

O Estudo dos Fenômenos Eletromagnético Utilizando yo-yo Magnético

The Study of Electromagnetic Phenomena Using Magnetic yo-yo

Ronivaldo Castro Pacheco

Universidade Federal do Pará - UFPA
ronivaldopacheco@ifma.edu.br

Márcia Pantoja Contente

Universidade Federal do Pará - UFPA
marciabio_@hotmail.com

Cleide Renata da Silva Machado

Universidade Federal do Pará - UFPA
crsmachado20@gmail.com

Denize Rodrigues Martins

Universidade Federal do Pará - UFPA
deniblac@yahoo.com.br

Resumo

Essa pesquisa apresenta um delineamento de caráter qualitativo, realizada em um Instituto Federal de Educação, em São Luís/MA, com 10 alunos do terceiro ano do ensino técnico de nível médio. O objetivo é investigar de que maneira o uso do yo-yo magnético pode favorecer o ensino de corrente elétrica e eletromagnetismo no ensino de Física. A opção pelo uso do brinquedo yo-yo magnético como recurso pedagógico, surgiu a partir dos questionamentos dos alunos em grupo. Os resultados mostram que o uso de instrumentos lúdicos, como o brinquedo, associado a uma metodologia diferenciada em sala de aula, possibilitou aos alunos expressarem seus conhecimentos prévios e a partir do contato com conhecimentos científicos (re)construírem seus conhecimentos. Constatamos que a metodologia adotada favorece o ensino e aprendizagem dos alunos de forma realista e motivadora, possibilitando aos mesmos evoluírem em suas concepções.

Palavras chaves: lúdico, ensino de física, yo-yo magnético, eletromagnetismo.

Abstract

This research presents a qualitative design, carried out at a Federal Institute of Education, in São Luís / MA, with 10 students from the third year of technical education at the secondary

level. The objective is to investigate how the use of the magnetic yo-yo favors the teaching of electric current and electromagnetism in the teaching of Physics. The option to use the magnetic yo-yo toy as a pedagogical resource arose from the students' group questions. The results show that the use of play instruments, such as the toy, associated with a differentiated methodology in the classroom, allowed the students to express their previous knowledge and from the contact with scientific knowledge (re) to build their knowledge. We find that the adopted methodology favors the teaching and learning of students in a realistic and motivating way, allowing them to evolve in their conceptions.

Key words: playful, physics teaching, yo-yo magnetic, electromagnetism.

Introdução

O ensino de física se tornou objeto de reflexões por parte de alguns pesquisadores e professores que não conseguem desenvolver seu papel como promotores de ensino e aprendizagem, pois a metodologia tradicional na educação básica pouco contribui para aprendizagem de qualidade, além de desmotivar os alunos. Essa metodologia ainda é utilizada nas escolas por vários educadores, aumentando ainda mais a deficiência no ensino e contribuindo para o aumento do número de alunos que não gostam da disciplina. Para Freire (1986) esse tipo de metodologia é baseado em aulas onde o professor exerce a função de depositante de informações e os alunos receptores do conhecimento.

Para Pimentel (2007), as deficiências nas aulas de física provocam nos alunos falta de motivação, que se tornam obstáculos para o processo de ensino e aprendizagem. Muitos autores como Carvalho (2015), Nardi (2010), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) pesquisam em direção de mudanças das metodologias aplicadas, dando maior ênfase à curiosidade dos alunos, permitindo uma dinâmica na qual os mesmos possam participar ativamente da construção do conhecimento. Nesse sentido Freire (1986) destaca a importância do diálogo e da vivência dos estudantes para um aprendizado mais rápido e prazeroso.

O ensino de física para se tornar mais acessível e agradável para os alunos, tem que despertar a curiosidade, a vontade de manusear os instrumentos de conhecimento, características que favorecem o desenvolvimento da motivação e do interesse pelas aulas para os alunos (RAMOS; FERREIRA, 2004). E despertar o interesse dos alunos pela física é uma tarefa que os professores devem buscar constantemente, pois a maioria dos alunos não tem afinidade com o estudo dessa disciplina. As Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) para o ensino de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias recomendam que: “É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis” (BRASIL, 2002, p.81).

Portanto a busca por recursos que possam atrair a atenção e ao mesmo tempo mostrar os fenômenos físicos são incessantes, na tentativa de contribuir para desmistificar o cenário negativo dessa disciplina.

