemática, as quais vêm ganhando cada vez mais importância, no que se refere às pesquisas educacionais (SANCHEZ, 2004 & XAVIER, 2005).

No campo das ciências, várias pesquisas têm se destacado pelo interesse em investigar os processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos científicos (BONADIMAN, 2005; FREITAS FILHO & CELESTINO, 2010; GUIMARÃES 2009, TAVARES, 2008, entre outros). Essa tendência revela a preocupação dos pesquisadores com o alto índice de evasão e retenção nos cursos de Ciências, seja no nível médio, seja no superior.

As discussões giram em torno da preocupação da ideia de que ensinar e aprender sejam processos diferentes, que envolvem sujeitos também distintos, e, portanto, nem todo ensino necessariamente culmina em aprendizagem.

Os debates a respeito das dificuldades de aprendizagem ligadas às disciplinas vêm ganhando cada vez mais importância, devido ao baixo rendimento apresentado pelos estudantes do ensino médio brasileiro, que acaba sendo uma das causas da reprovação e da evasão escolar.

As dificuldades de aprendizagens e as reprovações se concentram em duas ou três disciplinas que são facilmente identificáveis, ou seja, a Física, Química e Matemática, as quais os alunos apresentam os piores desempenhos. Neste trabalho destacamos a disciplina de Física, que, por definição, "é a ciência que investiga as propriedades dos campos e as propriedades e a estrutura dos sistemas materiais, e suas leis fundamentais" (FERREIRA, 2000, p. 323).

A Física ministrada no ensino fundamental é apresentada juntamente com a Química, levando o nome de ciências. Ao iniciarem o ensino médio, os alunos se deparam com a Física e a Química separadamente, e começam a demonstrar algumas dificuldades na aprendizagem de conceitos básicos e fundamentais de Física, os quais perfazem diversos conhecimentos adquiridos ao longo de todo ensino fundamental.

No ensino médio, a Física é ensinada da primeira à terceira série, cobrindo um conjunto extenso de conteúdos desde a mecânica ao eletromagnetismo e, raramente, até a física moderna e contemporânea. Entretanto, a avaliação dos resultados de aprendizagem, alcançados ao término desses três anos de estudos, têm revelado carências crônicas nessa preparação pré-universitária. Por exemplo, a base em Matemática dos estudantes é deficitária a ponto de, quando aprovados no vestibular, muito aquém de não saberem o que venha a ser uma derivada ou integral, chegam ao primeiro ano sem o domínio das operações com frações (COSTA & BARROS, 2015).

A esse respeito, Pietrocola salienta:

> Ao concebermos a apreensão do real como fruto de um processo de interação dialética entre abstrato e concreto, entre teórico e empírico, não há como evitar o tratamento da Matemática como elemento que participa, com sua especificidade própria, do contexto da construção do conhecimento. Assim, um dos atributos essenciais ao educador com relação a esta questão é perceber que não se trata apenas de saber Matemática para poder operar as teorias Físicas que representam a realidade, mas de saber apreender teoricamente o real através de uma estruturação matemática (2002, p. 105).

As causas que costumam ser apontadas para explicar as dificuldades na aprendizagem de conteúdos da disciplina de Física são múltiplas e das mais variadas.

O insucesso escolar é sinônimo de insucesso social que é causado, muitas vezes, pelas dificuldades de aprendizagem presente no estudante (FONSECA, 1995), portanto há a necessidade de conhecermos a percepção dos alunos sobre

os fatores que se constituem como obstáculos para desenvolverem processos de aprendizagem na disciplina de Física, já que, segundo Menegotto e Rocha Filho:

> Oportunizar a fala do estudante quanto às suas principais dificuldades representa uma atividade importante para o professor que deve entender que estes subsídios podem auxiliá-lo a superar as limitações de toda ordem, e promover melhorias na aprendizagem em Física (2008, p. 305).

