

ENSINO DE FÍSICA E JOGOS: ESTUDO DE MATERIAIS LÚDICOS COMO RECURSO DIDÁTICO.

TEACHING PHYSICS AND GAMES: STUDY OF PLAYFUL MATERIALS AS DIDACTIC RESOURCES.

Lucas Massensini de Azevedo¹, Eugenio Maria de França Ramos², Bernadete Benetti³

¹UNESP/ IGCE/ LaPEMID IGCE CEAPLA, lucas.m.azevedo@unesp.br

²UNESP/ Instituto de Biociências/ LaPEMID IGCE CEAPLA, eugenio.ramos@unesp.br

³UNESP/ IB / Educação e LaPEMID IGCE CEAPLA, bernadete.benetti@unesp.br

Resumo

No presente trabalho discutimos a importância do lúdico como instrumento didático no Ensino de Física, tendo como foco uma pesquisa qualitativa e exploratória sobre a utilização de jogos em atividades de regência na Educação Básica, ocorridas na disciplina Prática de Ensino de Física, no âmbito da Licenciatura em Física de uma Universidade Pública do Estado de São Paulo, durante o ano de 2019. Discutimos a partir da análise da construção de jogos de memória, particularmente o jogo da memória “CIENTISTAS” [Mecânica], como a inovação pode ser deflagrada a partir da mobilização de conhecimentos explícitos e tácitos (Polanyi). Os relatos sobre a implementação de atividades didáticas de regências no Ensino Médio mostraram que os jogos se constituíram em valiosos instrumentos de interação, diversão e aprendizagem, constituindo-se em recursos didáticos utilizados em procedimentos de Ensino de Física como alternativa, ampliação ou complemento à metodologia tradicional nas atividades escolares da Educação Básica, baseadas geralmente em preleções e resoluções de exercícios. O trabalho desenvolvido também implicou no compartilhamento de conteúdos e materiais, de maneira cooperativa, tendo como meio de interação o acervo de uma Biblioteca de Instrumentos Didáticos no Laboratório de Prática de Ensino.

Palavras-chave: Jogos para Ensinar, Ensino de Física, Jogos de Cartas, Biblioteca de Instrumentos Didáticos.

Abstract

In this article, we discuss the importance of play as a didactic tool in the teaching of physics, with a focus on qualitative and exploratory research on the use of games in the activities of conducting Basic Education, which took place in the discipline Teaching Practice Physics, within the Physics Degree of a Public University of the State of São Paulo, during 2019. We discussed from the analysis of the construction of memory games, particularly the memory game “CIENTISTAS” [Mechanics], how innovation can be triggered from the mobilization of explicit and tacit knowledge (Polanyi). Reports on the implementation of teaching activities in high school showed that games were valuable instruments for interaction, fun and learning, constituting didactic resources used in physics teaching procedures as an alternative, expansion or complement to the traditional methodology in school activities of Basic Education,

based on lectures and resolution of problems and exercises. The work developed also involved the sharing of contents and materials, in a cooperative way, using the collection of a Didactic Instruments Library in the Teaching Practice Laboratory as a means of interaction.

Keywords: Teaching games, Teaching Physics, Card games, Didactics' instruments library.

Introdução

No ambiente escolar é comum perceber uma insatisfação quanto às aulas tradicionais, seja por parte de estudantes, de professores ou da equipe pedagógica, em especial quanto às excessivas preleções expositivas, nas quais o aluno é, em muitas vezes, mero espectador do sistema educacional, não sendo estimulado a confrontar ou a associar os novos conhecimentos a seus conhecimentos prévios, aqueles oriundos de suas experiências socioculturais e educacionais. Como resultado do processo de formação, o aprendiz muitas vezes não se capacita mais adequadamente para se posicionar ante a complexidade do mundo atual.