A utilização de brinquedos é uma estratégia que busca utilizar o uso do lúdico como ferramenta pedagógica no ensino de física. Essa metodologia consistiu em trabalhar experimentalmente com brinquedos com o intuito de facilitar a evolução das concepções prévias dos alunos para concepções científicas, mais racionais e abrangentes (PIMENTEL, 2007).

Há uma grande variedade de brinquedos que tem seu funcionamento baseado nos princípios físicos, e o professor pode utilizá-los como ferramenta pedagógica para incentivar a curiosidade dos alunos desde a infância.

O objetivo desta pesquisa é investigar de que maneira o uso do yo-yo magnético pode favorecer o ensino de corrente elétrica e eletromagnetismo no ensino de Física.

Fundamentação Teórica

Muitos alunos da educação básica, em especial do ensino médio encontram dificuldades na aprendizagem dos conceitos físicos, suas fórmulas e cálculos, evidenciando a necessidade de estratégias por parte dos educadores que tornem o ensino mais eficaz, para promover um aprendizado dinâmico, prazeroso e real desses conceitos, leis e fenômenos estudados. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) rechaçam esta constatação.

O ensino de Física tem-se realizado, frequentemente, mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. (BRASIL, 1999, p. 229)

Para tentar mudar esse cenário do ensino da física os professores vêm usando estratégias inovadoras, onde o aluno é chave do seu próprio aprendizado e deve ser motivado para emergir seus conhecimentos prévios para ser um ponto de partida na introdução das aulas. Os PCN constataam que:

Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e fazer-se respeitar; dando ao aluno a oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando condições em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que proporcionem a discussão e elaboração conjunta de ideias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nas quais o aluno devem se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (BRASIL, 1999, p. 229)

Diante disso o professor tem que ousar em sala de aula, com planejamento e ações para possibilitar essas mudanças.

O brinquedo e a brincadeira são utilizados desde a infância e atuam como promotores do desenvolvimento intelectual, pelo contato com o mundo externo de forma exploratória, apenas pelo prazer da descoberta e compensatória, pelo prazer de saciar a curiosidade.

Considerando a capacidade de adaptação nos diferentes ambientes, contextos e situações, esse contato com o mundo que se dá por meio da brincadeira favorece o desenvolvimento da inteligência humana Piaget (1978 *apud* MARANHÃO, 2007).

Nesse sentido a autora atribui o valor do brincar como um elemento fundamental para o desenvolvimento da criança que se inicia na fase sensório - motor. É por meio do brincar que a criança interage, experimenta, descobre, cria e recria de acordo com suas capacidades e habilidades cognitivas, motoras e sensoriais natas, que se estrutura por um plano de desenvolvimento natural, e/ou adquiridas ao longo das relações sociais, por meio de um plano cultural (NEGRINI, 2008), considerando que este último “se sobrepõe aos processos de crescimento, maturação e desenvolvimento orgânico da criança, formando com ele um todo” (Ibidem, p.15), ou seja, é por meio da interação social que os ‘processos mentais elementares’ são estimulados e, somados aos ‘processos mentais superiores’ e construídos na vida em sociedade (VYGOTSKY, 1987).

O brincar na infância é o elemento que une a criança ao mundo exterior, partindo deste o estímulo à imaginação e a representação da realidade, favorecendo a descoberta de conceitos e a sua comunicação tanto na forma verbal quanto não verbal. Assim, “por meio das brincadeiras e dos jogos simbólicos, a linguagem vai se estruturando” (MARANHÃO, 2007) e, ao mesmo tempo criando características próprias, para que posteriormente sejam externalizadas por meio da fala, dos gestos e das representações simbólicas, expressa no comportamento de cada criança.

De acordo com Oliveira, (1995), o comportamento do jovem se torna mais avançado com o auxílio do brincar, onde o aprendizado se torna mais fácil e divertido. A brincadeira possibilita a ação com significados, além disso, as situações imaginárias fazem com que jovens e crianças sigam regras, pois cada situação supõe comportamentos próprios.

Durante as etapas de desenvolvimento infantil, Piaget (1978) ressalta que a fase sensório-motor atua como a primeira fase onde se processa a aprendizagem, por meio do contato da criança com o mundo exterior, contato este que na concepção sócio interacionista de Vygotsky só é possível pelas relações sociais.

Uma das possibilidades dessa interação social se dá em todas as fases da educação escolar, onde crianças, jovens e adultos agem e interagem com seus pares trocando experiências e saberes, estes somados ao ensino aprendizagem da escola ocorre de forma sistemática e sequencial, contribuindo para que aquela característica egocêntrica das crianças, jovens e adultos aos poucos dê espaço para a imitação, por meio da qual se dá a representação do pensamento (MARANHÃO, 2007).

