

Eletricidade e Circuitos Elétricos: Análise de Construções de Maquetes em um Curso de Pedagogia

Electricity and Electrical Circuits: Models of construction Analysis in Education Course

Tatiane Hilário de Lira^{1,2}, Fábio Adriano Santos da Silva^{1,3} e Elton Casado Fireman^{1,4}

¹Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas,
tatianehilario@live.com², fabiosilvaqui@hotmail.com³, elton@cedu.ufal.br⁴

Resumo

Analisamos nossa intervenção no curso de pedagogia no que se refere aos entendimentos e construções de circuitos elétricos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Inicialmente, apresentamos nosso desenvolvimento didático preparando os discentes para construir seus próprios circuitos elétricos com diversos componentes. Acompanhamos os momentos de construções online e presencialmente para auxiliá-los no desafio: a construção de uma maquete com os circuitos elétricos, possibilitando assim, a criatividade e a ousadia. No final, realizamos seminários onde foram apresentadas as dificuldades e como foram feitos circuitos de cada maquete. Registramos em vídeo as falas e expressões. Observamos que é possível realizar construções de circuitos elétricos, e que mesmo enfatizando a atividade como exaustiva e desafiadora, tais discentes reconhecem o avanço no entendimento dos circuitos elétricos, bem como, a possibilidade de trabalhar as atividades com os seus alunos.

Palavras chave: Formação de Professores, Anos Iniciais, Experimentação, Conhecimento Físico nos Anos Iniciais.

Abstract

We examined our activities in pedagogy course of discipline with regard to the electrical circuits of understanding and buildings facing the early years of elementary school. Initially, we present our educational development preparing the students to build their own circuits with various components used in construction. We follow the moments of buildings online and in person to assist in the proposed challenge: building a model with electric circuits, thus enabling creativity and boldness. In the end, we held seminars where difficulties were presented and how each model circuits were made. Recorded on video the statements and expressions. We note at work you can perform activities in building electrical circuits, and even emphasizing the activity as exhaustive and challenging such students recognize the advancement in the understanding of electrical circuits as well as the possibility of working activities with their students.

Key words: Teacher Education, Early Years, Experiment, Physical Knowledge in Early Years

Introdução

A compreensão dos fenômenos naturais, suas relações e implicações tecnológicas fazem parte do conjunto de preocupações que envolvem o Ensino de Ciências. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF) (BRASIL, 1997, p.33), reforçam a necessidade da contemplação de diversos conceitos de Ciências da Natureza, buscando a integração e a interdisciplinaridade entre eles:

A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento.

Quando pensamos em conhecimentos tecnológicos, torna-se muito latente a necessidade da compreensão dos circuitos elétricos. Como então, pensar no tema eletricidade e circuitos elétricos como conteúdo para os anos iniciais do ensino fundamental?

A presença dos conhecimentos físicos nos anos iniciais vem sendo poucos utilizados por professores, e isto tem sua relação com a formação destes professores nos cursos de nível médio de magistério ou nos cursos de pedagogia, que, segundo Zimmermann e Evangelista (2007), tais conhecimentos estão ausentes, gerando a insegurança dos profissionais. Por outro lado, Carvalho et al. (1998, p. 6), nos diz que “se esse primeiro contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior”, enfatizando que este contato deve existir e ser prazeroso.

Por outro lado, podemos olhar o ensino de ciências em sua prática como agente de formação ou mesmo de Alfabetização Científica (OLIVEIRA, 2014). Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que a Alfabetização Científica pode significar muitas coisas, “[...] desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física” (SHEN 1975, p. 265) apud (LORENZETTI; DELIZOICOV 2001, p. 37). Para pensarmos em termos práticos na materialização da Alfabetização Científica, devemos observar ações como:

“... Seguir as orientações de uma receita de bolo, utilizar ferramentas tecnológicas, dominar as leis da química, interpretar informações básicas de uma bula de remédio, compreender as regularidades e funcionamento dos fenômenos físicos e sociais do mundo, interpretar informações veiculadas em jornais, bem como participar ativamente nos assuntos polêmicos que envolvem a Ciência, Tecnologia e Sociedade. ”

A observação dos circuitos elétricos se apresenta como conhecimentos básicos e importante na formação dos sujeitos na educação básica, e os primeiros contatos com a ludicidade e o trabalho manual, podem possibilitar a criança a se sentir atraída pelo entendimento dos circuitos elétricos e suas relações com as diversas tecnologias. Esses elementos são tanto justificados pelos documentos norteadores do Ensino Fundamental, como também, reforçados pela busca de uma Alfabetização Científica.

Diante da necessidade de se trabalhar o conteúdo sobre eletricidade de forma dinâmica, abordando estes aspectos em situações reais de formação de professores, o que implica numa tentativa na minimização da formação não-adequada destes professores de ciências, foi solicitado aos alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), a produções de maquetes temáticas com a representação de circuitos elétricos. Ocorrendo

assim, a relação teoria e prática do assunto já exposto com eles em sala de aula (eletrização, corrente elétrica e circuitos elétricos simples), e possibilitando nas aprendizagens ocorridas um maior aprofundamento, provocado pelo desafio realizado, como também, pelas relações professor-aluno e aluno-aluno na socialização dos resultados e dificuldades obtidas.

Aqui neste trabalho, buscamos relatar e apresentar os resultados obtidos com a construção da maquete com circuitos elétricos por parte dos estudantes do curso de Pedagogia da UFAL, bem como seus sentimentos e dificuldades nas etapas de construções da mesma, afastando-se do ensino por simples observação de fenômenos para manipulação com o uso de componentes elétricos. Seguiremos, apresentando o curso de pedagogia, as etapas realizadas neste experimento educacional, bem como, a metodologia de investigação. Apresentaremos os resultados e faremos nossas considerações finais.

Perspectivas sobre o curso de Pedagogia da UFAL e o Ensino de ciências

Buscando vencer a insegurança por parte dos professores dos anos iniciais, ao ensinar conceitos referentes à física, as formações na área de ciências do curso de pedagogia da Universidade Federal de Alagoas desenvolvem, com os alunos, conceitos físicos através de experimentos para que os mesmos tenham a possibilidade e o domínio de trabalhar isso nas escolas. Dessa forma, o ensino de ciências no curso de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas é dividido em duas disciplinas compostas na matrix curricular: Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e II, numa carga horária total de 120 horas. As aulas ocorrem no laboratório de ciências com caráter experimental onde os alunos tem total liberdade de explorar e testar métodos, observar os resultados, além de questionar e expor suas ideias frente ao conhecimento obtido motivando a aprendizagem.

O ensino através de experimentação causa inquietação e curiosidade por parte dos discentes, assim auxiliamos os alunos em sua prática fora da universidade, na qual, quando forem ensinar um conteúdo, ensinar da mesma forma que aprenderam ou modifica-los de acordo com suas necessidades, deixando de lado o modo tradicionalista de repassar os conteúdos. Por fim, se torna de reponsabilidade dos professores universitários formar docentes capazes de buscar um trabalho inovador. Para Hennig (1998, p. 9):

É imperativo que se formem professores capazes de pensar em termos mais amplos e objetivos, que sejam capazes de ter atitudes condizentes com o trabalho que realizam e possam, dessa forma, influenciar seus alunos em direção a uma Iniciação Científica que os conduza, através da Compreensão da Ciência, à Educação Científica almejada.

Dentro deste pensamento, propomos um desafio aos estudantes da disciplina de saberes e metodologias do ensino de ciências I do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas, em elaborar circuitos elétricos em uma maquete. Essa investigação objetivou identificar as dificuldades e os sucessos dos alunos em sua elaboração, e sua visão sobre o ensino nos anos iniciais do ensino fundamental.

