

O ESTUDO DA TERMODINÂMICA COM O USO DE *FOLHETOS DE CORDEL*

Studying Thermodynamics by Using 'Folhetos De Cordel'

Romário Felinto Rafael [romariofelinto@hotmail.com]

Rafaella Martins da Silva [raffaella2af@gmail.com]

Francisco Augusto Silva Nobre¹ [augusto.nobre@urca.br]

Laylson Alves Vieira [laylsonalves1234@hotmail.com]

Universidade Regional do Cariri – URCA

Av. Leão Sampaio, 107 – Triângulo, Juazeiro do Norte – CE

Resumo

São vários os fatores que contribuem para a predominância de uma metodologia tradicional de ensino nas escolas, passando pelo uso quase exclusivo do quadro branco, pincel e apagador, e até pelo uso de metodologias que têm como base o que Paulo Freire chama de educação bancária. Assim, entendemos que se faz necessário o uso de mecanismos que venham a facilitar o ensino-aprendizagem, em especial para o ensino das ciências. Nessa perspectiva, propomos uma metodologia de ensino com o intuito de melhorar a aprendizagem dos estudantes de Física no Ensino médio. Utilizamos os Folhetos de Cordel enquanto ferramenta didática, e uma sequência de ensino para o uso dos mesmos em sala de aula. Para avaliarmos nossa proposta, realizamos um minicurso de três encontros, numa turma do primeiro ano de uma escola de ensino médio situada na cidade do Crato, Ceará. De início, utilizamos o Folheto de Cordel, *Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Calor, Temperatura e Dilatação*, quando aplicamos uma sequência de ensino que propomos. Para trabalharmos com os conhecimentos prévios e a aprendizagem dos alunos, fundamentamos nosso trabalho com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e consideramos os *folhetos* como uma ferramenta que carrega o Enfoque CTS em sua abordagem. Analisamos a aprendizagem dos alunos, acerca do conteúdo, por meio de questionários e entrevistas, que serviram para verificarmos quais conceitos relevantes na estrutura cognitiva dos mesmos foram alterados ou acrescentados. A partir da análise das respostas dos questionários e das entrevistas, verificamos que o uso dos Folhetos de Cordel para além da divulgação científica, com o uso da sequência proposta, nos trouxe evidências de aprendizagem e motivação dos alunos, especificamente para o conteúdo: Calor, Temperatura e Dilatação.

Palavras-Chave: Aprendizagem Significativa, Ensino de Física, Folhetos de Cordel Científicos.

¹ Bolsista de Produtividade PBI-FUNCAP e membro do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, Polo 31-URCA

Abstract

There are several factors that contribute to predominance of a traditional education in schools, through the almost exclusive use of the whiteboard, brush and eraser, and even through using of methodologies based on what Paulo Freire determined as 'banking education'. Thus, we understand a needing for use mechanisms to facilitate teaching and learning, especially for the teaching of science. From this perspective, we propose a teaching methodology intending to improve the learning of physics students in High School. We used the 'Folhetos de Cordel' as a didactic tool, and a teaching sequence for their use in the classroom. In order to evaluate our proposal we realized three meetings with students from the first year high school located in Crato, Ceará. At first, we used the 'Folheto de Cordel', Conceptual Physics in 'Folhetos de Cordel': Heat, Temperature and Dilation, when we applied a sequence of teaching that we propose. In order to work with students' prior knowledge and learning, we based this work on David Ausubel's theory of meaningful learning and consider the booklets as a tool that carries the CTS approach in its approach. We analyzed the students' learning through questionnaires and interviews, which served to verify relevant concepts in the cognitive structure of them were altered or added. From the analysis of the questionnaire and interview responses, we verified that the use of 'Folhetos de Cordel' in addition to the scientific dissemination, with using the proposed sequence, brought us evidence of student learning and motivation, specifically for content: Heat, Temperature and dilation.

Keywords: Meaningful Learning, Physics Teaching, Scientific 'Folhetos de Cordel'.

Introdução

Na experiência obtida enquanto professores da rede de ensino, percebemos que as escolas públicas do estado do Ceará, especialmente da região do Cariri, continuam com um ensino tradicional, onde não se aplicam metodologias alternativas no ensino de Física. Assim, faz-se necessário estimular nos docentes a busca de novas ferramentas didáticas, para o uso em sala de aula, que facilitem a apresentação dos conteúdos e uma melhor aprendizagem dos alunos.

O professor tem o papel de preparar o ambiente escolar, tornando-o propício ao desenvolvimento de atividades necessárias a uma melhor forma de ensino. Cabe a ele facilitar o máximo possível a compreensão dos discentes através da preparação e estruturação dos conteúdos, além de favorecer interações entre professor-aluno e aluno-aluno. De acordo com Weisz:

Nesse diálogo entre professor e aprendiz, cabe ao professor organizar situações de aprendizagem. Mas o que vem a ser isto? Elas consistem em atividades planejadas, propostas e dirigidas com a intenção de favorecer a ação do aprendiz sobre um determinado objeto de conhecimento, e essa ação está na origem de toda e qualquer aprendizagem (WEISZ, 2002, p. 65).

Por outro lado, o discente tem que ter em mente a necessidade de assimilar o que o professor está tentando repassar a respeito do conteúdo, mantendo a organização, silêncio e interatividade no meio escolar. Deve buscar, ainda, subsídios relevantes a fim de obter uma melhor aprendizagem, tais como: participação na disciplina, envolvimento com o conteúdo e esclarecimento de dúvidas.

É necessário se estabelecer um *contrato didático*, composto pelo conjunto de comportamentos do professor, que são esperados pelos alunos, e o conjunto de comportamentos dos alunos, que são esperados pelo professor. Esse contrato é o conjunto de regras que determina uma pequena parte

explicitamente, mas, sobretudo, implicitamente o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro.

Diante disso, percebemos que o processo de ensino-aprendizagem não é um processo único, mas, sim, processos distintos e separados. O ensino corresponde ao papel do professor, enquanto disseminador do conhecimento, e a aprendizagem desenvolvida pelo aluno. É o que afirma Weisz:

O processo de aprendizagem não responde necessariamente ao processo de ensino, como tantos imaginam. Ou seja, não existe um processo único de “Ensino – Aprendizagem”, como muitas vezes se diz, mas dois processos distintos: o de aprendizagem, desenvolvido pelo aluno, e o de ensino, pelo professor. São dois processos que se comunicam, mas não se confundem: o sujeito do processo de ensino é o professor enquanto o do processo de aprendizagem é o aluno. (WEISZ, 2002, p. 65).

