Lat. Am. J. Sci. Educ. 2, 12008 (2015)

Latin American Journal of Science Education

www.lajse.org

O processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental

Lúcia Helena Soares de Oliveira[a], Patrícia Sánchez Lizardi[b]

[a]Mestra em Ensino de Ciências na Amazônia/UEA
[b]Dra. Em Psicologia Escolar

ARTICLE INFO

Recebido:

Aceito:

Palavras-chave:
Método Tradicional.
Método Lúdico.
Conceitos Geométricos.

E-mail:
soareslucia@yahoo.com.br,
patricia.s.lizardi@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Pesquisa para comparar a efetividade do Método Tradicional com o Método Lúdico no ensino de conceitos de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental. Buscou-se entender como ocorre esse processo, elaborar e aplicar jogos e estabelecer a diferença do aprendizado quando usado um dos Métodos. Os delineamentos foram pelo método misto, com as técnicas de observação, entrevista, pré-teste, pós-teste e kit de jogos. A pesquisa foi em uma escola municipal da Cidade de Manaus: AM, com 6 professores e 215 alunos. O ensino pelo Método Lúdico foi mais eficiente, com resultados estatisticamente significantes. Assim, a práxis pode criar possibilidades de mediações entre o conhecimento e a ciência, com prática menos pragmática e mais potencializadora do conhecimento matemático. Decorrente das constatações o kit de 05 jogos pedagógicos é proposto como contribuição para o processo formativo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e consequentemente, para o Ensino de Ciências.

Investigación para comparar la eficacia del método tradicional con Alegría método en la enseñanza de conceptos de espacio y forma en el quinto año de primaria. Hemos tratado de entender cómo ocurre este proceso, preparar y ejecutar juegos y establecer la diferencia en el aprendizaje cuando se utiliza uno de los métodos. Los diseños fueron por el método mixto con las técnicas de observación, entrevista, pre-test, post-test kit y juegos. La investigación estaba en una escuela pública de la ciudad de Manaus: AM, con 6 profesores y 215 estudiantes. El método de enseñanza por Lúdico fue más eficiente, con resultados estadísticamente significativos. Por lo tanto, la práctica puede crear posibilidades para la mediación entre el conocimiento y la ciencia, con la práctica menos pragmática y más potenciadora del conocimiento matemático. Los hallazgos resultantes de los 5 juegos educativos kit se propone como una contribución a la formación de los profesores en los primeros años de la escuela primaria y por lo tanto para la enseñanza de la ciencia

I. INTRODUÇÃO

As constatações a respeito do ensino de matemática revelam que tem sido menos produtivo e efetivo esse processo, pois estudantes e professores apresentam medo e restrição no ensino e aprendizagem dos seus conteúdos (Pereira, Falcão & Rodrigues, 2010, Oliveira & Menezes, 2010). Desse modo, o cenário exposto caminha na direção contrária do que têm sido apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) quando dizem que o ensino de matemática precisa estar ao alcance de todos com a democratização de seus conteúdos sendo prioritária na prática do educador, pois o conhecimento matemático apresenta um campo de relações, regularidades e coerências que cooperam para o desenvolvimento cognitivo do estudante (Piaget, 1996, Vygotsky, 2003).

Nesse pressuposto, a efetivação de uma prática pedagógica depende ainda da transcendência entre a ciência do cotidiano e a ciência cientifica sem truncamento da compreensão de que o estudante tem potencial para superar os obstáculos epistemológicos (Mortimer, 1996; Bachelard, 1996). É notório que o processo de ensino-aprendizagem encontra obstáculos na prática do professor, pois a centralidade do conhecimento persiste em se manter e não são poucos os que resistem em reconhecer a necessidade de mudança. Bachelard (1996) diz: "o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos" e, "O educador não tem senso do fracasso justamente porque se acha um mestre". Entende-se então que a efetividade do ensino depende do conhecimento dessa fragilidade suprimida entre os diferentes conhecimentos e na superação dos obstáculos constantes nesse cotidiano.

Os estudos de Scarinci e Pacca (2009) apontam resultados em que os educadores invocam ainda os estudantes como justificativa de fracasso sendo perceptíveis entre eles mecanismos de defesa em assumir as debilidades da prática e o preconceito as teorias. Esses autores discutem ainda que mesmo com curso de formação pós-universitária os professores preferem receitas prontas de ensino e mesmo assim, a aplicação na sala de aula com o uso dessas receitas não se efetiva. Entendemos então que o ensino "deve corresponder às demandas do mundo atual, ultrapassando os limites de um conhecimento meramente declarativo e desenvolvendo um conhecimento aplicável e contextualizado" (Maia & Justi, 2008). Assim, discutir ciência com o estudante pode levá-lo a vislumbrar esse conhecimento fundamentando seu cotidiano. Por outro lado, a contextualização do saber efetivará a constituição de novas estruturas de interpretação da experiência para a transcendência do pensamento do senso comum. Como por exemplo, os conceitos de espaço e forma presentes desde a Educação Infantil e em como a sua projeção abstrata é às vezes desmerecida por fatores que envolvem desde o domínio desses conceitos por parte do professor, até a própria assimilação deles por parte dos estudantes.