Porém deve ter sempre claro os objetivos que pretende atingir com a atividade lúdica que vai utilizar, deve respeitar o nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra e o tempo de duração da atividade para que seja possível a ação, exploração e reelaboração dos conteúdos propostos.

Kishimoto (1999) relata que o brincar, o jogo, o aspecto lúdico despertam o prazer na realização dos processos de ensinar e aprender. Não se encaixam nas concepções tradicionais de educação.

Metodologia

A pesquisa apresenta delineamento qualitativo, realizada em um Instituto Federal de Educação, em São Luís/MA, com 10 alunos do terceiro ano do ensino técnico de nível médio. Lançamos mão do relato de 4 alunos para serem analisados. Utilizamos como critério para seleção dos alunos, a participação em todos os encontros e a produção de relatos que respondam aos objetivos traçados. Como forma de garantir o anonimato, os alunos foram

denominados por nomes fictícios: Sinalla, Acire, Senoda, Mavetse. A opção pelo uso do brinquedo yo-yo magnético como recurso pedagógico, surgiu a partir dos questionamentos dos alunos em grupo. O yo-yo foi utilizado com objetivo de favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos no ensino de física, sobre os fenômenos eletromagnéticos.

Considerando que “a metodologia é o conjunto de procedimentos a serem utilizados para que se obtenha conhecimento, aplicando métodos e técnicas” (SILVA, 2004, p. 22), propomos este estudo, que a priori surgiu da ideia de dinamizar o ensino de física e quebrar o paradigma que a maioria dos alunos da educação básica tem com esta disciplina além, de mostrar que diversos brinquedos tem seu funcionamento baseados nos conceitos físicos e assim permitir um aprendizado mais prazeroso e dinâmico no ensino médio.

Com o intuito de oferecer ao leitor possibilidades docentes que possibilite o ensino da física de forma lúdica, criativa e prazerosa, considerando que a pesquisa qualitativa permite uma relação entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, prevalecendo à interpretação dos fenômenos, cuja interpretação dar-se-á a partir do olhar de cada um sobre o objeto descrito (SILVA; MENEZES, 2001),

Assim, iniciamos com a apresentação do yo-yo magnético para os alunos, instigando-os a socializarem seus conhecimentos prévios a respeito de corrente elétrica e dos fenômenos eletromagnéticos e, a partir de alguns questionamentos como: Qual a relação entre corrente elétrica e eletromagnetismo? Por que o brinquedo emite luz ao movimentar-se? Esse recurso é composto por uma parte de plástico (material isolante) e uma haste metálica (condutor) com curvas e uma parte redonda de plástico que contém em seu interior pequenos ímãs conectados a uma parte metálica que é ligada a um pequeno *led* de acordo com a figura 1.

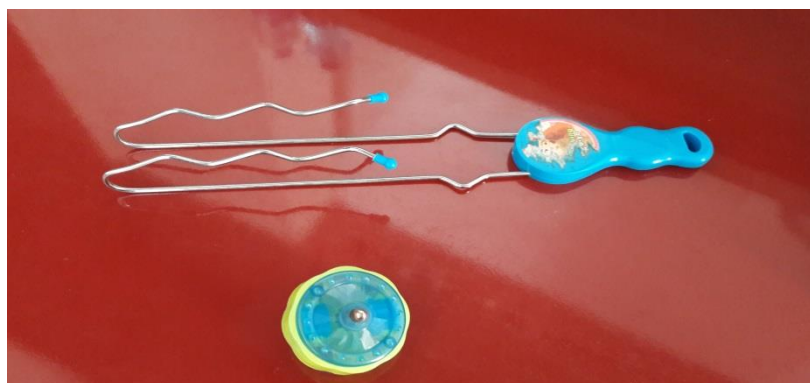


Figura 01: Montagem do brinquedo.

Na sequência introduzimos os conteúdos sobre corrente elétrica e eletromagnetismo (histórico, conceitos, características, propriedades e leis) de forma teórica possibilitando aos alunos o contato com o conhecimento científico, permitindo que aos mesmos reverem seus conhecimentos prévios e construir novos conhecimentos.

Após um debate a respeito dos conceitos discutidos, optamos por coletar os dados desta pesquisa utilizando como instrumentos: gravações de áudio e vídeo, onde os alunos se manifestaram levantando alguns questionamentos a respeito do funcionamento do yo-yo e da teoria explanada.