Metodologia da Pesquisa

Para a realização desta pesquisa, observamos os seminários apresentados por alunos de duas turmas referentes à disciplina de saberes e metodologias do ensino de ciências I, no turno

vespertino com apresentação de 4 equipes, e no turno noturno com apresentação de 7 equipes no 1º semestre letivo de 2014. O desafio proposto de criar circuitos elétricos foi dado pelo professor e orientado pelo mesmo, através diálogos pelo Facebook e encontros presenciais, por sua vez ajudando nas dúvidas surgidas e na elaboração. O tema artístico das maquetes e o tipo dos circuitos foram livres, deixando a espontaneidade e criatividade dos alunos. Ateriormente, estes alunos participaram da construção de circuitos em série e paralelo com três LEDS.

A metodologia das observações parte de uma análise qualitativa e foi dividida por etapas, primeiramente a observação direta e vídeo-gravações, logo após a transcrição e análise das falas, expressões e sentimentos por parte dos alunos no momento da apresentação. Diante dos objetivos traçados nossa análise foi a abordagem qualitativa, pois a mesma tem relação direta com os dados e a situação a ser investigada (BOGDAN E BIKLEN, 1982).

A observação em vídeos nos permite repetir e observar mais detalhadamente alguns fatos e comportamentos que não foram percebidos antes, e analisar os aspectos da aprendizagem do conteúdo. De acordo com os dados acima, partimos dos pressupostos defendidos por Powell, Francisco e Maher (2004, p.86), baseados em outros autores e afirmam que:

O vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação oral e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados (Clement, 2000, p. 577). Ele estende e aprimora as possibilidades da pesquisa observacional pela captura do desvelar momento-a-momento, de nuances sutis na fala e no comportamento não-verbal (Martin, 1999, p. 79).

Os vídeos foram assistidos, transcritos e em seguida produzidos a análise. Separados por categoria, elaboramos um quadro seguindo parte do modelo analítico de Powell, Francisco e Maher (2004), observação dos dados, identificação dos eventos críticos e transcrição.

Análise e Resultados

Sobre as maquetes

A análise demonstra que os alunos tiveram dificuldades em escolher e montar as maquetes. Suas ideias iniciais envolviam a construções complexas, as quais almejavam a representação

“do morro da rocinha, devido a quantidade de fios que seria usada (G1)”, “da torre Eiffel, Cristo Redentor, parque de diversões completo” (G2), “de condomínio com escolas, casas e hospitais” (G3), “de estádio de futebol” (G5), “do Centro de Educação da UFAL, estádio do Macaranã ou Rei Pelé, Orla de Maceió” (G6), “de uma hidrelétrica” (G8), “de um trecho de uma avenida contendo casas” (G11), “de uma casa de shows” (G12).

Suas ideias iniciais levam a inferir que a preocupação inicial dos alunos estava mais voltada à confecção de maquetes bem elaboradas do que a sua aplicação na atividade proposta: compreender sobre sistemas elétricos. As reflexões iniciais dos alunos levaram a observação de que as montagens complexas envolveriam obstáculos diversos e poderiam dificultar a montagem do sistema elétrico, fazendo-os refletir sobre a atividade de forma mais ampla:

“seria complicado montar a maquete por causa da quantidade de fios” (G1), “quando vimos uma imagem com todas as luzes pensamos que poderia não dar certo (montar o Maracanã)” (G6), “a

gente queria muitas luzes, mas quando testava (antes de montar o sistema na maquete) as leds não acendiam” (G7).

Considerando essas reflexões iniciais, os alunos optaram por montar maquetes mais simples, as quais ainda apresentaram obstáculos, tais como dificuldade em manipular os materiais recicláveis, fios, solda, custos para aquisição de alguns materiais quando destacam que

“deu muito trabalho porque os fios eram muito finos e estouravam (rompiam)” (G1), “apesar de ser uma maquete simples, deu muito trabalho montar” (G2), “tentamos montar sem a solda, só prendendo e usando fita isolante, mas não funcionou” (G6), “levamos algumas queimaduras com a solda, mas deu tudo certo” (G10).