Professores mais ativos buscam novos procedimentos de ensino e recursos didáticos para oferecerem aos seus alunos outras oportunidades de aprendizagem, em que possa ser privilegiado o desenvolvimento dos alunos, em particular, como afirmam Luzzi e Philippi Jr., em busca de uma educação inovadora

[...] se faz necessário desenvolver uma educação inovadora que permita ao aluno elaborar soluções autônomas, de maneira criativa, para enfrentar não só os problemas novos de hoje, mas, também, os do futuro, para os quais nem sempre servirão as respostas agora elaboradas [...] (LUZZI e PHILIPPI JR., 2011: 123 e 124).

Neste trabalho analisamos os jogos como recurso pedagógico alternativo na prática educacional, como salientado por Ramos:

[...] a utilização de brinquedos e jogos é uma alternativa a mais de trabalho pedagógico, que deve estar ao alcance de todos os educadores, aplicável a todos os níveis escolares, desde os primeiros anos até os últimos, e mesmo para interações culturais, além da própria escola. (RAMOS, 1990: 128)

Teixeira, Rocha e Silva (2005) afirmam ser característica importante de atividades lúdicas no ensino que os participantes sejam envolvidos de maneira mais livre para criticar e argumentar, ao contrário de quando estão expostos a métodos tradicionais de Educação, quando se portam mais como consumidores de informações prontas (TEIXEIRA; ROCHA; SILVA, 2005).

Lopes sugere com mais ênfase a aprendizagem com materiais lúdicos, dizendo que aprender por meio de jogos é, ao seu ver, muito mais eficiente, inclusive com a confecção dos mesmos

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar. (LOPES, 2001: 23).

Diante da perspectiva de que jogos podem se constituir como recursos alternativos a serem utilizados nas salas de aulas, relevante mesmo diante de muitas outras atividades e recursos, analisamos neste trabalho uma atividade de formação

inicial de professores de Física focalizando o desenvolvimento de jogos e sua utilização em atividades de ensino.

Percurso metodológico

Apresentamos neste trabalho parte de uma pesquisa realizada junto a disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, do curso de formação inicial de professores de Física, de uma Universidade Pública, em uma cidade do interior do Estado de São Paulo, no ano de 2019.

As observações estudadas acerca da utilização de jogos como recurso didático foram coletadas em atividades de formação inicial, no Laboratório de Prática de Ensino, Materiais e Instrumentação Didática (LaPEMID), e em escolas de Educação Básica, onde as regências do estágio supervisionado ocorreram, tendo por base alguns relatos.

Durante a disciplina, os futuros professores foram instados a desenvolver e confeccionar jogos que pudessem ter como assunto e regras os conteúdos de Física, para uso dos estudantes do Ensino Médio. Os resultados desses projetos foram incorporados a uma biblioteca de instrumentos didáticos (BID) existente no LaPEMID.

A biblioteca de instrumentos didáticos (BID) constitui um acervo de caráter coletivo e cooperativo, onde o aluno que utiliza esses materiais – experimentos, jogos, brinquedos, etc. – pode contribuir para a própria expansão com novos instrumentos didáticos.

A produção de protótipos (em nosso caso, os jogos) ocorreu com a utilização de materiais de baixo custo, ou seja, que não demandassem necessariamente de muitos e grandes equipamentos (tais como computador, internet, TV, projetor, multimídia etc.) ou peças requintadas, caras ou preciosas.

Assim nas atividades da disciplina de Prática de Ensino fomenta-se a utilização dos materiais didáticos já prontos (acondicionados em pequenas caixas de papelão), bem como a produção de novos materiais e renovação (ou restauração) dos instrumentos utilizados com maior frequência pelos usuários.

Por meio da Biblioteca de Instrumentos Didáticos e do acompanhamento dos relatos dos futuros professores, focalizamos neste trabalho um dos jogos mais utilizados nas práticas docentes no ano de 2019, tendo como base a observação dos jogos mais retirados pelos alunos de Licenciatura em Física para suas atividades de regência, bem como relatos de seu uso em práticas com tais recursos didáticos.

Analisamos um dos jogos mais utilizados (o jogo de memória), a fim de entender as características físicas e conteúdos trabalhados, e discutir os elementos e peculiaridades destes materiais, bem como o que a proposta de construção de jogos desempenhou na formação dos professores.

