AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Apresentação: Comunicação Oral

José Arteiro Claudino Chaves¹; Railton Rodrigues Alves²;
Antonio Evangelista Ferreira Filho³; Maria do Amparo Holanda da Silva⁴.

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa quantitativa sobre as dificuldades de aprendizagem de alunos do 2º ano do ensino médio. Os objetivos deste trabalho é descrever as principais dificuldades encontradas pelos os alunos em Matemática e Física no 2º ano do Ensino Médio durante o processo de ensino e aprendizagem; compreender a participação da família e sociedade na formação dos alunos; investigar as estratégias de ensino adotadas pelos professores de Matemática e Física; além de especificar os fatores facilitadores descritos pelos discentes que podem suprir suas dificuldades. A fundamentação teórica esta baseada nos autores Sanchez (2004); Xavier (2005); (ARAÚJO & ABIB, 2003), esses teóricos relatam as dificuldades de aprendizagem sobre conteúdos matemáticos e físicos. Assim, adotamos como instrumentos coletores de dados questionários subjetivos e entrevistas com a população amostral. Desta forma aplicamos um questionário sobre a temática abordada na pesquisa e em seguida, fizemos uma entrevista com alguns dos alunos pesquisados. A escolha desses discentes foi com base em alguns critérios, como por exemplo, idade, frequência, tempo de estudos e desempenho em sala de aula. Esta etapa da pesquisa tem com foco identificar com mais detalhes as origens das dificuldades desses alunos. Por último, fizemos a análise e a tabulação dos dados, através de tabelas e gráficos de forma quantitativa. Os dados mostraram que as dificuldades em aprendizagem estão centradas em quatro fatores: as estratégias de ensino adotadas pelos professores; a ausência da família na educação dos filhos; na postura profissional dos professores e na ausência de recursos didáticos. Contudo, os objetivos da pesquisa foram alcançados de forma satisfatórios.

Palavras-Chave: Dificuldades de aprendizagem, Processo de ensino e aprendizagem, Estratégias de ensino.

Introdução

Durante o processo de ensino e aprendizagem os alunos podem encontrar muitas dificuldades de aprendizagem em determinado conteúdo e/ou disciplina em qualquer fase do ensino (Fundamental I e II, Médio ou Superior). No entanto, pesquisas mostram que as dificuldades estão

¹ Licenciatura em Matemática, IFPI – Campus Teresina Central, arteiroclaudino@hotmail.com

² Licenciatura em Matemática, IFPI – Campus Teresina Central, railton_alves2013@hotmail.com

³ Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais, UFRN, IFPI – Campus Teresina Central, evangelista@ifpi.edu.br

⁴ Mestre em Educação, UFPI, IFPI – Campus Teresina Central, amparoholanda@hotmail.com

mais presentes nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Nesta área da educação, está a Matemática e a Física. A primeira é considerada uma das disciplinas mais importantes na vida de qualquer indivíduo, uma vez que não existe qualquer atividade que não envolva os conhecimentos matemáticos. A segunda, também tem sua importância por sua natureza, pois compreender alguns fenômenos do universo é essencial, como por exemplo, as propriedades gerais da matéria, a cosmologia, energia, átomos, moléculas entre outros inúmeros fenômenos estudados pela Física.

No entanto, os alunos sentem uma grande dificuldade em compreender conteúdos matemáticos e físicos. Neste sentido, os professores tem uma participação significativa na construção do conhecimento; a família deve acompanhar o processo de formação dos filhos; a escola deve oferecer estrutura e recursos didáticos necessários para promover uma aprendizagem duradoura aos seus alunos, estes são pressupostos que acreditamos que podem estar relacionados com as dificuldades de aprendizagem. Desta forma, os objetivos da pesquisa é descrever as principais dificuldades encontradas pelos os alunos em Matemática e Física no 2º ano do Ensino Médio durante o processo de ensino e aprendizagem; compreender a participação da família e sociedade na formação dos alunos; investigar a Metodologia de ensino adotada pelos professores de Matemática e Física; além de especificar os fatores facilitadores descritos pelos discentes que podem suprir suas dificuldades.

A escolha da temática deve-se ao fato de que os conhecimentos em Matemática e Física são importantes para a maturidade dos discentes na formação de uma visão holística do mundo. Assim, o tema proposto nesta pesquisa tem uma importância social e econômica fundamental, pois se trata de conteúdos essenciais para o desenvolvimento profissional e acadêmico dos envolvidos, uma vez que compreender a complexidade em que se encontra o mundo em dias atuais demanda entendimento prático de todas as ciências. As atividades de trabalho também necessitam cada vez mais de pessoas qualificadas, além disso, frequentemente novos fenômenos surgem ou são descobertos pelas ciências.