Apesar de confeccionar maquetes mais simples, os alunos ainda enfrentaram problemas relacionados ao funcionamento do sistema elétrico nas maquetes, uma vez que objetivavam fazer brinquedos funcionarem ao mesmo tempo em que deveriam acender várias leds usando sistemas elétricos simples, sem resistência, potenciômetro ou combinação de vários sistemas:

“a gente colocava (montava o sistema) de um jeito e não pegava (não acendiam as leds), colocava de outro e não pegava” (G1), “não sabíamos usar a resistência, fizemos as ligações dos fios sem solda e no final não acendeu (as leds)” (G3), “as leds queimavam e tivemos que montar e desmontar o sistema várias vezes” (G4), “montamos o parque, mas depois vimos que não seria possível fazer a roda-gigante funcionar” (G5), “a gente não conseguiu colocar um interruptor, então a gente fez como o professor ensinou, com garrinha de jacaré” (G6), “a parte elétrica a gente apanhou muito, porque a gente fez sem pedir a ajuda de ninguém” (G8).

Para superar os obstáculos, os alunos recorreram a diversas formas de apoio, tais como monitor da disciplina, técnicos em eletricidade, professor, internet, montagem de mais de um sistema simultaneamente, conforme seus relatos *“meu marido cerrou (o PVC)” (G1), “eu peguei o vídeo na internet” (G1), “a gente fez como o professor ensinou, com garrinha de jacaré” (G6), “eu falei com o professor no Facebook e ele disse que tinha que fazer em série (já que estavam usando luzes de pisca-pisca)” (G7).*

Apesar de todas as dificuldades, os alunos mostraram que se empenharam na confecção das maquetes, pensando em detalhes importantes do que gostariam de representar com a construção, algumas vezes partindo de seus conhecimentos prévios:

“o fio de cima é positivo, o do meio é negativo, e o de baixo é enfeite para imitar um poste” (G1), “a ideia da hidrelétrica também surgiu ... dentro das turbinas existem ímãs que me contato com a água criam um campo magnético e esse campo é que vai gerar a energia que vai para nossas casas” (G8).

Sobre o sistema elétrico

A construção inicial de maquetes que demonstraram complexidade leva-nos a mensurar que eles tinham poucos conhecimentos sobre sistemas elétricos. Quando observamos que apenas dois grupos discutiram sobre uma provável aplicação da atividade nos anos iniciais do ensino fundamental, ainda assim salientando as limitações que as crianças sentiriam, uma vez que eles tiveram dificuldades, ressaltando apenas a possibilidade de confeccionar as maquetes:

“...estava falando que vai ser muito difícil explicar isso (circuito elétrico) ao aluno, é difícil mesmo” (G1), “a gente usou alguns materiais recicláveis, porque quando for usar com as crianças fica mais

fácil para elas conseguirem (os materiais), [...] eu concordo com as meninas (do G1), porque quando a gente sentou (para montar o sistema elétrico) foi difícil, imagine para as crianças” (G2).

É importante salientar que a abordagem de conteúdos específicos no ensino de ciências nos anos iniciais deve ser feita de forma exploratória, relacionando o cotidiano com esses conteúdos (BENTO, 2010), e os professores devem estar preparados para esta abordagem.

Entretanto, a partir do recorte acima, vemos que os alunos não se sentem seguros para desenvolver atividades dessa natureza, corroborando com o exposto por Silva (2005) e Lima e Takahashi (2013) quando destacam que alunos de cursos de Pedagogia não se sentem preparados para trabalhar determinados conteúdos de Ciências nos anos iniciais, promovendo a manutenção de um ensino de ciências voltado à saberes de Biologia.