Considerando as proposições teóricas de Gonsalves (2007) e de Lüdke e André (2013), a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de caráter exploratório, tendo como fontes de observação registros da BID quanto à utilização de instrumentos didáticos e relatos autobiográficos dos futuros professores de Física sobre suas atividades de regência.

Jogos e Prática de Ensino

Os jogos têm intrigado e fascinado a humanidade há muito tempo.

O ato de jogar é tão antigo quanto a própria história do homem. É uma atividade livre, fundamentalmente lúdica, contendo regras não convencionais de caráter competitivo ou não, e que possui uma característica principal, a espontaneidade, e possibilita a expressão de vivências cultural de forma intensa e total. (BROLESÍ; STEINLE; SILVA, 2015: 37)

Os jogos podem desempenhar um papel fundamental em relação a aprendizagem das crianças

Jogar e aprender são ações extremamente relacionadas, pois, na medida em que é lançado um desafio para as crianças, elas jogam com possibilidades, colocando limites que se colocam em suas situações, vivenciando experiências, capacidades de se organizar evoluindo e adquirindo novos conceitos e, assim, chegando à aprendizagem. (BROLESÍ; STEINLE; SILVA, 2015: 39)

Nos dias de hoje, apesar do avanço tecnológico do mundo digital, jogos de tabuleiros e cartas ainda são utilizados por adolescentes e jovens – não “saíram de moda” – que recorrem a eles como instrumentos de interação e diversão. Entretanto, pouco se vê quanto a aplicação de tais materiais como instrumentos didáticos nas salas de aulas, principalmente para o Ensino de Física e Ciências.

Nesta pesquisa nosso foco principal foi o estudo da confecção e da utilização dos jogos de memória com cartas por futuros professores de Física, em atividades de ensino.

Como tais materiais ainda não haviam sido elaborados e sua prática em sala de aula não é usual, consideramos que a tarefa proposta aos futuros professores implicaria na mobilização de diferentes conhecimentos, inclusive os saberes disciplinares e os saberes das Ciências da Educação (conforme o modelo de GAUTHIER, 1998), mas, além deles, a criatividade e a inovação. Em nosso caso tínhamos interesse em colocar os futuros professores diante de uma situação em que o conhecimento da Física e do Ensino eram insuficientes diante de uma situação nova para eles, qual seja, ensinar utilizando jogos.

Para Polanyi (1966), o conhecimento pode ser considerado a partir de elementos explícitos e tácitos, mobilizados pelos sujeitos em diferentes situações. Denomina conhecimento explícito aquele que compõe a cultura formal, que pode ser expresso em palavras, fórmulas matemáticas ou diagramas (neste caso os saberes disciplinares e das Ciências da Educação). Denomina conhecimento tácito àquele decorrente de práticas e vivências que, embora não se coloque em oposição ao conhecimento explícito, não pode ser expresso em palavras, fazendo parte de um repertório de aquisição de conhecimento e de percepções (como no caso das vivências anteriores dos alunos com jogos).

Assim, ante o desafio de construir um jogo, o futuro professor deveria lançar mão de conhecimentos explícitos, como os conteúdos de Física, e de conhecimentos tácitos, adquiridos por meio de experiências próprias com jogos.

Optamos numa primeira etapa por trabalhar com um jogo simples, que é o jogo de memória. Entretanto diferentes adaptações eram necessárias, como o conteúdo das cartas, o tamanho das mesmas para uma atividade didática em sala de aula, sua fixação na lousa ou o gerenciamento do jogo numa atividade de ensino.

O caso do jogo da memória CIENTISTAS [Mecânica]

Foram desenvolvidos durante o ano de 2019 quatro protótipos de jogos pelos futuros professores, com os assuntos (a) Cosmologia, (b) Constelações Zodiacais, (c) Grandezas Físicas e suas unidades e (d) Cientistas e sua obra (Mecânica). De tais jogos, verificamos que aquele que tratava dos cientistas foi o mais utilizado em regências pelos futuros professores, sendo esse escolhido para nossa análise.