Entendemos que o Folheto de Cordel Científico² não seja uma ferramenta que sirvam apenas para expressar temas relacionados ao folclore popular, guerras, datas comemorativas, ou mesmo, divulgação científica, mas também, uma ferramenta didática capaz de ser sujeito ativo na sala de aula, vindo a diversificar as já existentes, ainda compostas, em geral, por quadro branco, pincel e apagador.

Quando bem utilizado, o cordel torna-se uma alternativa pedagógica de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem. Como ferramenta didática, possibilita o trabalho nas diversas áreas do conhecimento, além de instigar os alunos à leitura e ao estudo da gramática, podendo discutir também fatores relacionados à cidadania, solidariedade, cultura, preconceito, dentre outros. Como pondera NOBRE (2015, p. 149), “os *folhetos* podem se colocar como uma ferramenta perfeitamente aceita dentro das teorias pedagógicas e de suas didáticas, além de ser uma excelente ferramenta lúdica para *o ensinar*.”

Querendo ir além da divulgação científica, trabalhamos com um Folheto de Cordel como ferramenta didática no processo ensino-aprendizagem, e neste trabalho, em particular, utilizamos como referência a pesquisa do poeta e professor Ênio José Gondim Guimarães. Sua dissertação de mestrado (GUIMARÃES, 2016a) revelou um produto educacional composto de quatro folhetos científicos, que abordam os conteúdos de termodinâmica, e um manual de orientações para o uso destes em sala de aula.

Partimos da hipótese de que os Folhetos de Cordel, em conjunto com uma Sequência de Ensino, podem se tornar uma ótima ferramenta para levar o estudante a uma aprendizagem significativa. A sequência de ensino proposta é inspirada na Sequência FEDATHI³ (NETO et al., 2013, 2017), a qual é constituída por quatro etapas fundamentais para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, sendo elas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. E, nos inspiramos também, na própria dinâmica rítmica contida nos próprios folhetos, que trazem uma leitura envolvente, divertida, prazerosa e com conteúdo.

Vale ressaltar, a fala do professor de Língua Portuguesa na cidade de Salvador, e também cordelista, Antônio Carlos de Oliveira Barreto, que ressalta como ele faz para tornar suas aulas mais dinâmicas:

² Utilizaremos ao longo do texto os termos cordel, folhetos de cordel ou simplesmente folheto, para nos referirmos a esta arte.

³ A Sequência FEDATHI foi desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática do Laboratório de Multimeios da Universidade Federal do Ceará - UFC, sob a coordenação do professor Hermínio Borges.

É uma mistura de aula com recital. Abordo questões necessárias ao entendimento da literatura de cordel e recito poesias da minha autoria. Quero mostrar aos alunos que é possível trabalhar qualquer tema no cordel [...] porque a leitura do cordel é sedutora, lúdica, musical, além de estar inserida num contexto pertinente à realidade deles. Isso acaba seduzindo o aluno. A gente aproxima os alunos da leitura e até de uma compreensão melhor da gramática, que é muita dura, seca (BARRETO *apud* SILVA, p. 8).

Queremos usar os folhetos como disseminadores das ciências em uma linguagem simples e clara, bem como trazer uma proposta metodológica alternativa no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos, promovendo diálogo, interatividade e contextualização entre alunos e professor e, ao mesmo tempo, incentivar uma maior produção dos chamados Folhetos de Cordel Científicos.

Aplicamos a intervenção pedagógica no período de três semanas dentro do ambiente escolar, utilizando o Folheto *Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Calor, Temperatura e Dilatação*, do Poeta e professor Ênio José Gondim Guimarães.

Os folhetos de cordel científicos

O termo Literatura de Cordel tem origem ibérica, e era usado popularmente em Portugal para se referir à produção de literatura de baixo custo, que pudesse ser comprada por pessoas de “poucas posses” e vendida em feiras populares, onde se dependuravam os livretos de papel barato em cordões. No Brasil, no entanto, no século XIX e ainda no século XX, usava-se o termo Literatura de Folhetos, ou simplesmente Folheto, que também tinha o objetivo de ser barato e popular. O termo Literatura de Cordel Nordestina só começa a ser utilizado no Brasil de forma generalizada na década de 1970, quando estudiosos defendiam que a própria origem de nossos folhetos era ibérica (ABREU, 1999).

A Literatura de Cordel Portuguesa, diferente de nossos folhetos, não tinha um padrão de corrente literária e nem de formato. Os nossos são sempre em versos e rimados, onde se aborda os mais variados temas, da ficção às notícias e aos conhecimentos científicos. É fato que a forma editorial de nossos Folhetos é muito semelhante à editoração da Literatura de Cordel Portuguesa, porém esta forma editorial dos Cordéis se encontra por quase toda a Europa, como ressaltado por Abreu (1999).

Pensando nos cantadores europeus, ainda antes da invenção da tipografia (1450 – Gutemberg), é importante destacar que estes se colocavam como a única mídia de transmissão de notícias e conhecimentos, sendo as “novidades” transmitidas por cantadores ou cantadoras profissionais. As notícias manuscritas sobre folhas de papel devem ter iniciado no século XI, ainda levadas pelos cantadores. No entanto, o cantar ou declamar continuou como performance para a venda dos poemas, inicialmente manuscritos e mais tarde impressos, os quais continuavam transmitindo notícias, novidades e conhecimentos (LEMAIRE, 2008, 2010).

Caminho semelhante foi seguido pelos poetas-cantadores nordestinos, inicialmente com as cantorias e seguindo com todo o processo de editoração e divulgação dos folhetos. Popularizaram-se as cantorias, a poesia, os desafios entre os cantadores, tendo o poeta e cantador Agostinho Nunes (1797-1858), da Serra do Teixeira no interior da Paraíba, como figura fundadora, e o poeta Leandro Gomes de Barros, como responsável pelo início da publicação sistemática dos cordéis brasileiros no início do século XX (ABREU, 1999).

Quanto aos Folhetos que abordam temáticas das ciências, observamos, nas últimas décadas, os poetas Gonçalo Ferreira da Silva, Manoel Monteiro, Lorena Braga Sales, Elias A. de Carvalho, os jovens Josenildo Maria Lima e Ênio Gondim Guimarães, para citar alguns, que produziram em todas as suas etapas *cordéis* que podem ser usados no ensinar e no divulgar das ciências, seja pelos conceitos ditos “corretos”, seja no contraditório do “senso-comum”, que estimula a se pensar novamente: “Do que as coisas são feitas”? “Por que as estrelas não caem”? “O que nos mantém vivos”? “O que é essa tal de internet”? E tantas outras perguntas que instigam e continuarão a viajar na mente humana.