A fundamentação dessa pesquisa está baseada nas ideias de alguns autores sobre as fontes de dificuldades no ensino de Matemática e Física, como Sanchez (2004); Xavier (2005); (ARAÚJO & ABIB, 2003). A metodologia adotada no levantamento de dados foi a aplicação de um questionário com perguntas objetivas e subjetivas, uma entrevista com alguns discentes e por último a análise dos dados.

Contudo, listar e compreender quais as dificuldades de aprendizagem desses alunos é determinante para que a gestão escolar possa traçar um plano de ação no sentido de minimizar este problema. Desta forma, a pesquisa pode contribuir para o lançamento de um projeto de intervenção,

visando uma aprendizagem significativa desses conteúdos. Afinal, são assuntos que fundamentam o entendimento de várias teorias, a dinâmica do universo e sociedade, as relações do homem com o meio, a criação e aprimoramento de novas tecnologias, a evolução das espécies e etc., além disso, servem de sustentação para a formação continuada dos educando.

Fundamentação Teórica

O Ensino Médio pode ser caracterizado como uma das fases mais importante do conhecimento, pois é nessa fase que os alunos amadurecem a sua visão de mundo.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (PCNEM, 2000. Parte III. pg. 09.).

O Ensino Médio também pode ser caracterizado como uma fase de transição, pois é nesta fase, onde os discentes passam a assumir maior responsabilidade, seja sobre os estudos ou sobre o desenvolvimento de vida social. De fato essas responsabilidades vêm na forma de decisões importantes sobre a vida adulta que terão de tomar, além de passarem a ter mais contato com o mundo do trabalho.

Essa transição pode trazer contribuições muito importantes para o aluno, mas também pode configurar uma etapa difícil, onde as dificuldades de aprendizagem se tornam maiores, uma vez que representa não só uma fase de acréscimo de matérias e informações, como também informações mais complexas que requerem dos alunos uma maior dedicação, e muitas vezes esses alunos não tem uma estrutura social adequada para dedicarem-se ao estudo.

Sobre as dificuldades de aprendizagem durante o Ensino Médio, podemos citar duas disciplinas que são pioneiras neste quesito, que são a Matemática e a Física. Elas são consideradas pelos alunos como matérias difíceis de aprender. No mundo atual, onde a competição pelo mercado de trabalho esta cada dia mais acirrada, dominar ao máximo os conhecimentos matemáticos é de suma importância, visto que, sua abrangência é imensa. Trata-se de uma disciplina que requer muita dedicação e esforço, dado que, seu entendimento pode ocorrer pela prática e repetição, além de necessitar de uma abstração significativa para poder interpretar e resolver os problemas propostos.

A compreensão dos assuntos matemáticos é muito importante para o indivíduo, pois esses conhecimentos tornam as pessoas mais críticas em relação as suas decisões. D'Ambrosio (2004) afirma que a matemática “permite uma análise crítica sobre seu papel na melhoria da qualidade de

vida, com inúmeras interpretações sobre o que representa a ciência para o bem-estar do ser humano”.

Segundo Platão (1999) “a matemática é algo fundamental para tratar o confuso da mente”.

E não notaste que os que têm um talento natural para o cálculo também mostram vivacidade para compreender todas ou quase todas as ciências, e que mesmo os espíritos tardos, quando foram educados e exercitados nessa disciplina, tiram dela, senão outro proveito, pelo menos o de fazerem-se todos mais atilados do que antes eram? (IBDEM, p.283).

Logo podemos perceber refletindo juntamente com Platão que a Matemática constitui-se uma das mais importantes Ciências, para a humanidade. A matemática é mais que uma Ciência, é uma linguagem que desenvolve a mente, através da observação lógica, do estudo sistemático e da reflexão e por consequência leva o indivíduo a compreender o mundo em que vive. No entanto, mesmo sendo tão importante e necessária é considerada com uma Ciência difícil de compreender.

Segundo Sanchez (2004, p. 174.) as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ocorrer devido a diversos aspectos:

Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e a construção da experiência matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto a prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão dos significados das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.

Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais, acerca da matemática. Questões de grande interesse e que com o tempo podem dar lugar ao fenômeno da ansiedade para com a matemática e que sintetiza o acúmulo de problemas que os alunos maiores experimentam diante do contato com a matemática.

Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos. A hierarquização dos conceitos matemáticos, o que implica ir assentando todos os passos antes de continuar, o que nem sempre é possível para muitos alunos; a natureza lógica e exata de seus processos, algo que fascinava os pitagóricos, dada sua harmonia e sua “necessidade”, mas que se torna muito difícil para certos alunos; a linguagem e a terminologia utilizadas, que são precisas, que exigem uma captação (nem sempre alcançada por certos alunos), não só do significado, como da ordem e da estrutura em que se desenvolve.

Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas, alteradas. Atrasos cognitivos generalizados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na matemática; dificuldades atencionais e motivacionais; dificuldades na memória, etc.

Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente sejam porque a organização do mesmo não está bem sequenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz. (p. 174).

Dentre os aspectos citados por Sanchez podemos perceber que o ensino de Matemática mostra-se muito complexo para os alunos, contudo entre um desses aspectos podemos destacar a

ação do professor que utiliza metodologias inadequadas ou que não motiva seus alunos a aprender determinado conteúdo e a participação da família no processo de ensino dos filhos.

Já a Física, constitui-se uma disciplina que busca desenvolver no aluno o senso de curiosidade através do estudo de fenômenos presentes no dia-a-dia, como por exemplo, as propriedades gerais da matéria, a cosmologia, energia, átomos e moléculas. Porém também existem muitas dificuldades em compreender seus conteúdos, visto que, os professores não relacionam os conteúdos físicos ao cotidiano dos alunos.

De acordo com Xavier (2005).

Os alunos chegam ao Ensino de Médio com medo e muitas vezes traumatizado com o Ensino de Física. Muitos têm em mente esta disciplina como algo impossível de se aprender e sem noção que a Física é uma ciência experimental e de grande aplicação no dia-a-dia.

Neste sentido uma solução seria aulas práticas que poderiam ser desenvolvida utilizando laboratórios.

Sabe-se que as dificuldades e problemas que afetam o sistema de ensino geral e particularmente o ensino de Física não é recente. Sendo assim, o desafio que o sistema educacional tem pela frente é de implantar no espaço escola, atividades que envolvam a participação plena dos alunos, ou seja, que eles possam realmente por “a mão na massa” e também que os conteúdos sejam ministrados levando em consideração o cotidiano do aluno, só assim despertaram interesses pela à ciência e consequentemente aprenderam e compreenderam de fato os fenômenos da Física (ARAÚJO & ABIB, 2003).

Por se tratarem de matérias afins, a Matemática e a Física estão intimamente ligadas, e em consequência as dificuldades podem ser ainda maiores, uma vez que, a partir do fato de que o aluno não domina a matemática, consequentemente, a aprendizagem em Física estará de alguma forma comprometida.

Podemos refletir juntamente com Freire (1996, p. 24) quando diz: [...] “vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar-aprender participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, em que a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a seriedade”. De fato o sistema educacional passou por transformações e tornou-se cada dia mais engessado, onde a busca de resultados passou a ser mais importante que a qualidade do ensino.

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido buscando fazer um levantamento de dados sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática e Física de alunos da 2º série do Ensino Médio, através de uma pesquisa quantitativa, em que foi feito um estudo de campo sobre a temática com

alunos de uma escola pública estadual localizada na região central da cidade de Teresina Piauí. Apesar da escola está localizada em uma área comercial, seu alunado é proveniente de cidades circunvizinhas em que grande parte não possui a oferta do ensino médio e/ou regiões periféricas que não possuem estrutura suficiente ou capaz de atender as necessidades locais. Desta forma, a população pesquisada foi alunos do ensino médio de uma escola pública estadual e a amostra foi alunos da 2º série. Durante a pesquisa foram utilizados como instrumentos de coletas de dados um questionário e uma entrevista com alguns alunos da amostra.

Este trabalho começou com uma reunião com os membros do projeto de pesquisa e neste momento foi elaborado a temática e posteriormente a delimitação da população amostral de 60 alunos, da 2º série do ensino médio. Depois, foi aplicado um questionário sobre quais as dificuldades enfrentadas pelos os alunos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e Física. O questionário foi elaborado com perguntas objetivas e subjetivas a fim de provocar no aluno a sua reflexão a respeito do tema.