O jogo Cientistas (Mecânica) trata-se da adaptação de um clássico jogo de memória, onde as cartas embaralhadas são colocadas invertidas, isto é, com a face de conteúdo sendo ocultada ao jogador. Para jogar, o jogador – ou equipe – deve selecionar duas cartas e virá-las para identificar os seus conteúdos. Se as cartas forem relacionadas dentro das regras do conteúdo (neste caso o cientista e alguma característica de sua obra), o jogador acertou o conjunto, “ganhando” aquele par de cartas e a possibilidade de jogar novamente; caso as cartas não sejam correspondentes, deve-se voltar a virá-las de modo a ocultar novamente seu conteúdo e outro jogador (ou equipe) deve realizar sua jogada. Cada jogada permite aos jogadores identificar cartas que poderão formar pares, de forma que mesmo as jogadas que não resultem em sucesso, ajudam todos os jogadores nas suas próximas jogadas.

As cartas configuram-se de duas formas:

- i. Cientistas: Nestas cartas, apresenta-se o cientista contendo dados e informações pessoais, tais como sua imagem, nome completo, ano de nascimento e morte, e sua ocupação seguida de sua nacionalidade.
- ii. Descobertas: Nestas cartas, apresenta-se uma ou mais contribuições científicas características daquele personagem, seguida de uma dica sobre o cientista ou seu campo de estudo, representada por texto, figura, fórmula ou nome da descoberta.

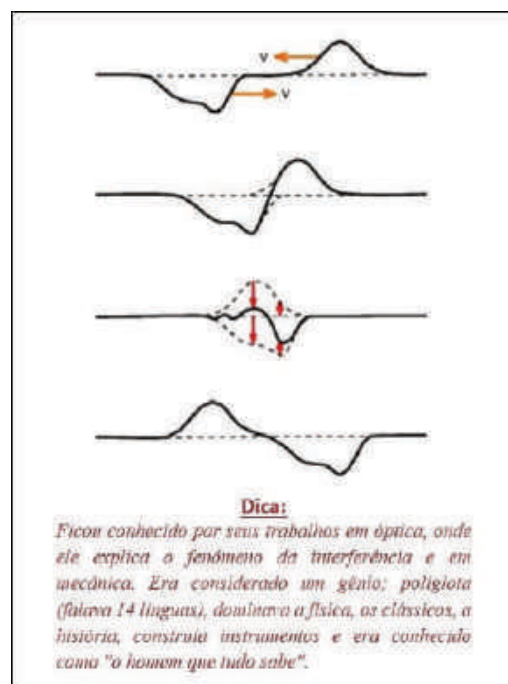
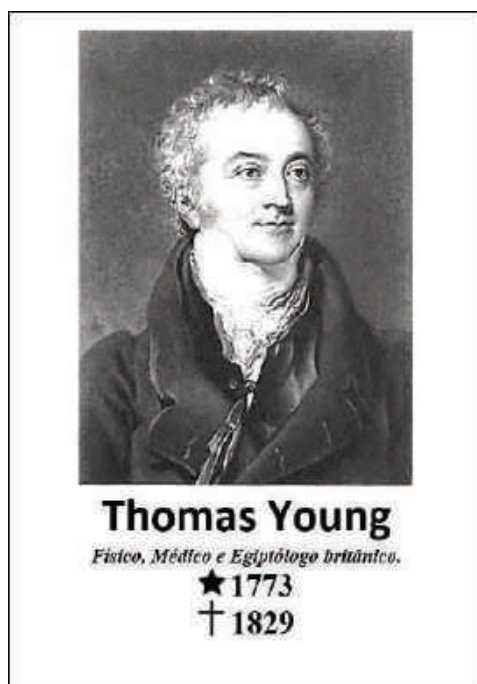


Figura 1a: Exemplo da Carta CIENTISTA - Thomas Young do jogo da memória "CIENTISTAS" [Mecânica]. (Fonte: Autores).

Figura 1b: Carta correspondente a DESCOBERTA (Thomas Young) do jogo da memória "CIENTISTAS" [Mecânica]. (Fonte: Autores).