Resultados e Discussões dos Dados

A relação do brinquedo com o ensino pode favorecer a aprendizagem dos alunos, para que essa metodologia ocorra com sucesso, Bomtempo (2007) ressalta que é necessário que os professores estejam capacitados e acima de tudo, conscientes de que atividades e experiências alternativas podem promover a aprendizagem.

Pimentel (2007) enfatiza que o uso dos brinquedos no ensino de física serve como reforço aos conceitos e explicações ensinadas teoricamente. A presença dos brinquedos na aula estimularam novos olhares gerando uma melhor interação e participação dos alunos. Quando um jovem ou adulto interage com um determinado brinquedo, mais que brincadeira, sente-se muitas vezes estimulado a buscar respostas de como funciona aquele brinquedo – neste momento o aluno, segundo Paulo Freire (1986), está cultivando uma “curiosidade epistemológica”.

A curiosidade despertada pelo yo-yo magnético é acompanhada por uma visão crítica dos alunos, manifestada por meio de seus conhecimentos prévios, como podemos observar nas falas:

A lâmpada acende por que tem uma bateria e quando se movimenta a bateria liga (Sinalla)

A lâmpada acende por que tem algum dispositivo que é ligado que se movimenta (Acire)

Os leds são sensíveis por isso acendem (Senoda).

Se está acendendo é por que em corrente elétrica envolvida, mais de onde vem? (Mavetse).

Os alunos tentam explicar a partir de seus conhecimentos prévios o que leva os *leds* a emitirem luz no brinquedo. Observamos por meio das falas que os alunos relacionam a emissão da luz a questões do senso comum, esses conhecimentos quando articulados com o conhecimento científico permitirá uma nova visão da Ciência. Para Carvalho (2013) os conhecimentos prévios que os alunos trazem para a sala de aula, com significados cotidianos, são fundamentais na (re)construção de saberes relevantes para suas vidas. Em função disso, cabe ao professor possibilitar situações que tais conhecimentos possam emergir no espaço escolar, de maneira a favorecer o ensino e aprendizagem dos alunos.

Ao manusearem o yo-yo, (figura 2), os alunos perceberam que a parte que continha os pequenos ímãs girava em cima da parte metálica, gerando corrente elétrica que acendia os *leds* e assim emitia luz, como podemos observar na fala de Sacul “a luz está associada a uma bateria que está dentro do objeto e um fio solto que entra em contato quando ela se movimenta”. Porém percebemos que não houve associação da ideia da emissão de luz ao campo magnético gerado pelos ímãs.

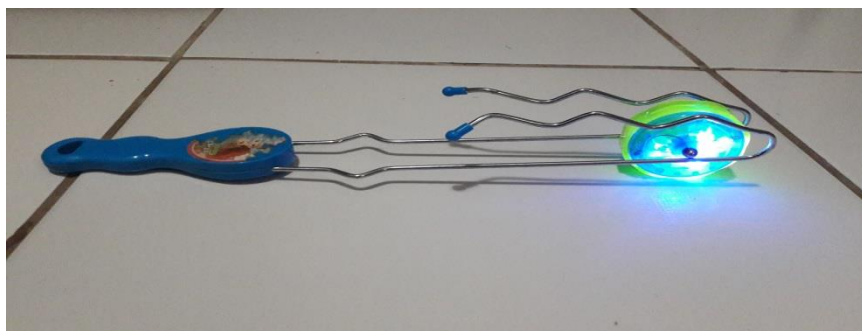


Figura 1: funcionamento do yo-yo magnético

Após a explanação do conteúdo teórico alguns alunos conseguiram entender que campo magnético gera corrente elétrica e vice-versa, e assim associaram que a luz emitida pelo yo-yo magnético é devido ao campo magnético gerado pelos ímãs do brinquedo, como podemos perceber por meio das falas:

Deve ter alguma relação entre corrente elétrica e magnetismo, que permite os *leds* acender (Acire).

Como o brinquedo tem vários ímãs, então eles geram um campo magnético e o mesmo gera corrente elétrica e acende o *led* (Sinalla).

Com esse brinquedo deu para visualizar melhor o fenômeno eletromagnético, que é muito complexo (Senoda).

O brinquedo facilita o aprendizado em física e torna as aulas mais prazerosas e atrativas (Mavetse).

Carvalho (2015) considera que no processo de construção de novos conhecimentos, a introdução de conhecimentos científicos teóricos pelo professor, pode contribuir para transformar a linguagem cotidiana do aluno em linguagem científica. Sobre esse processo de construir novos conhecimentos, Lemke (1997), afirma que:

[...] ao ensinar ciência, ou qualquer matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais que não há de ser cientificamente aceitáveis (LEMKE, 1997, p.105).