Dentro dos obstáculos os relatos dos alunos registrados em vídeo demonstram que a maior dificuldade envolveu a montagem e compreensão do sistema elétrico:

“Queríamos um único sistema que girasse (o carrossel) e acendesse (as leds), mas terminamos colocando dois tipos de dispositivos, um para fazer girar e outro para acender” (G2), “A gente pensou que ia dar trabalho na construção da maquete e não na ligação em si” (G2), “a parte artística não foi assim tão grave, mas quando chegou a parte elétrica [...], um dia foi reservado só para a fiação, levamos algumas queimaduras com a solda, mas deu tudo certo” (G10).

Alguns conceitos errados foram observados nos grupos. O grupo G2 usou dois sistemas em série independentes, um para acender as leds e outro para ativar o motor que iria girar o carrossel. Observamos que o grupo acreditava que estava em paralelo por usar dois sistemas separados, cada um com seu interruptor, para ativar o funcionamento separadamente das leds e o carrossel, e afirmar que o sistema estava em paralelo, quando há dois sistemas em série

Objetivando superar as lacunas percebidas por eles mesmos, alguns grupos montaram esquemas gráficos dos sistemas antes de tentar construí-los na maquete, bem como testavam a montagem do circuito à medida que faziam as ligações. Além disso, tinham como objetivo explicar o funcionamento e transmissão da energia elétrica. Isso demonstra a busca por meios que favoreçam a aprendizagem, relacionem a representação concreta do abstrato e contribuam tanto para um melhor desempenho na construção do sistema elétrico quanto para a compreensão do circuito elétrico em si:

“montamos um esquema para estudar” (G1), “montamos um esquema para mostrar as ligações aqui (na sala), pois cobrimos os fios com isopor” (G2), “fizemos em série porque (antes) fizemos em paralelo e vimos que não dava (para ser em paralelo) porque tinha que ter uma resistência” (G8), “cada ligação que a gente fazia com a lâmpada, a gente testava, mas depois da terceira a gente foi direto” (G10).

Além disso, o diálogo a seguir demonstra compreensão no funcionamento de um circuito elétrico: *“a gente comprou os leds e esqueceu que o professor tinha falado das resistências, queimaram várias lâmpadas, aí a gente tentou com o pisca-pisca e funcionou [...], então a gente se perguntou: por que não está funcionando com as leds?” (G10). “Sabem por que as leds queimaram?” (Professor). “Por causa da resistência (que não foi usada)” (G10).*

Essas ações demonstram a busca por uma alfabetização científica, já que esta envolve a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Apesar dos obstáculos enfrentados na montagem do sistema elétrico, a atividade proposta e discussões em sala de aula levaram à compreensão sobre sistemas em série e em paralelo, conforme vemos no trecho a seguir: *“A gente acha que soltou um fiozinho e como (o sistema) é ligado em série nenhum (led) ligou mais [...], deve ter soltado quando a gente passou a fita isolante, depois que a gente tirou a fita isolante e soldou, o sistema funcionou” (G3).*

A partir desse recorte vemos que ficou claro ao grupo que as leds não acenderam porque a ligação dos fios soltou em algum ponto, fazendo com que o sistema, que estava em série, não transmitisse a corrente elétrica. Fica implícita a concepção de que, se o sistema estivesse em paralelo, apenas o led do fio que soltou não acenderia, mas os demais funcionariam normalmente. O trecho a seguir também nos leva a inferir sobre isso:

“a gente teve a ideia de usar luzes de pisca, e quando a gente começou a fazer (montar o sistema elétrico) as luzes do pisca ligando em série (observou) que (o sistema) não acendia [...], eu falei com o professor pelo Facebook e ele disse que tem que fazer em série, e eu disse que a gente já tinha feito assim [...], depois, com a explicação dele, a gente compreendeu que cada lâmpada tem 2,5V e que a pilha só fornecia 9V.