Depois da coleta dos dados, através do questionário, foi feita uma entrevista com dez participantes da amostra. A escolha desses discentes foi feita seguindo alguns critérios, como por exemplo, faixa etária, frequência nas aulas, tempo de estudos fora da sala de aula e o desempenho durante as aulas. Esta etapa da pesquisa tem com foco identificar com mais detalhes as origens das dificuldades desses alunos.

Por ultimo, foi feito a análise e a tabulação dos dados. Nesta etapa, serão levadas em consideração, todas as informações coletados durante a pesquisa a fim de mostrar estatisticamente os resultados alcançados. Esta tabulação foi feita através de gráficos e/ou tabelas que contenham de forma quantificada os resultados da pesquisa.

Resultados e Discussão

Os resultados da pesquisa mostram que os alunos têm dificuldades em compreender os conteúdos trabalhados nas disciplinas de Matemática e Física, assim, a maioria acredita que esses conteúdos estudados em sala de aula são difíceis de compreender. A pesquisa mostra que a maioria dos discentes classificam os conteúdos estudados pela Física como difíceis, já a compreensão dos conteúdos matemáticos é classificada como razoável. O gráfico a seguir mostra de forma quantitativa os dados a respeito da classificação dos alunos sobre a compreensão dos conteúdos matemáticos e físicos.

Gráfico – 1. Avaliação dos discentes sobre a Matemática e a Física. Fonte: Própria.

Durante a pesquisa buscamos identificar os fatores que contribuem de forma positiva ou negativa no processo de ensino e aprendizagem. Assim, para os discentes um dos fatores que torna a disciplina difícil é a metodologia dos professores, segundo eles os professores devem motiva-los, planejar aulas dinâmicas e experimentais, fazem uso de recursos audiovisuais, jogos e materiais manipuláveis. Os dados mostram que o professor tem uma participação significativa no resultado da aprendizagem dos educandos. A tabela abaixo mostra os percentuais sobre alguns fatores que contribuem para aprendizagem.

Tabela – 2. Percentual dos elementos que facilitam ou dificultam a aprendizagem. Fonte: Própria.

Facilitador de Aprendizagem		Dificultador de Aprendizagem	
Elementos	Porcentagem	Elementos	Porcentagem
Professor	85,9%	Colegas	59,6%
Interesse Próprio	70,1	Ambiente da sala	49,1%
Ambiente em sala	35%	Professor	45,6%
Família	22,8%	Interesse Próprio	33,3%
Uso de Materiais e Jogos	21,0%	Uso de Materiais e Jogos	14,0%
Colegas	10,5%	Família	12,2%

Contudo o professor exerce um papel importante na formação dos discentes. Quanto questionados sobre a participação da família em suas formações os alunos relataram que gostariam que suas famílias participassem de forma ativa, porém a participam é muito pouco.

A participação da família na formação dos filhos é fundamental e está diretamente relacionado com a qualidade da aprendizagem dos alunos. Acreditamos que a família deve ser o fator motivador e presente na aprendizagem e não atuar de forma passiva como mostra os resultados

da pesquisa.

Este trabalho também buscou levantar dados sobre a aplicabilidade dos conteúdos matemáticos e físicos no cotidiano social dos alunos. Os dados mostram que os conteúdos matemáticos estudados são bastante aplicáveis, por outro lado, a maioria dos alunos não aplicam os conhecimentos sobre a física em seu dia-a-dia. O gráfico 3 mostra o percentual sobre a aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos e físicos.

Gráfico – 3. Gráfico sobre o resultado da aplicação dos conteúdos. **Fonte:** Própria.

Contudo, a aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos no contexto social é bastante significativo, no entanto, os alunos não veem uma aplicação prática dos conhecimentos físicos. Para os alunos (57,9%) o fato dos professores não relacionar os conteúdos com situações práticas dificulta a aprendizagem. Contudo, a falta de significado dos conteúdos visto em sala contribui para as dificuldades de aprendizagem. Quando os professores não trabalham as aplicações em situações reais do cotidiano não promovem os verdadeiros significados dos conteúdos ministrados.

O uso de recursos tecnológicos, materiais manipuláveis, jogos e atividades experimentais são estratégias de ensino que facilitam aprendizagem e devem ser inseridas no processo de ensino e aprendizagem. A oitava pergunta do questionário tinha como objetivo colher a opinião dos discentes sobre o uso desses recursos durante as aulas de matemática e física. Desta forma, segue o relato de quatro alunos sobre essa indagação.