Este jogo, portanto, trabalha não apenas o conteúdo científico – o conteúdo de física trabalhado na sala de aula – mas, de igual forma, contribui para a divulgação da ciência, apresentando cientistas pouco conhecidos – não tão populares – e algumas de suas respectivas descobertas e contribuições. Dentre os cientistas incluídos no jogo, temos desde os mais evidentes (Isaac Newton e Galileu Galilei, principalmente) até outros Robert Hooke, Evangelista Torricelli, Christiaan Huygens, Gaspard-Gustave Coriolis e Blaise Pascal. Ou seja, notadamente os alunos aprenderiam sobre os cientistas e sua obra ao jogar, e o jogo não seria uma mera “memória” do que se via nas aulas expositivas. O jogo conta com dezoito pares, que além dos cientistas citados acima, estão incluídos Nicolau Copérnico, Johannes Kepler, James Prescott Joule, René Descartes, Stephen William Hawking, Thomas Young, Heinrich Rudolf Hertz, Arquimedes de Siracusa, Willebrord Snel van Royen, Edwin Powell Hubble e James Watt. Para a construção dos pares e elaboração das cartas, foi utilizado como base teórica Halliday, Resnick e Walker (2016) e Benjamin (2007).

Nos jogos de cartas de memória geralmente as cartas são pequenas e de fácil manuseio (semelhantes às cartas de um baralho), e o jogo desenvolve-se de maneira individual, ou seja, cada pessoa joga por si mesma, não há um trabalho em prol de um objetivo coletivo para um grupo. Entretanto, visando o Ensino de Física nas salas de aulas, com o intuito de alcançar cerca de quarenta alunos de uma classe, as cartas foram desenvolvidas de forma a que pudessem ser visualizadas a uma longa distância, com tamanho de 18 cm por 13 cm para as cartas e com uma forma de serem penduradas no quadro negro, de maneira que até mesmo o aluno que se senta na última fileira tivesse a oportunidade de ver o conteúdo das cartas.

Além dessas diferentes adaptações, o futuro professor deveria considerar estratégias para apresentação de um trabalho em equipes, distribuindo seus alunos na sala em pequenos grupos, valorizando o trabalho coletivo¹.

Os relatos dos futuros professores sobre a aplicação dos jogos nas regências, indicam que os alunos do Ensino Médio demonstraram curiosidade e envolvimento, grande nível de interesse em jogar, tentando associar as cartas cientistas às respectivas descobertas e aprendendo as associações que inicialmente desconheciam.

Importante mencionar alguns dos resultados observados. Em um dos relatos mais curiosos, um futuro professor mencionou que numa sala que não conseguia desenvolver aulas expositivas, alunos que não conseguiam participar das explicações haviam “acordado” na hora do jogo e que mesmo o professor supervisor do estágio (professor da sala), que ficava alheio a suas aulas (desenvolvendo outras atividades), se envolveu no jogo, ajudando com dicas aos alunos que estavam jogando. O jogo da memória CIENTISTAS, demonstrou-se muito prático, objetivo e de excelente desempenho quanto a aplicação didática em sala de aula, tendo sido amplamente

¹ Este jogo pode ser considerado para uma quantidade de poucos alunos, podendo até mesmo ser aplicado a uma única pessoa, mas em sua concepção colocamos aos futuros professores a necessidade de trabalho com toda uma sala.

utilizado pelos alunos da disciplina Prática de Ensino em suas atividades docentes. Diante da surpresa da boa aceitação do jogo de memória CIENTISTAS, e também devido à demanda na utilização deste instrumento didático, o grupo que propôs o primeiro modelo (concentrado nos cientistas da Mecânica), construiu um outro jogo da memória, contemplando o conteúdo de Eletromagnetismo.

Os futuros professores, que no início haviam demonstrado temeridade tanto no desenvolvimento dos jogos como em sua aplicação prática, se mostraram crescentemente mais maduros e inovadores nos procedimentos de ensino de suas aulas.

Da parte dos estudantes do Ensino Médio, os jogos demonstraram grande potencial para atrair a atenção e participação dos estudantes. Durante os jogos os alunos interagem com a atividade, demonstrando um crescente interesse, seja emitindo sua própria opinião (escolha de cartas) ou argumentando a resposta dada por seu colega de turma. Dessa maneira, houve a construção de um momento rico e democrático durante as aulas de Física.