O poeta Gonçalves Ferreira da Silva, presidente e fundador da Academia Brasileira de Literatura de Cordel, cearense radicado no Rio de Janeiro, é o poeta que mais produziu *folhetos* com a temática das ciências exatas, destacando-se não somente pela quantidade, mas também pela variedade dos temas, pela beleza dos versos, pela profundidade e rigor científico, e ainda, pelo cuidado didático: “Escreve como se estivesse ensinando para um grupo de estudantes” (NOBRE, 2015).

Temos também o Poeta Josenildo Maria Lima, de Campina Grande, que produz *folhetos* especificamente para a divulgação da Física. Motivado pelo talento para criação de versos e por uma dissertação de mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Estadual da Paraíba (LIMA, 2012), já produziu mais de 10 (dez) *folhetos científicos* de Física. E, recentemente, o Poeta Ênio Gondim Guimarães, professor da rede de Ensino Médio do Estado do Ceará, e que defendeu em agosto de 2016 uma dissertação de Mestrado em Ensino de Física, da qual resultou um Produto Educacional composto por cinco *folhetos* com conteúdo específico de *Calor e Termodinâmica* (GUIMARÃES, 2016a), os quais podem ser utilizados para o ensinar da Física (NOBRE, 2017).

A seguir, descreveremos um pouco dos fundamentos da teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e o enfoque CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) para o ensino das ciências, por entendermos que o uso dos Folhetos de Cordel Científicos como ferramenta didática está fundamentado na teoria de Ausubel e pela abordagem CTS.

Por um lado, os Folhetos de Cordel trabalham com o imaginário do leitor, explorando o que estes já possuem em seu cognitivo, seus conhecimentos prévios, que funcionarão como *subsunções* para ancoragem de um novo conhecimento. Por outro lado, os folhetos abordam suas temáticas fazendo relações com o cotidiano do leitor, a realidade política e social, sempre antenados com as questões atuais (NOBRE, 2017). Tudo isso pautado pela superação do ensino bancário e pelo diálogo tão defendido por Paulo Freire (1994) para a Educação.

A Teoria da Aprendizagem Significativa

O que diz a Teoria da Aprendizagem Significativa? Por que a mesma foi escolhida para dar sustentação teórica à nossa proposta?

Discutiremos alguns aspectos da Teoria da Aprendizagem Significativa, ressaltando, inicialmente, as suas implicações para a aprendizagem, sobretudo, no que diz respeito à relevância dada às estruturas conceituais dos alunos, os seus conceitos prévios, ou a existência de subsunções, algo que os folhetos exploram no seu leitor.

Concordamos com Moreira (2006) quando sugere que o conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem. Em seu argumento, sustenta que nossa mente é conservadora, aprendemos a partir do que já temos em nossa estrutura cognitiva e que, para promoção da aprendizagem significativa, é necessário explorar esse conhecimento e ensinar de acordo e a partir dele.

Para construção da referida teoria, Ausubel (1968) baseia-se em uma reflexão sobre a aprendizagem escolar e o ensino, tendo como característica a aprendizagem verbal significativa que enfatiza a perspectiva cognitiva. Ausubel parte do princípio de que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna que, segundo ele, é baseada em conhecimentos de caráter conceitual. Tais conceitos estão relacionados hierarquicamente. O autor elucida que as concepções alternativas dos alunos, servem de base para compreensão de conhecimentos novos.

É na perspectiva de interação entre essas concepções alternativas e uma nova informação que subjazem as bases epistemológicas da teoria da Aprendizagem Significativa, quando defende que há um processo de modificação e reestruturação desses conhecimentos prévios, e que o conhecimento de acordo com esta teoria está sendo constantemente construído pelos alunos.

Infelizmente, o ensino de Física nas escolas de nível médio, conforme o que é apresentado nos manuais escolares, dificilmente incentiva outras abordagens, preocupando-se demasiadamente com fatos isolados e com a intensa preparação para concursos, reproduzindo um tipo de ensino por memorização. Ausubel também aponta uma preocupação com relação ao modelo exagerado de levar em consideração os testes por memorização no ensino, sugerindo estratégias para superação desta realidade (DANTAS, 2011).

Esse processo se diferencia da aprendizagem mecânica onde o conhecimento novo é dado ao aluno de forma a não considerar os conceitos presentes em sua estrutura cognitiva. Um ensino que seja iniciado levando em conta o que os alunos possuem em sua estrutura conceitual, ou que possam adquirir antes da introdução do novo conhecimento é baseado no termo organizador prévio ou avançado, defendido por Ausubel. Os organizadores prévios são:

Materiais introdutórios que se apresentam antes do novo material de aprendizagem, para criar e/ou mobilizar os inclusores pertinentes e que cumprem duas características básicas: por um lado, apresentam um nível de generalização e abstração maior que o novo material e, de outro, são formulados em termos familiares para o aluno (SALVADOR, 2000, p. 236).

Os organizadores prévios surgem, então, como uma estratégia potencial de fazer com que possa amenizar a disparidade existente entre o conhecimento que o aluno possui e o que se deseja que ele venha a aprender. Assim, acreditamos facilitar a assimilação ou acomodação na estrutura cognitiva deste novo conhecimento.

Ausubel (1968) afirma que nem sempre podemos depender da disponibilidade espontânea de conceitos de subsunção relevantes e próximos de maneira adequada. Nesses casos, sugere que uma das formas de se facilitar a aprendizagem e a retenção é pela introdução de subsunções adequadas, chamados de organizadores avançados que tem a finalidade de tornar-se parte da estrutura cognitiva existente no aprendiz, e que poderia ser importante antes da apresentação real da tarefa de aprendizagem.

Vimos que, para a ocorrência da Aprendizagem Significativa, é preciso que o educando possua subsunções relevantes, conhecimentos prévios que podem sofrer modificação, diferenciação, ou uma maior elaboração quando há interação com um conhecimento novo, em que ambos se transformam. Um outro fator importante para o aprendizado se refere ao interesse do aluno para aprender. É neste ponto, o da motivação, do despertar, que acreditamos que os Folhetos de Cordel se inserem, por trazer o lúdico, a rima e a declamação, motivando o aluno a se inserir como sujeito ativo na aula.

O Enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

Com o término da 2ª Guerra Mundial, e como consequência da Guerra Fria, foi notório o investimento de capital na área educacional nos EUA. Tais investimentos ganharam mais força com o lançamento do Sputnik pelos soviéticos, quando, de fato, os Norte-Americanos se deram conta de que estavam ficando atrasados em relação à corrida espacial. A partir de então, aumentaram ainda mais os investimentos em projetos direcionados às áreas das ciências e matemática, principalmente projetos voltados para a formação básica (ANDRADE JUNIOR, 2015).

Após alguns anos de execução desses projetos, foi feito um relatório, intitulado de Project Synthesis. Neste relatório constavam resultados de uma pesquisa feita com professores e administradores de escolas, em que estes relataram suas opiniões referentes a quatro grupos de

questionamentos: Ciência para a necessidade pessoal, Ciência para resolver questões sociais, Ciência para ajudar na escolha de carreira e Ciência para formar cientistas (CRUZ, 2001).

Conforme os resultados apresentados no relatório final, tais projetos não foram satisfatórios em relação aos três primeiros questionamentos, atendendo apenas ao quarto ponto, que se refere à carreira acadêmica. Como resposta aos resultados apresentados por este estudo, e por outros que também foram feitos na época, nasceu a necessidade de se implantar um enfoque para o ensino das ciências que abordasse satisfatoriamente os quatro pontos. Assim, no ano de 1980, a NSTA (National Science Teachers Association) anunciou oficialmente CTS como meta central para a educação em ciência. Diferentemente dos EUA, na Inglaterra, a necessidade da criação do enfoque CTS teve início a partir de movimentos sociais voltados para a questão ambiental, a economia, aspectos industriais da tecnologia e falibilidade da ciência. Destaca-se o movimento antinuclear europeu, principalmente, o da Alemanha (ANDRADE JUNIOR, 2015).

No Brasil, o histórico do desenvolvimento CTS é bem diferente dos países do primeiro mundo. Mesmo porque, o nascimento do movimento CTS está diretamente vinculado ao desenvolvimento científico e tecnológico. E no Brasil, só se identificam maiores investimentos para o desenvolvimento da ciência e tecnologia a partir dos anos 60. Atualmente, já há referências quando se fala do enfoque CTS. Podemos citar: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade de Brasília (UnB); Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A partir desses e outros grupos de estudos, foi publicado em 2008 o documento fundador da Rede Latino-Americana Interuniversitária de Ensino CTS. Com a criação desse documento, é caracterizado o enfoque CTS crítico, cuja especificidade está na valorização do político como uma dimensão indispensável da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Além da incorporação de aspectos explicativos, sócio-históricos, que assegurem uma melhor compreensão na maneira como se construíram historicamente essas relações (ANDRADE JUNIOR, 2015).

No decorrer da história da humanidade, nos deparamos com grandes avanços científicos. Em torno destes avanços, nascem preocupações e grandes inquietações da sociedade com relação a temas polêmicos, tais como: o grande crescimento populacional e a questão da produção de alimentos em larga escala e em curto intervalo de tempo. Surgiram então, soluções de curto prazo: a utilização de agrotóxicos e sementes transgênicas, que resolve o problema, mas inaugura novas questões relacionadas aos riscos que este caminho oferece a curto e longo prazo. Na contramão desse processo, surgem questionamentos e protestos em defesa da natureza, em favor dos animais e sobre os riscos das usinas nucleares. De acordo com alguns cientistas e ativistas, existem outras formas e outros caminhos muito mais seguros e saudáveis que, por simples questões econômicas e interesses de mercado foram e são, simplesmente, descartados.

É neste contexto dos questionamentos do enfoque CTS, que entendemos os inúmeros Folhetos de Cordel que exploram a questão da ecologia e do meio ambiente, mas sem esquecermos também os que exploram a questão tecnológica e política, os que abordam os grandes eventos como a ida do homem à lua, entre tantos outros temas. Assim, não é difícil constatar o quanto os poetas estão “antenados” com as questões ambientais, sociais, políticas e tecnológicas.

A abordagem no Folheto de Cordel: Temperatura, Calor e Dilatação

A Termodinâmica é uma área da Física que estuda os chamados fenômenos térmicos. Sua abordagem possui natureza macroscópica. Neste comportamento, os corpos materiais são tratados

sem fazer referência a sua estrutura atômico-molecular e são considerados como sistemas contínuos, o que constitui uma boa aproximação a nível macroscópico.

O Folheto de Cordel utilizado em sala de aula como ferramenta metodológica de ensino-aprendizagem faz referências aos conteúdos Temperatura, Calor e Dilatação dentro do escopo da Termodinâmica. Vale ressaltar o caráter conceitual que o Cordel apresenta, sobrepondo o formalismo matemático. Este, explora o conceito de temperatura como estando relacionado com a quantidade que informa o quão um corpo está quente ou frio. Devido esta ideia ser apenas intuitiva, portanto incompleta, torna-se necessário estabelecer um instrumento de medida para que se possa fazer a leitura desta situação, neste caso, o termômetro.

São apresentadas as escalas termométricas necessárias para efetuar medidas em corpos materiais, tais como, Celsius (C) Fahrenheit (F) e Kelvin (K), bem como seus respectivos pontos de fusão e ebulição. Ainda, as formas pelas quais podemos fazer as conversões de uma escala para outra de acordo com as situações apresentadas.

Outro ponto discutido no Folheto é o conceito de calor, tendo sua respectiva unidade no Sistema Internacional de Unidades (SI) como sendo o Joule. Há uma certa confusão entre os conceitos de Calor e Temperatura. Desta forma, nota-se um certo cuidado quanto a abordagem dos mesmos no Cordel, tendo em vista a necessidade de distingui-los. O Calor é apresentado no Cordel como sendo uma transferência de energia de uma substância para outra, devido uma diferença de temperatura entre ambas. O sentido de transferência se dá entre uma substância de temperatura mais alta para outra mais baixa, ou seja, do corpo quente para o frio.

Por fim, o Folheto traz o fenômeno de dilatação térmica para materiais que estão sujeitos a aumentos de temperatura, havendo assim uma expansão do seu volume. Por outro lado, quando resfriado, o volume do material diminui e assim resulta em uma contração térmica.

Entendemos que o Folheto de Cordel Científico, cumpre um papel de ferramenta metodológica alternativa de ensino que pode ser implementada como complemento ao livro didático utilizado nas escolas do ensino médio. Podendo ainda, servir como incentivo aos professores, para que fugir um pouco das aulas ditas tradicionais, tendo como uso somente o quadro branco, pincel e apagador.