Aluno 1:

“Esses recursos facilita a nossa atenção, aprendemos na prática e vemos a real aplicação na vida. Uma aula diferente também faz com que possamos lembrar por muito tempo, pois é mais fácil lembrar-se de acontecimentos bons e marcantes, do que uma aula chata e difícil que não conseguimos entender nada”.

Aluno 2:

“Aulas dinâmicas e diferenciadas prende a atenção dos alunos, facilita o entendimento e desperta a vontade pela a prática”.

Aluno 3:

“Ninguém gosta de só ficar naquele padrão de ensino, de só ficar em sala escrevendo e fingindo que está entendendo. Quando se divertimos, fazendo algo diferente, abrimos portas para tentar aprender mais e aulas dinâmicas fazem com os alunos pensem que estudar é legal e divertido e não chato e desinteressante (obrigatório) como muitos professores fazem parecer”.

Aluno 4:

“Essas aulas só faz perder mais tempo, tempo esse que poderia ser utilizado em explicação”.

Desta forma, percebemos que os discentes preferem as novas estratégias de ensino defendidas pelos teóricos da educação. Porém, os professores não buscam novas didáticas de ensino, além disso, existe o problema da falta de recursos pedagógico, que não existe na maioria das escolas públicas.

A entrevista com os dez discentes escolhidos seguindo alguns critérios tinha como objetivo identificar com mais detalhes as origens das dificuldades de aprendizagem desses alunos. Assim, durante a entrevista os alunos relataram fatos surpreendentes, como mostra o relato de um aluno entrevistado: “muitas vezes queremos relacionar conteúdos com outras disciplinas mais eles não sabem como fazer isso, queremos falar de assuntos relevantes para nós, mas os professores não aceitam principalmente o de Física, eles não nos escuta, nem querem saber como nós estamos se faltamos para eles tanto faz, ou seja, não se preocupam com a nossa aprendizagem. Acreditamos na boa relação entre professor e aluno, porém isso não acontece, não vou generalizar mais poucos param para nos ouvir e quando isso acontece é bem rápido, já outro como o de Física se quer olha para nós. Não temos vontade de está em sala com professores assim”. Desta forma, a postura profissional dos professores pode ser considerada com outro fator que contribui com as dificuldades de aprendizagem.

Contudo, a falta de uma formação continuada pelos professores também contribui para a aprendizagem, uma vez que, trabalhar com novos recursos tecnológicos requer novos conhecimentos, além disso, constantemente surgem novas didáticas e estratégias educativas e, assim exige dos professores uma formação continuada. Afinal os professores tem um papel importante na formação dos seus alunos.

Conclusões

Diante dos resultados apresentados concluímos que as principais dificuldades dos alunos sobre a disciplina de Matemática e Física está relacionado com as estratégias de ensino dos professores, visto que, os dados mostram que os professores não dinamiza as aulas, outro fator que também contribui para as dificuldades de aprendizagem, é a postura profissional dos professores, pois, vários alunos relataram este fato durante a pesquisa. A ausência da família no processo de ensino também contribui de forma negativa na aprendizagem, além da falta de recursos didáticos que possam promover atividades práticas e experimentais.

Desta forma, foi descrito as principais dificuldades encontradas pelos os alunos em Matemática e Física, entendemos a participação da família na educação dos filhos, constatamos as estratégias de ensino adotado pelos professores de Matemática e Física e especificamos os elementos que facilitam e dificulta a aprendizagem dos discentes.

Contudo, a pesquisa pode contribuir para a elaboração de um projeto de intervenção na escola, visando uma aprendizagem significativa desses conteúdos. Afinal, são assuntos que fundamentam o entendimento de várias teorias, a dinâmica do universo e sociedade, as relações do homem com o meio, a criação e aprimoramento de novas tecnologias, a evolução das espécies e etc., além disso, servem de sustentação para a formação continuada dos educandos.

Referências

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L.V. dos S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. In: Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol.25 no. 2, São Paulo, 2003.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**; Volume 2 – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. Palas Athena. São Paulo, 1997.

_____. **Educação Matemática da teoria à prática**. 11 ed. Papirus, São Paulo, 2004.

FREIRE, Paulo; **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a pratica educativa** / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).

GIL, Antonio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. ed. Atlas, São Paulo 2008.

PLATÃO, Diálogos III. **A República**. 25. ed. Ediouro. Rio de Janeiro, 1999.

SANCHEZ, Jesus Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SILVA, Maria do Amparo Holanda da. **Pesquisa em educação: práticas pedagógicas saberes interdisciplinares**. EDUFI, p.106. Teresina, 2014.

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