Nesse sentido, o papel do professor e a posição da escola adotada diante das dificuldades passam a ser fundamental no processo de ensino, pois a forma como encaram a dificuldade pode ser facilitadora ou dificultadora no desenvolvimento e na aprendizagem de um aluno, diante de obstáculos em seu processo de aprendizagem (BARBOSA, 2006).

Diante do exposto, o problema de pesquisa que norteou o presente estudo foi: Quais são os fatores que dificultam à aprendizagem de conteúdos básicos da disciplina de Física no ensino médio integrado do IFAM – Campus São Gabriel da Cachoeira – AM na percepção dos alunos?

A partir desta questão, a presente pesquisa tem como objetivo levantar os fatores que dificultam à aprendizagem de conteúdos básicos de Física, na percepção de alunos do ensino médio integrado do IFAM – CSGC.

Este estudo justificou-se pela importância de abordar estudos voltados às atividades que possibilitem tornar o ensino de Física mais atraente para os alunos. Para tanto, há a necessidade de ouvi-los, visto que suas manifestações poderão revelar importantes elementos de reflexão sobre a temática e dessa forma possibilitar novas ações que poderão emergir, que, por sua vez, se constituirão como possíveis contribuições para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem nos cursos técnico-profissionais do IFAM-CSGC.

MÉTODO

A pesquisa caracterizou-se como do tipo exploratória, de abordagem qualitativa (SILVA, 2012). O estudo exploratório foi desenvolvido, como explica Gil (2008, p. 27) "com o objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis".

Ao selecionarmos o enfoque qualitativo, tínhamos em mente que, ao procurarmos compreender as percepções dos alunos a respeito do fenômeno, pretendíamos compreender suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados, a forma como percebiam as dificuldades na aprendizagem de conteúdos da disciplina de física em sua realidade, ou seja, trabalhar:

> Com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes. (MINAYIO, 2009, p. 21).

Minayio (2009) assinala que a prática da pesquisa qualitativa se constitui de três etapas: fase exploratória; trabalho de campo; análise e tratamento do material empírico e documental. Na primeira etapa, fizemos pesquisa bibliográfica acerca da literatura existente relacionada à disciplina de Física, mais especificamente, às dificuldades sentidas pelos estudantes para aprender conteúdos básicos desta disciplina.

Na segunda etapa, foram entregues questionários, contendo questões abertas e fechadas, para todos os discentes dos segundos e terceiros anos do ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Amazonas, *Campus* São Gabriel da Cachoeira – IFAM-CSGC, dos cursos de Informática, Administração e Agropecuária. Obtivemos o retorno de 118 questionários de um universo de 167 alunos, com idade variando entre 15 e 19 anos. As perguntas foram relacionadas a fatores que podem interferir no processo de aprendizagem, segundo Bonadiman (2005).

Já na terceira etapa, realizamos o tratamento dos dados coletados, onde os mesmos foram tabulados e apresentados em forma de gráficos, utilizando-nos da estatística descritiva, a qual nos permitiu quantificar e visualizar os dados, para compreendermos e interpretá-los, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2006), considerando três etapas: pré-análise: onde primeiro separamos o material a ser pesquisado; descrição analítica: realizamos uma análise profunda deste material embasado pelo referencial teórico adotado; Interpretação inferencial: onde elaboramos uma reflexão sobre o "conteúdo manifesto" (p.162) para esclarecermos o "conteúdo latente" (p.162) que os documentos apresentam, trazendo à luz os sentidos implícitos e explícitos da mensagem.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Perguntamos se tinham facilidade ou dificuldade na aprendizagem dos conteúdos básicos da disciplina de física e pedimos que nos explicassem suas respostas, a figura 1, a seguir, apresenta suas manifestações:

ISSN-E: 2238-4286 Vol. 12 - Nº 1 – Junho 2018

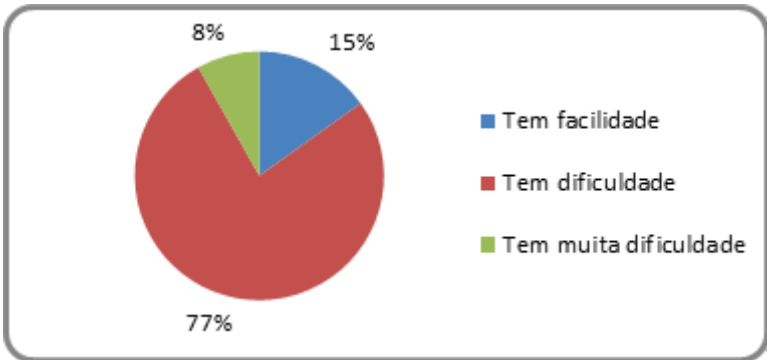

Figura 1: Gráfico sobre Facilidade/Dificuldade na Aprendizagem em Física

Os dados evidenciam que a maioria dos respondentes informou ter dificuldades de aprendizagem em Física (77%) e que essas dificuldades eram relacionadas com as operações que envolviam a Matemática, além de dificuldades associadas ao entendimento da Língua Portuguesa. Outros 15%, apontaram que têm facilidade para aprendizagem em relação à disciplina de Física. Já 8% dos respondentes manifestaram apresentar grande dificuldade de aprendizagem em Física, estes manifestaram que a grande dificuldade ocorria por não entenderem bem a língua portuguesa, já que são indígenas e esta não é a sua primeira língua.

Bonadiman (2005) chama a atenção em estudos, que as causas para explicar as dificuldades dos mesmos na aprendizagem em Física, partem de vários fatores, aos quais está relacionado o enfoque demasiado na chamada física/matemática em detrimento de uma física mais experimental, contribuindo para que eles não apreciem a Física.

Perguntamos aos alunos se eles percebiam a articulação entre os conteúdos de Física e seu cotidiano, e suas manifestações estão apresentadas na figura 2 a seguir:

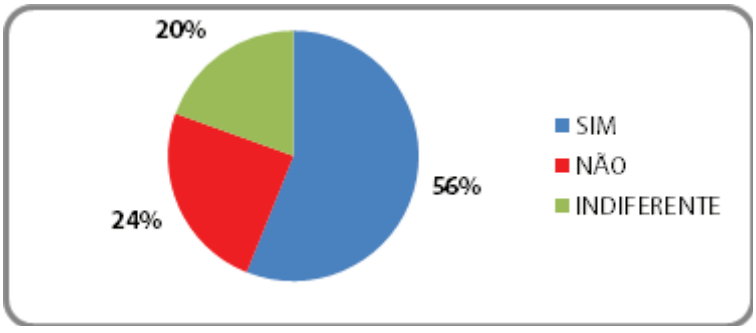

Figura 2: Percebe a Relação da Física com o Cotidiano

Os dados revelam que pouco mais da metade, 56% dos participantes da pesquisa percebem a relação dos conteúdos de Física ministrados no IFAM, com

o seu cotidiano. Os outros 44%, não percebem essa relação. Xavier (2005) aponta que muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender os conteúdos de Física, visto que, os professores não relacionam os conteúdos da Física ao cotidiano dos alunos. De acordo com Freire (2003), o espaço, assim como a organização pedagógica da escola, deve ser constantemente "lido", interpretado, "escrito" e "reescrito", ter clareza de quanto e como o tempo é ocupado com atividades significativas para o aprendizado dos alunos, buscando a superação dos obstáculos nos processos de ensino e de aprendizagem. A este respeito, Carvalho Junior (2011, p. 16) argumenta que: "O ensino de Física, [...] deve permitir que os alunos, através de atividades propostas durante as aulas, tenham acesso a conceitos, leis, modelos e teorias que expliquem satisfatoriamente o mundo em que vivem [...]".