Metodologia

A pesquisa qualitativa possui uma longa e rica tradição, descrevendo de forma subjetiva contextos de classes sociais imersos no cotidiano. Está relacionada com a qualidade da pesquisa a ser executada, onde o pesquisador deve buscar atribuir significados, participar, entender, compreender e interpretar dados e observações feitas.

Tem como principal método de coleta de informações os questionários, contendo perguntas abertas a serem respondidas pelo público participante das atividades, bem como, entrevistas, registrando tudo aquilo que foi expresso pelo entrevistado, por meio de anotações.

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social (MARCONI, LAKATOS, 2003, p. 195).

Por outro lado, o estudo de caso é um instrumento em que podemos analisar cada situação e como o fenômeno está acontecendo, sendo um dos meios importantes da pesquisa qualitativa. Tem a capacidade de investigar um acontecimento atual de acordo com o seu contexto real, através da análise

minuciosa de fontes que tragam evidências dos fatos. Busca estudar as ocorrências de casos particulares e até mesmo complexos em meio a grupos e contextos socioculturais, onde se estabelece a presença de um objeto de estudo que vem levantando questões a serem respondidas sobre acontecimentos na sociedade.

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de um estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (YIN, 2001, p.32).

Uma característica importante deste método é que temos um observador participante em contato direto com o objeto de estudo. Assim, há uma compreensão melhor sobre o fenômeno estudado, podendo revelar novas descobertas e significados a respeito do contexto social analisado. Possui uma contextualização mais elaborada, mais voltada para a interpretação do leitor, tendo a entrevista como técnica de coleta de dados em pesquisas que podem ser realizadas no ambiente escolar.

Nosso trabalho foi executado em uma oficina de três encontros com uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, situada na cidade do Crato, no decorrer de três semanas. Para que fosse ministrado o conteúdo, utilizou-se um Folheto de Cordel Científico, *Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Calor, Temperatura e Dilatação* (Figura 1) (GUIMARÃES, 2016b), e apresentado por meio de uma sequência de ensino baseada na Sequência FEDATHI (BORGES et al., 2013, 2016).

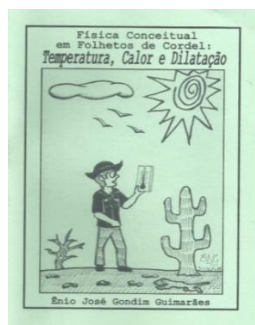


Figura 1: Folheto de Cordel: *Física conceitual: Calor, Temperatura e Dilatação*

Fonte: Acervo

A Sequência de Ensino Proposta

1 - Iniciamos a aula **apresentando o Folheto**. Com este em mãos, projetado na parede da sala e distribuído um exemplar para cada estudante ou grupo de estudantes, falamos sobre o poeta, o assunto abordado e aspectos gráficos deste.

2 - Após, solicitamos um voluntário para **declamar** o Folheto. E que este estudante tenha uma voz forte e altiva como a dos cantadores e poetas nordestinos.

Esse momento tem por objetivo estabelecer uma visão geral do assunto a ser abordado, como também exercitar a interdisciplinaridade, com a leitura e o declamar. É o momento de tentar seduzir os estudantes a se apaixonar pela linguagem e sonoridade dos *folhetos*.

É importante entendermos a importância da leitura declamada em voz alta, pois a rima e a declamação eram, e ainda são, táticas dos poetas cantadores e cordelistas para que suas histórias, suas notícias, seus romances, etc., sejam assimiladas pelos ouvintes. O declamar em sala, como os poetas fazem, é essencial na utilização dos *folhetos* como ferramenta didática, e é parte crucial da sequência

de ensino proposta, pois a “alma” do *folheto* é a sua **declamação**⁴ em voz alta, e não somente a leitura pura e simples.

3 - A seguir, podemos dividir a turma em grupos de 2 (dois) a 4 (quatro) estudantes, para que cada grupo **leia, discuta e faça a interpretação de texto** do *folheto*, em especial sob o aspecto científico.

Aqui também, é necessário declamar cada estrofe, seguindo a discussão do conteúdo. É importante que se faça anotações sobre qual conhecimento o *folheto* aborda, além de observações dos próprios estudantes sobre o que entenderam e discordaram do assunto abordado. É sugerido que se faça a declamação, interpretação e as anotações, estrofe por estrofe.

É a partir deste momento que se explora nos alunos os seus conhecimentos prévios (teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel), e como eles podem fazer a relação do conteúdo exposto no *folheto* com o seu cotidiano social, político e ambiental (Enfoque CTS). Aqui, o professor deve deixar os alunos descobrirem por si só os ensinamentos postos no *folheto*, não interferir, mas ficar atento e disponível para qualquer solicitação de ajuda dos grupos, como também estimular as turmas que não estão conseguindo fazer um bom trabalho de estudo.

4 – Nesta etapa, a sala fará uma **discussão sobre o conteúdo científico do *folheto***. Neste momento o professor será bem mais presente e propositivo. Sugere-se, novamente, ler estrofe por estrofe, mas cada turma dividida anteriormente poderá ter uma fala, expondo o que entendeu de cada estrofe do *folheto*, se estabelecendo então um debate entre todos.

O professor deve se colocar no sentido de estimular os estudantes a falarem, e de forma natural aprofundar a teoria exposta no *folheto*. É mais uma vez o momento para observar a teoria da Aprendizagem Significativa e o enfoque CTS. Esta etapa exige mais participação do professor, sendo importante trabalhar com os “erros e acertos” do que foi exposto pelos grupos. O diálogo no processo ensino-aprendizado, tão defendido por Paulo Freire (1996), deve permear toda a sequência de ensino.

Outra recomendação na aplicação da sequência de ensino proposta é que o professor fique o mais “calado” possível, em especial, na terceira etapa da sequência de ensino. Mas, não confundir isso com omissão. O professor realmente deve ser um mediador e evitar completamente o “ensino bancário” tão questionado por Paulo Freire (1994). Seja o que o professor Hermínio Borges da Sequência FEDATHI chama de “professor mão no bolso”: Seja aquele que passeia pela sala atento e disponível, mas interferindo somente quando solicitado ou quando observar algo muito discrepante com os objetivos do aprender ciências. Tenha em mente a aprendizagem significativa e a relação que deve ser dada ao conteúdo com a realidade vivida pelo estudante (enfoque CTS), e não se esqueça de ouvir e dialogar com o estudante.