A partir desse recorte, vemos que os alunos sabiam que o sistema estava em série, mas não conseguiam compreender porque as luzes do pisca não acendiam. Contudo, na troca de informações com o professor observaram que as luzes não acendiam porque a energia fornecida pela pilha não conseguia atender a quantidade de luzes que eles estavam usando.

Outra passagem importante é esta: *“é uma ligação em série, a gente colocou um resistor para poder dar uma queda na tensão, a bateria é de 9V, as lâmpadas têm 3V cada uma, e se eu não colocasse o resistor poderia queimar” (G11).* Esse grupo demonstrou domínio e entendimento do conteúdo, não demonstrou dificuldades na elaboração da maquete.

Considerações Finais

O desenvolvimento desta pesquisa com as duas turmas da disciplina de saberes e metodologia do ensino de ciências I, permitiu constatar que os alunos tinham dificuldades sobre o entendimento de circuitos elétricos, e sua dinâmica de construções de maquetes.

A construção da maquete por sua vez, tem alguns elementos que são um tanto complicados para os alunos que estão elaborando a experiência, mas essa construção é necessária e importante para o aprendizado de futuros professores. Com a construção da maquete os mesmos tiveram acesso ao uso do ferro, solda, fios, lâmpadas, resistências, interruptores, entre outros materiais os quais eles não estão acostumados a manusear no seu cotidiano. É importante ressaltar que a experiência foi realizada com adultos, isso significa que esse processo de aprendizagem não será necessariamente o mesmo que será utilizado em sala de aula com as crianças do ensino fundamental, porém não se pode subestimar o desenvolvimento e a capacidade dessas crianças, até porque, como já foi citado o interesse parte da curiosidade de se observar o resultado final, principalmente para as crianças que com o uso do conteúdo de circuitos elétricos, eles passam a entender como funcionam a eletricidade de um brinquedo ou da própria lâmpada de sua casa, dos equipamentos, esse trabalho serve para amadurecer a ideia de como as coisas funcionam a partir dos componentes elétricos.

Por fim, conseguimos alcançar nosso objetivo final, dá aos estudantes de pedagogia, futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental, uma percepção teórica e prática dos

conceitos físicos referentes à eletricidade, circuitos elétricos com lâmpadas e leds, resistências, interruptores e uso de ferro e solda para a aplicação do entendimento do funcionamento dos circuitos elétricos, que podem ser levados posteriormente para a sala de aula.

Agradecimentos

Este trabalho obteve financiamento através do projeto Novos Talentos em Alagoas, aprovado no edital 055/2012 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- BENTO, Susana Isabel dos Santos. **Impactos do programa de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico em ensino experimental das ciências nas aprendizagens das crianças**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2010.
- BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. 2a ed. São Paulo: Ática, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio, v. 03, n. 01, p.1, 2001.
- HENNING, Georg J. **Metodologia do ensino de ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.
- LIMA, Sorandra Corrêa; TAKAHASHI, Eduardo Koji. **Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental com uso de experimentação virtual**. Revista Brasileira de Ensino de Física. v.35, n.2, 3501, 2013.
- LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- OLIVEIRA, Liliane. **Ensino de Ciências por Investigação: Uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Centro de Educação, UFAL. 2014
- POWELL, A.; FRANCISCO, J.; MAHER, C...(2004). **Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes**. Tradução: JUNIOR A. O.. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, SP: UNESP, Programa de Pós- Graduação em Educação em Matemática. Ano 17, 21, 81-140.
- SILVA, Kelly Cristina Ducatti da. **A formação no curso de pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2005.
- Universidade Federal de Alagoas. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Disponível em: < <http://www.ufal.edu.br/arquivos/prograd/cursos/campus-maceio/ppc-pedagogia-licenciatura.pdf> > Acesso em: 23 de setembro de 2014
- ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P.C.Q. **Pedagogos e o Ensino de Física nas Séries Iniciais do Ensino**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.24, n. 2. p. 261-280, ago. 2007.