O fato de o ensino não estar relacionado com o cotidiano, pode se constituir num fator que pode contribuir para que o aluno fique desmotivado a aprender os conceitos da Física, como reforça Bonadiman & Nonenmacher, "caso a Física ensinada na escola não atenda a essa expectativa, o estudante se sentirá desprovido de motivação e, em pouco tempo, seu interesse para o estudo se transformará numa obrigação curricular a ser cumprida sem entusiasmo" (2007, p. 199).

Estes autores acreditam que a experimentação deve ser valorizada como elemento capaz de tornar o ensino da Física mais atrativo, de motivar o aluno para o estudo, de contribuir para a sua aprendizagem e de facilitar o estabelecimento de relações com o cotidiano.

Ao perguntarmos o que os alunos percebiam como fatores que dificultavam a aprendizagem de conteúdos de física, suas manifestações apontaram:

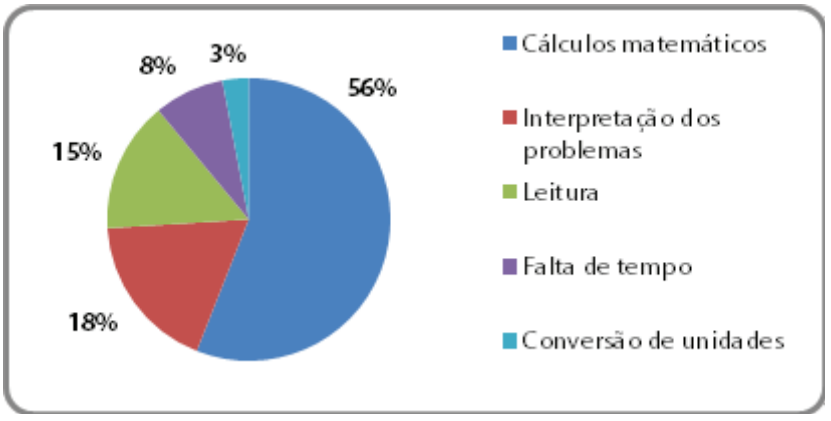

Figura 3: Dificuldades na aprendizagem de Física dos estudantes

De acordo com a Figura nº 03, os dados demonstram que 56% dos respondentes apontaram os cálculos matemáticos como um dos fatores que dificultam a aprendizagem de conteúdos de Física. Para Lozada (2006, p.2) a

ISSN-E: 2238-4286 Vol. 12 - Nº 1 – Junho 2018

Matemática é considerada uma importante ferramenta para o ensino de Física uma vez que proporciona a elaboração de modelos matemáticos que resultam da interpretação dos problemas que expressam situações envolvendo fenômenos físicos. Campos (2000, p.10-11) mostra essa interface entre Matemática e Física ao afirmar que "(...) a Matemática é mais do que simples coadjuvante no desenvolvimento dos conceitos físicos".

Para 18% dos respondentes, há a dificuldade em interpretar o que está sendo pedido nos problemas de Física, enquanto que 15% dos respondentes informaram que têm dificuldades de leitura. Cavalcante (2010) salienta que "a falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a Matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a Física". De acordo com Morais (1997) a leitura e a escrita são duas atividades que, quando não dominadas, afetam as demais disciplinas, inclusive Física e Matemática.

Para 8%, a falta de tempo nas aulas para responder os exercícios, e, para 3%, fazer conversões de unidades ligadas à Matemática e à Física. Apesar de conter o formalismo matemático, a Física não deve se resumir a fórmulas e números. É necessário que os professores compreendam as diferenças entre Física e Matemática. Bertrand Russell definiu a Matemática como "a ciência onde nunca se sabe de que se está falando nem se o que se está dizendo é verdade" (*apud* NUSSENZVEIG, 2002, p.14). A Matemática não é uma ciência natural, pois o teste de sua validade não é a experiência. No entanto, a Física é uma ciência experimental. O aluno ao tentar resolver um problema ou uma tarefa e não conseguindo pode perder o interesse e se desmotivar em relação à disciplina.