A Intervenção Pedagógica

O projeto foi dividido em três encontros. Cada um deles envolvia uma quantidade de duas aulas, perfazendo assim uma carga horária de noventa minutos por semana, sendo necessário demarcar o tempo para a realização de cada etapa, inclusive o questionário, de modo a não comprometer as atividades esperadas naquele dia. Podemos citar o primeiro dia, no qual além de estar prevista a aplicação do questionário, também tinha a apresentação da estrutura do Folheto de Cordel e sua leitura.

⁴ Na referência: LEMAIRE, Ria. Para o povo ver e ouvir / Pour que les gens voient et entendent: La presence de la voix dans les folhetos de la litterature de cordel bresilienne. PRIS-MA XXIII / 1 ET 2, 2007.

de ideias, opiniões e discussões dos pontos de vista e modelos propostos entre alunos, e entre alunos e professor.

Passando para a última etapa da Sequência (**discussão sobre o conteúdo científico do folheto**), começamos um debate entre os grupos com a nossa intermediação. Neste momento, a participação do professor é mais conclusiva, na qual deve-se explorar os erros e acertos dos estudantes. As respostas incoerentes foram corrigidas, não com a intenção de reprimi-los, mas sim, fazendo com que eles percebessem os erros cometidos, apresentando-lhes respostas condizentes.

Um grupo de alunos se destacou pela forma como expuseram os pontos que lhes haviam chamado mais atenção no Folheto de Cordel. Enquanto outros preferiram exibir seus pontos de vista sentados em seus lugares ou nem apresentarem, os participantes deste grupo quiseram ir à frente da sala e exibir o que haviam entendido do conteúdo. O fato interessante é que, até então, os alunos do referido grupo eram considerados os menos participativos nas atividades, sendo necessário vez por outra adverti-los por motivos de conversas paralelas.

Esse momento foi de suma importância para todos que estavam engajados no processo de ensino-aprendizagem, pois tornou gratificante o esforço feito para organizar, projetar e trabalhar as tarefas em sala de aula. As atividades propostas ajudaram a resgatar os alunos que estavam se excluindo no próprio ambiente escolar, mostrando-lhes sua importância como parte do desenvolvimento da escola. Além de servir como motivação aos outros colegas que se omitiram na participação, assumindo um papel que não é comum na prática diária, o de se expressar perante o público.

Terceiro encontro

Iniciamos com uma abordagem final do conteúdo estudando o Folheto. Esperamos que o novo saber utilizando os conceitos de Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Temperatura, Calor e Dilatação sejam compreendidos e assimilados pelos alunos, levando-os a perceber que, com base neste, será possível deduzir outros conteúdos simples e específicos. O discente deve notar que trabalhar com modelos gerais contribui para o desenvolvimento de seu raciocínio lógico-dedutivo, no qual é relevante para o desenvolvimento científico.

Nesse encontro, foram realizadas entrevistas com os alunos, que serviram também como acompanhamento no processo de ensino-aprendizagem deles, tendo como base o questionário feito pelos mesmos no início das atividades. Dessa forma, tornou possível verificar evidências da eficácia da metodologia apresentada no trabalho, utilizando como ferramenta didática os Folhetos de Cordel científicos.

Para a aplicação do projeto em sala de aula, foram utilizados os seguintes recursos materiais:

Data Sho: Elemento necessário para exposição das aulas, pois com ele a visualização do Folheto de Cordel foi feita em formato Power Point, numa apresentação nítida, para que todos que estivessem presentes na sala de aula pudessem acompanhar de forma clara e precisa.

Folhetos de Cordel: Continham os conteúdos necessários para a execução do projeto em sala de aula, relacionado a *Física Conceitual em Folhetos de Cordel: Temperatura, Calor e Dilatação*.

Quadro branco, pincel e apagador: Serviram apenas para a apresentação de fórmulas algébricas, quando solicitadas pelos alunos.

Livro didático: Referência utilizada para estudo e planejamento dos conteúdos sobre Temperatura, Calor e Dilatação, a serem estudados em sala de aula com o Folheto de Cordel.

Portanto, para que tivéssemos um ambiente escolar voltado para o processo de ensino-aprendizagem de qualidade, foi necessário mudar as metodologias de ensino ditas tradicionais presentes nas escolas. Dessa forma, apresentamos o conteúdo programado, buscando recursos,

materiais alternativos ou ferramentas didáticas que proporcionassem dinâmica, diálogo, discussão e interação entre os alunos, bem como, deles com o professor.

Resultados e Discussão

No início das atividades, foi utilizado como método avaliativo no projeto de intervenção, a aplicação de um questionário. *A priori*, para verificar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Com isso, conseguimos informações sobre o nível de compreensão dos discentes em relação aos conteúdos, de tal forma a proporcionar um ensino-aprendizagem eficiente, tendo em vista a heterogeneidade da turma em assimilar os conceitos da disciplina.

Os conteúdos sobre Calor, Temperatura e Dilatação são conceitos da Termodinâmica que trazem consigo fatores fenomenológicos na área da Física. Sendo assim, aproxima a teoria dos pressupostos práticos do cotidiano dos alunos. Entendemos também que os Folhetos de Cordel, possuem uma relação com o ensino de ciências no contexto CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), haja vista que o conteúdo destes é contextualizado com a realidade dos alunos, dos eventos que ocorrem no mundo, na atualidade política e social (NOBRE, 2017).

Quando os alunos foram indagados em sala sobre a questão de como eram as aulas que eles tinham regularmente no colégio, estes afirmaram a ausência de ferramentas didáticas de ensino além do quadro e do pincel, sendo utilizado até então o modelo tradicional. Segundo eles, nunca tiveram acesso ao laboratório nas aulas de Física, devido à falta de equipamentos ou por decisão do professor da área.

O questionário prévio continha sete perguntas abertas referentes ao conteúdo sobre Calor, Temperatura e Dilatação, algumas relacionadas à definição dos temas do Folheto de Cordel, outras envolvendo o cotidiano dos alunos. Percebeu-se um bom desempenho de boa parte deles na análise dos resultados, pois a turma estava cursando o primeiro ano do ensino médio na escola, ao passo que o projeto tratava sobre um conteúdo referente ao segundo ano.

No final, foram feitas entrevistas com os discentes, para assim, podermos fazer uma comparação de resultados de acordo com o questionário prévio, de tal forma a verificar evidências da eficácia da metodologia envolvendo o Folheto de Cordel Científico.