A utilização de recursos lúdicos como os brinquedos pode contribuir para levar os alunos a terem uma nova visão sobre a ciência, especialmente sobre a física. Em relação à importância do lúdico no ensino, Teixeira (1995) destaca que:

O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Em virtude desta atmosfera de prazer dentro da qual se desenrola, a ludicidade é portadora de um interesse intrínseco, canalizando as energias no sentido de um esforço total para consecução de seu objetivo. Portanto, as atividades lúdicas são excitantes, mas também requerem um esforço voluntário. (...) As atividades lúdicas integram as várias dimensões da personalidade: afetiva, motora e cognitiva. Como atividade física e mental que mobiliza as funções e operações, a ludicidade aciona as esferas motora e cognitiva, e à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera afetiva... O ser que brinca e joga é, também, o ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve (TEIXEIRA, 1995, p. 23).

Nesse sentido o caráter lúdico dos brinquedos ajuda a despertar a curiosidade e, por conseguinte, propiciar um aprendizado útil e eficiente, tornando-se assim uma opção metodológica para os educadores promoverem um o ensino de qualidade e significativo para os alunos.

Considerações Finais

O ensino de física é considerado por muitos alunos como uma disciplina difícil, com muitas fórmulas e cálculos, tornando assim uma barreira no ensino e aprendizagem dos mesmos. A atividade aqui propõe uma metodologia diferenciada para o ensino de física com a participação direta dos alunos de forma lúdica com a utilização de um brinquedo.

Com o recurso utilizado, percebemos que os alunos se mostraram dispostos a expressarem seus conhecimentos empíricos e confrontar suas concepções com as explicações advindas das pesquisas científicas. Acreditamos que o recurso tem grande potencial, os alunos quebram o paradigma da dificuldade no aprendizado e facilita o diálogo com os alunos, motivando-os a darem suas opiniões.

Por meio desta experiência constatamos que os alunos evoluíram em suas concepções o que nos leva a concluir que a metodologia adotada favorece o ensino e aprendizagem dos alunos de forma mais realista e motivadora. A utilização de brinquedos em sala de aula como recurso pedagógico não pode ser pensada como uma receita, uma vez que essa atividade envolverá uma diversidade de sujeitos, com uma multiplicidade de subjetividade. Por isso, é fundamental a mediação do professor para guiar os alunos a novos olhares sobre o brinquedo, fazendo com que eles interajam com o objeto e com seus colegas a observarem pormenores científicos presentes nos brinquedos e que, sozinhos, os alunos dificilmente os notariam, pois o brinquedo, por si só, é incapaz de gerar aprendizagem de conceitos e leis físicas.

Referências

BOMTEMPO, E. **Brincando se aprende: uma trajetória de produção científica**. Tese de Livre-docência. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação, Secretária da Educação Média e Tecnologia. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. Secretária de Educação Média e Tecnologia. **PCN + Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CARVALHO, A. M. **Ensino de ciência por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. In. CARVALHO, A. M (org.). São Paulo, Cengage Learning, 2013.

_____. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. In. CARVALHO, A. M (Org.). São Paulo, Cengage Learning, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**, 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**; 3º ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LEMKE, J.L. **Aprendendo a hablar ciências: Linguagem, aprendizagem y valores**. Barcelona: Paidós, 1997.

MARANHÃO, D. N. M. M. **Ensinar Brincando: a aprendizagem pode ser uma grande brincadeira**. 4ª ed. Rio de Janeiro: WAK, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

- NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. 2ª ed. São Paulo: Escrituras editora, 2009.
- NEGRINI, A. O Lúdico no contexto da vida humana: da primeira infância à terceira idade. In: **Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico**. 6ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 15-24.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.
- PIMENTEL, E. C. **A Física nos Brinquedos – O brinquedo como recurso institucional no ensino da Terceira Lei de Newton/ UnB, Brasília, 2007**.
- RAMOS, E. M. F.; FERREIRA, N. C. Brinquedos e jogos no ensino de Física. In: Roberto Nardi. (Org.). **Pesquisa em Ensino de Física**. 3ª edição, p.105-125. São Paulo: Escrituras, 2004.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. Revisada. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, UFSC, 2001.
- SILVA, S. P. da S. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Inclusão**. Curitiba: IESDE, 2004.
- TEIXEIRA, S. R. de O. **Jogos, brinquedos, brincadeiras e brinquedoteca: implicações no processo de aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: WAK EDITORA. 2010.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, Ltda. 1987.