E seguida, perguntamos aos alunos se perceberam que os professores desenvolveram atividades diferenciadas para ensinar conteúdos de Física e solicitamos que citassem as mesmas. Suas manifestações estão evidenciadas na figura 4 a seguir:

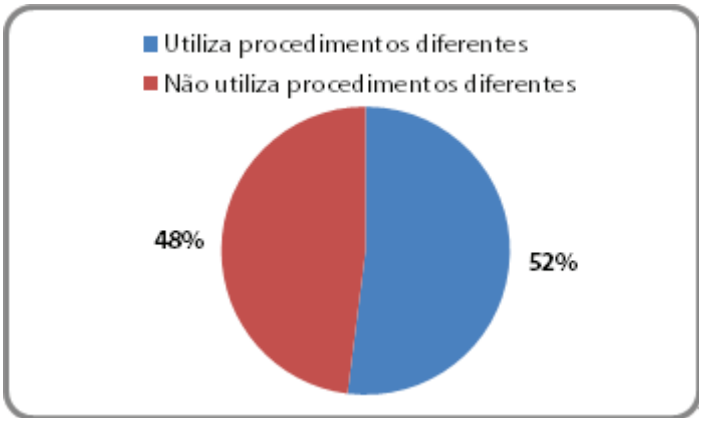

Figura 4: Variedades de procedimentos utilizados nas aulas de Física

Os dados evidenciados na Figura 4 informam que 52%, um pouco mais da metade, dos professores que ministram a disciplina de Física, na percepção dos alunos, adotavam procedimentos diferenciados em suas aulas, utilizando-se de recursos como: data show, laboratório, trabalhos de pesquisa e aula de campo; enquanto que 48% dos respondentes apontaram que os professores ministravam aulas sempre expositivas.

Ainda que seja um percentual um pouco acima da metade que utiliza procedimentos variáveis, não é comum a utilização de experimentação no ensino de Física, o qual se realizava, frequentemente, mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada e distanciada do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegiou-se a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e dê exemplos concretos (BRASIL, 1999, p.48).

Segundo Chaves *et al* (2017) um dos fatores que torna a disciplina de Física difícil é a metodologia adotada pelos professores, que deveria motivar os estudantes, através do planejamento de aulas mais dinâmicas e experimentais, fazendo uso de recursos audiovisuais, jogos e materiais manipuláveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos pelas manifestações dos alunos do ensino médio-técnico, identificar quais fatores são considerados como obstáculos para as aprendizagens de conteúdos básicos da disciplina de Física. Estamos conscientes de que apenas a análise de suas percepções não nos possibilita o conhecimento do fenômeno em sua totalidade, mas pode nos fornecer dados que permitam uma ajuda ao avanço para tal esclarecimento.

Evidenciou-se com a pesquisa, que os estudantes informaram que há professores que trabalham de forma diversificada, mas mesmo assim, muitos ainda dão aulas expositivas e não utilizam outros procedimentos para tornar a aula mais dinâmica e contextualizada com a realidade dos estudantes, e facilitar o processo de aprendizagem dos conteúdos básicos da disciplina de Física.

Pela percepção dos alunos essas dificuldades partem de vários fatores, tais como: à forma como os conteúdos são desenvolvidos em sala de aula, com enfoque demasiado na chamada física/matemática em detrimento de uma Física mais experimental, ao distanciamento entre o formalismo escolar e o cotidiano dos alunos e também a falta de conhecimentos básicos em Matemática, leitura e interpretação de texto por parte dos alunos.

Concluímos ser necessário articular o ensino com a aprendizagem, portanto, é fundamental desenvolver mecanismos para renovar permanentemente o trabalho pedagógico, articulando com as realidades e necessidades dos alunos, e, dessa forma, poder contribuir favoravelmente para a aprendizagem do aluno, embora entendamos que uma metodologia de trabalho, aplicada em sala de aula, por melhor que seja, não garantirá, por si só, a aprendizagem do aluno.