Em relação à pergunta contida no questionário “Qual a sua concepção sobre temperatura? Cite qual o instrumento necessário para medi-la.” A aluna A. G. respondeu:

“É o que mede o clima, se vai está quente ou frio. Termômetro.”

Analisando a resposta da aluna, nota-se que ela já tem certa noção sobre o conteúdo que tínhamos pretensão de trabalhar, e a sua concepção sobre temperatura estava quase de acordo com a definição que lhe é dada. Com o término das atividades e em entrevista ela chegou à conclusão de que:

“É uma propriedade relacionada ao fato de um corpo estar quente (temperatura baixa) ou frio (temperatura elevada), e que para isso precisa de um equipamento de medida, termômetro.”

É evidente a proximidade que a aluna teve em definir o conceito de temperatura de forma correta, tendo se atrapalhado um pouco apenas no fato de organizar as palavras ou ideias, vindo a construir seu aprendizado no final das atividades.

Já a aluna A. B. S. R, em resposta ao questionário prévio, atribuiu a definição sobre temperatura no caso em que ela é descrita em uma abordagem microscópica:

“É uma grandeza física que mensura a energia cinética das partículas de um corpo. Termômetro.”

Com a apresentação e discussão do conteúdo no decorrer das atividades, a aluna conseguiu, no final, notar a diferença quanto à abordagem macroscópica e microscópica sobre a temperatura, chegando a uma definição muito semelhante da discente anteriormente descrita.

Percebeu-se ainda, pelo questionário, que alguns dos alunos definiram o conceito de temperatura como sendo uma forma de transferência de calor, ou como sendo uma forma de medi-la. Então, ficou evidente que eles não conseguiam distinguir e separar os dois processos físicos. Podemos citar a fala do aluno L. H. M. S.

“Temperatura é o modo que é medido o calor. Termômetro.”

Em relação à segunda pergunta do questionário, “o que você entende por Calor?”. Podemos realmente constatar a confusão que os discentes faziam a respeito dos conceitos envolvendo Calor e Temperatura, sentindo dificuldades em diferenciar os dois conceitos e a forma correta de defini-las. O aluno I. D. afirma que:

“Calor é quando a temperatura está elevada.”

Além disso, alguns alunos confundiram o conceito de Calor com as formas pelas quais ele é transferido. Podemos verificar isto na resposta da aluna K. S. F.

“O calor passa dos corpos de maior temperatura para um corpo de menor temperatura.”

Em contrapartida, outros já tinham uma visão mais elaborada sobre a pergunta feita, mesmo não chegando a uma definição precisa e correta, a aluna D. S. D. S. define que Calor é:

“Quando a Temperatura está elevada e há transferência de energia.”

O importante foi que no final das atividades, percebemos através dos relatos feitos pelos alunos quando entrevistados, que eles conseguiram uma compreensão mais coerente sobre a definição de Calor, enquanto aqueles que já possuíam uma visão mais elaborada e definida sobre o conceito, conseguiram formalizá-lo na sua estrutura cognitiva, ao passo que, serviu como aprendizagem para quem não tinha conhecimentos prévios eficientes sobre o assunto. Eles concluíram que para haver uma quantidade de calor em um sistema, era necessário:

“Haver diferença de temperatura e transferência de energia entre dois corpos de um sistema.”

Um dos maiores desafios traçados dentro das atividades executadas no projeto, foi justamente esclarecer a diferença existente entre cada processo físico, pois mesmo sabendo que Temperatura e Calor possuem definições distintas, não são processos independentes, mas que possuem uma relação entre si.

Uma das questões que chamaram mais atenção no questionário, por envolver o dia a dia dos alunos, de tal forma que provocou muitos questionamentos entre eles após o término da avaliação foi a seguinte: “É comum observarmos em dias quentes as pessoas relatarem que estão com calor. Na sua concepção, é correto a utilização desse termo para tal evento?”.

A maioria dos alunos presentes em sala de aula, tinha plena convicção de que o termo utilizado era incoerente, porém não sabiam explicar porque a atribuição do conceito Calor para descrever o fenômeno é empregado de maneira errada. A aluna I. C. M. S. afirma que:

“A temperatura do tempo é que aumenta”

O aluno M. M. C. N. também não concorda com o termo empregado no dia a dia para descrever o fenômeno, mas conclui que:

“O termo correto é que a temperatura está elevada.”

O que chamou atenção nessa questão, foi o fato de quase todos os alunos presentes, atribuírem como fator principal a elevação da temperatura como sendo a expressão correta a ser utilizada e não Calor. Em contrapartida, o discente C. E. C. A. concorda com o termo utilizado, mas não apresenta uma resposta plausível para defender seu ponto de vista.

“Sim, pois quando há uma alta temperatura, o clima fica muito quente.”

No final das atividades, em entrevista, os alunos conceituaram Calor como sendo uma forma de transferência de energia decorrida da diferença de temperatura entre dois corpos. Portanto, correto. Chegaram à conclusão de que as palavras “frio” e “quente” são as formas corretas a serem utilizadas, com um fenômeno denominado de sensação térmica.

Outra questão que chamou a atenção, devido aos alunos mostrarem bons conhecimentos a respeito dos conceitos, foi: “O que é dilatação térmica?”. A aluna A. B. C. ressalva o seguinte:

“É a variação das dimensões de um material causado pelo aumento da temperatura.”

A discente J. D. O, segue a mesma linha de raciocínio que a aluna anterior aliando o fenômeno ao fato de que:

“Quando a temperatura está elevada, o ferro se expande, o plástico derrete.”

Como observamos, temos respostas precisas a respeito do conceito que relaciona o processo físico mencionado, buscamos apenas aprimorar os conhecimentos desses alunos para uma definição mais complexa, tendo em vista que dilatação térmica está ligado ao fato de todos os objetos sólidos, líquidos e gasosos, quando em processo de aquecimento ou resfriamento, ficam sujeitos à dilatação ou contração térmica.

Constatamos que alguns alunos sentiam mais dificuldades em assimilar o conteúdo proposto do que outros, ao passo que se tornou necessário um certo cuidado e acompanhamento destes, a fim de assegurar uma melhor aprendizagem para todos. Podemos atribuir os erros cometidos pelos alunos ao fato de estarem no primeiro ano do ensino médio, enquanto o conteúdo aplicado pertence a uma série subsequente. Mas, acreditamos, quando estes alunos forem cursar o segundo ano do ensino médio, deverão ter mais facilidade para aprender este conteúdo devido ao projeto com a utilização dos folhetos de Cordel.