Os alunos usualmente limitados à repetição de exercícios padrões (fórmulas, textos, análise vetorial, estudo de dados e gráficos), puderam com o jogo vivenciar outro tipo envolvimento e oportunidade para além da aprendizagem da área da física – da teoria –, com um enriquecimento cultural e científico.

Considerações Finais

A utilização de jogos de tabuleiros ou de cartas no processo de formação inicial de professores, pretendeu proporcionar um desafio de inovação, afim de oferecer uma alternativa didática aos futuros professores, não impondo uma metodologia ou pretendendo substituir as aulas tradicionais.

A mobilização dos conhecimentos explícitos e tácitos (Polanyi, 1966) contribuíram para criação e aperfeiçoamento de materiais didáticos, procedimentos de ensino e, afinal, para enriquecer a formação de professores.

As observações e experiências decorrentes de diversas situações e sugestões durante a prática pedagógica, mostraram-se estimulantes, tendo sido fundamentais para o aperfeiçoamento dos jogos e materiais que disponibilizamos na Biblioteca de Instrumentos Didáticos.

Quanto a aplicação dos jogos percebemos, pelos relatos, uma grande movimentação dos alunos das turmas em participar e jogar, seja: dando sua opinião na formação dos pares das cartas; participando ativamente tanto em virar as cartas quanto a agir como mediador.

Em relação aos futuros professores de Física, o estranhamento inicial quanto à proposta de utilizar jogos nas atividades de ensino foi superado, sendo revelado dedicação e empenho quanto a reprodução dos materiais e construção de novos elementos para a biblioteca de instrumentos; além disso, contribuíram agregando melhorias nos instrumentos já disponíveis, bem como a utilização desses materiais em suas atividades de ensino e até mesmo além da sala de aula.

A utilização de tais recursos implica notadamente na necessidade de preparação do professor, refletindo diretamente sobre a forma de aplicação e dinamismo dos jogos educativos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Embora observemos grande avanço do mundo digital, brincar e aprender por meio de jogos de tabuleiros e cartas ainda se mostrou viável. Além disso, muito parece ser possível trabalhar quanto a utilização desses materiais no ensino de Física e Ciências. Há indicações bastante consistentes em nossas observações que até mesmo jogo simples (como o jogo de memória) podem ampliar as oportunidades de aproximação dos estudantes com o conteúdo de Física e enriquecer seu conhecimento.

São animadoras as possibilidades para o desenvolvimento e criação de novos jogos, além de diferentes oportunidades de aplicação nos ambientes escolares. Por isso, esses instrumentos merecem ser explorados e aprofundados em novas pesquisas e práticas pedagógicas.

Agradecimentos e apoio

Ao apoio do LaPEMID CEAPLA IGCE – UNESP Campus de Rio Claro

Referências

- BENJAMIN, C (ed.). **Dicionário de Biografias Científicas**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007. v. 1.
- BROLES, M. L.; STEINLE, M. C. B.; SILVA, S. L. P. O. **Jogos, brinquedos e brincadeiras**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S. A., 2015.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia** - pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Unijuí: Ijuí, 1998.
- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea. 2007.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física: Mecânica**. RJ: LTC, 2016. v. 1.
- LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. 4ª Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2013.
- LUZZI, D. A.; PHILIPPI JR., A. Interdisciplinaridade, pedagogia e didática da complexidade na formação superior. In: PHILIPPI JR., Arlindo; NETO, A. J. S. (ed.). **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011. cap. 4, p. 123-142.
- POLANYI, M. **El estudio del hombre**. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1966.
- RAMOS, E. M. de F. **Brinquedos e jogos no Ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- TEIXEIRA, M. C.; ROCHA, L. J. P.; SILVA V. S. Lúdico: Um Espaço para a Formação de Identidades. In: **III SIMPÓSIO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE JUIZ DE FORA, 2005. Anais...** Rio de Janeiro: CEDERJ, 2005. p. 1-14.