Ela deverá ser acompanhada pela consciência e vontade do aluno em querer aprender. Em tal perspectiva, o elemento motivação é fundamental neste processo, e, portanto, defendemos a ideia de que a atividade experimental, pode se constituir num dos principais elementos motivadores à aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física. Com vistas a possibilitar contribuições para o processo de formação de professores a esse respeito, é necessário aprofundar estudos que possam confirmar e, principalmente, ampliar a prospecção aqui iniciada.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. S. **Psicopedagogia**: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Bolsa Nacional do Livro, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4. Ed. ver. atualiz. Lisboa: Edições 70, 2009.

BONADIMAN, H. **A aprendizagem é uma conquista pessoal do aluno.** O aluno como mediador, oferece condições favoráveis e necessárias para está caminhada. UNIJUÌ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2005.

_____. NONENMACHER, S. E. B. **O gostar e o aprender no ensino de física:** uma proposta metodológica. Cad. Bras.Ens. Fís., v. 24, n. 2: p. 194 - 223, ago. 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/

artigos_teses/fisica/artigos/gostar_e_aprender.pdf. Acesso em 13/04/2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF,1999.

CAMPOS, C. R. **O ensino da Matemática e da Física numa perspectiva integracionista.** 2000. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/11155>. Acesso em: 05 fev. 2015.

CARVALHO JR, G. D. de. **Aula de Física, do planejamento à avaliação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

CAVALCANTE, K. **A Importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio**. Canal do Educador, Estratégia de Ensino, Física, 2010. Disponível em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm. Acesso em 14 de jul de 2016.

CHAVES *et al*. **As dificuldades de aprendizagem no ensino de Matemática e Física dos alunos do 2º ano do ensino médio**. Disponível em: http://cointer-pdvl.com.br/wp-content/uploads/2017/01/AS-DIFICULDADES-DE-APRENDIZAGEM-NO-ENSINO-DE-MATEM%C3%81TICA-E-F%C3%8DSICA-DOS-ALUNOS-DO-2%C2%B0-ANO-DO-ENSINO-M%C3%89DIO.pdf. Acesso em 15/05/2017.

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. O ensino da física no Brasil: problemas e desafios. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba: **Anais...** Curitiba: PUCPRess - Editora Universitária Champagnat, 2015.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio** Século XXI: O minidicionário da língua de edição, Margarida dos anjos, Marina Baird Ferreira; lexicografia dos Anjos... [et al.] ed. ver. ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira portuguesa. Coordenação, 2000.

FONSECA, V. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**. 2 ed. rev. e aum. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREITAS FILHO, J. R. de; CELESTINO, R. M. C. S. Investigação da construção do conceito de reação química a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro,Vol. 15 (1), 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.31, n. 3, 2009.

LOZADA, C. O. *et al*. **A modelagem Matemática aplicada ao Ensino de Física no ensino Médio**. Revista LOGOS, n. 14, 2006.

MENEGOTTO, J.C.; ROCHA FILHO, J.B. Atitudes de estudantes do ensino médio em relação à disciplina de Física. **Revista de Ensino de Ciências**, v.7, n. 2, 2008.

MINAYO, M. C. S. *et. al.* **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MORAIS, A. M. P. **Distúrbios da aprendizagem**: uma abordagem psicopedagógico. – São Paulo: EDCON, 1997.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física básica**: volume. 1. 4. ed. São Paulo: Edgard, 2002.

PIETROCOLA, M. **A matemática como estruturante do conhecimento físico**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 2, 2002.

SANCHES, J. N. G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. Ciências & Cognição. Rio de Janeiro, Vol 13: 94-100, 2008.

SILVA, J. M. **Metodologia da Pesquisa**: Guia Prático (mimeo). São Gabriel da Cachoeira: IFAM, 2012.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento**: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico. São Paulo: Libertad, 1999.

XAVIER, J. C. **Ensino de Física:** presente e futuro. Atas do XV Simpósio Nacional do Ensino de Física, 2005.