Ainda se pode ressaltar a resistência, no início das atividades dos discentes a respeito da nova metodologia que iria ser aplicada, devido já estarem acostumados a uma aula tradicional com pincel e apagador. Mas, esses paradigmas foram sendo contornados no decorrer do tempo.

Conclusão

Em virtude do que foi apresentado, percebemos que o processo de ensino-aprendizagem é constituído pela forma com a qual o professor organiza o ambiente escolar, buscando ferramentas didáticas capazes de instigar os alunos ao desenvolvimento das atividades propostas, proporcionando dinâmica, diálogo, cooperação e interação entre eles. Por outro lado, os discentes são responsáveis pela sua formação, devendo procurar entender o conteúdo ministrado em sala de aula, seja por esforço próprio ou junto ao docente.

Diante disso, apresentamos e verificamos a importância do uso dos Folhetos de Cordel científicos em conjunto com a Sequência FEDATHI, como recurso alternativo capaz de melhorar a qualidade de ensino-aprendizagem na disciplina de Física, em especial o conteúdo Calor, Temperatura e Dilatação. E, por meio da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, tendo em vista que os alunos carregam consigo conhecimentos prévios relevantes na sua estrutura cognitiva e que, ao confrontar com novos saberes por meio do Folheto de Cordel gera um novo, sendo ele por meio de um subsunçor ou não, foi possível obter resultados satisfatórios, levando o educando a uma aprendizagem significativa.

Ao analisarmos os questionários aplicados no início das atividades, percebemos que alguns estudantes já possuíam conhecimentos prévios relevantes a respeito do conteúdo que ia ser abordado em sala de aula por meio dos Folhetos de Cordel Científicos, enquanto outros necessitaram de uma atenção mais cuidadosa na maneira pela qual as aulas iriam ser conduzidas. Mas, com as entrevistas feitas ao término da intervenção, constatamos que os Folhetos de Cordel científicos se configuraram como um meio importante para o aprendizado dos alunos, bem como serviu para orientar os professores quanto à relevância do seu uso como ferramenta didática de ensino.

Vale salientar que a resistência imposta pelos alunos no início das atividades, foi aos poucos se transformando em elogios e buscas de conhecimentos. Pois, segundo eles, as aulas tradicionalmente expostas no quadro com pincel e apagador, ou oralmente pelo professor, tornam-se exaustivas diante da carga horária que têm que enfrentar durante o dia. Relataram, ainda, que o projeto levado para sala de aula através dos Folhetos de Cordel científicos era algo novo até então, já que os docentes não os levavam nem para uma aula laboratorial na escola.

Ficou evidente que os Folhetos de Cordel científicos trouxeram uma motivação maior para os alunos em estudar e executar as atividades propostas em sala de aula, servindo também como mecanismo propulsor de um ambiente escolar voltado para a dinâmica, respeito, participação, comprometimento e responsabilidade. Os discentes se envolveram com seriedade em busca da aprendizagem, fato esse evidenciado pela equipe que tomou a decisão de ir à frente expor e argumentar para os colegas os conhecimentos obtidos sobre o conteúdo visto em sala de aula, que era, até então, considerada a turma menos cativante.

Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP.

Referências

Abreu, Márcia. Histórias de cordéis e folhetos. Campinas: Mercado das Letras, 1999.

Andrade Junior, J. A. *Episódios Históricos no Contexto do Ensino de Ciências: a Energia Nuclear e Sua Utilização*. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, 2011.

Ausubel, D. P. *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968.

Borges Neto, H. (Org.). Sequência FEDHATI- Uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e matemática. Fortaleza, CE: Edições UFC, 2013.

Borges Neto, H. (Org.). Sequência FEDATHI Além das Ciências Duras. Curitiba, Editora CRV, 2017.

Cruz, Sônia Maria Silva Corrêa de. "Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com o enfoque ciência, tecnologia e sociedade no ensino fundamental." (2001).

Da Silva, Rozilene Reis Bomfim. O PAPEL DA LEITURA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO LITERÁRIA: UMA ANÁLISE DE PRODUÇÕES DE CORDEL.

Dantas, C. R. S. As TIC e a Teoria da Aprendizagem Significativa: uma proposta de intervenção em ensino de Física. 2011. 141f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, 2011.

- Freire, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- Freire, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- Guimarães, E.J.G. *Os folhetos de cordel como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem em Física – Estudando Calor*. Dissertação de Mestrado, UECE, Quixadá, 2016a.
- Guimarães, Ênio José Gondim; *Física conceitual em folheto de cordel- Termodinâmica*, 8p.: 31 estrofes: sextilhas, Quixadá - CE, 2016b.
- Hewitt, Paul G. *Física Conceitual*. 9ª. Edição. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- Lemaire, R. Para o povo ver e ouvir / Pour que les gens voient et entendent: La présence de la voix dans les folhetos de la littérature de cordel brésilienne, PRIS-MA XXIII / 1 ET II, 2008: 122-174.
- Lemaire, R. Entre Oralidade e Escrita: as verdades da verdade, in Actas do congresso Literaturas marginais, Porto, Ed. da Universidade do Porto, Portugal, 2008: 292-309.
- Lima, J. M. *Literatura de cordel e Ensino de Física: Uma aproximação para a popularização da ciência*. 2012. 115 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campina Grande, 2012.
- Marconi, M. de A.; Lakatos, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.
- Moreira, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- Moreira, M. A. "Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas." *Pontifícia Universidade Católica do Paraná* (2013).
- NOBRE. Os folhetos de Cordel como ferramenta didática para o ensino das ciências. In: Holfmeister. R; Conte. D (Org.). *Tradição, Movência e Ressignificação*, São Leopoldo-RS: Trajetos editorial, 2015. P. 149-170.
- NOBRE. *Folhetos de Cordel Científicos: Um Catálogo e uma Sequência de Ensino*. São Leopoldo-RS: Trajetos editorial, 2017.
- Salvador, C. C. et. al. *Psicologia do ensino*. Porto Alegre: Atmed: 2000
- Silva, G. F. da, *Isaac Newton*, 2ª edição, ABLC, 8p.: 30 estrofes: sextilhas, Rio de Janeiro, RJ, 2007.
- Sousa, Jean Moisés de. LIMA, Josenildo Maria de. FEITOSA, Samuel dos Santos. *A Física em Cordel - As Leis de Newton*, Campina Grande, PB, 2012, 8p.
- Weisz, T. *O diálogo entre o ensino e aprendizagem*. São Paulo: Ática, 2002.
- Yin, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.