Serrentino e Rivera (2009) dizem que a matemática "se imparte en la Educación Básica sin referencia alguna a los conocimientos previos de los alumnos, de forma descontextualizada y mecánica, produciendo, en la mayoría de los casos, aversión y rechazo hacia la misma". A ruptura dessa aversão no ensino de matemática parece não depender da vontade do aluno segundo os estudos apontados e sim da aplicação de recursos por parte do professor para fazer do ato de aprender uma extensão do ato de ensinar. Nogueira e Barbosa (2008) ESTA REFERENCIA NO ESTÁ AL FINAL em seu estudo sobre a criança e o número no cotidiano e na escola dizem que na prática do ensino a contextualização do saber do aluno é significativa para a diminuição da aversão aos conteúdos de matemática. Saber ensinar é saber contextualizar conhecimentos é saber aprender. E esse saber aprender depende do compromisso do educador de que os alunos que estão sobre os seus cuidados, passam por etapas que ele não poderá acompanhar todo tempo, por isso é necessário que o professor instigue o potencial do aluno deixando sua marca como educador.

Essas constatações exigem uma mudança de postura frente aos processos de ensino e de aprendizagem, sendo necessário investigar sobre a maneira como o estudante aprende determinado conteúdo, analisar suas dificuldades, consultar quais são as suas necessidades e sintonizar o conteúdo com a prática (D'Ambrosio, 1986).

Portanto, entende-se que o educador deve pensar em estratégias baseadas no conhecimento dos processos de interação, como maneira de ensinar adequada e motivadora propiciando ao aluno a oportunidade de ser um pesquisador consciente do conhecimento para ele aprender (Kishimoto, 2003, Santos, 2000).

II. O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Consideramos a investigação proposta como uma pesquisa-ação, pois tanto o pesquisador quanto o grupo pesquisado interagiram de modo participativo, desenvolvendo as ideias propostas no plano de pesquisa (Thiollent, 2002).

Para esse delineamento recorreu-se ao método misto, pois esse método envolve as abordagens quantitativa e qualitativa, em conjunto, com os dados coletados concomitantemente (Creswell, 2010). Vale ressaltar, que com base nos descritores da prova Brasil (Brasil, 2009) e no referencial teórico sobre os desafios no ensino dos conteúdos de

espaço e forma desenvolveu-se o questionamento: O Método Lúdico pode ser uma maneira eficiente para a efetivação da aprendizagem dos conceitos de Espaço e Forma no 5° ano do Ensino Fundamental?

Neste sentido elaboraram-se tanto uma questão com a sua respectiva hipótese nula para atingir a parte quantitativa, como três questões norteadoras para atingir a parte qualitativa.

Em função disso, a **pergunta quantitativa** foi: *Há diferença estatisticamente significante ($p \leq 0,05$) entre o Método Tradicional e o Método Lúdico no aprendizado de Conceitos de Espaço e Forma no 5º ano de Ensino Fundamental*? Com a **hipótese nula:** *Não há diferença estatisticamente significante ($p \leq 0,05$) entre o Método Tradicional e o Método Lúdico no aprendizado de Conceitos de Espaço e Forma no 5º ano de Ensino Fundamental.*

Assim sendo, buscamos o alcance dos objetivos deste estudo que foram: comparar a efetividade do Método Tradicional com o Método Lúdico no ensino de conceitos de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental; entender como ocorre o ensino dos conceitos na prática pedagógica; elaborar e aplicar jogos pedagógicos no ensino dos conceitos de espaço e forma e verificar a diferença do aprendizado de conceitos de espaço e forma quando usado o Método Tradicional ou Método Lúdico.

II.1 O contexto

A escola pesquisada faz parte da rede municipal de ensino e está localizada numa área periférica do Bairro Terra Nova I, Zona Norte de Manaus: AM. Os participantes foram os 215 alunos das 06 turmas do 5º ano do turno vespertino e seus respectivos professores. Os estudantes eram oriundos das adjacências da escola e somente 25 estudantes eram repetentes do 5º ano. Os professores participantes da pesquisa são licenciados em Pedagogia e Normal Superior, com mais de 10 (dez) anos de experiência na docência.

II.2 A metodologia

A formação dos grupos ocorreu após a assinatura do termo de anuência por parte da direção da escola e da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelos professores das turmas de 5º ano do turno vespertino.

Inicialmente a proposta era desenvolver a pesquisa somente com 04 turmas e 02 grupos, no entanto, no momento do contato com os professores, todos os 06 professores expressaram desejo de participar da pesquisa. Assim sendo, achou-se pertinente que fosse delineado um novo quadro amostral, com os 215 estudantes e os 06 professores (Levin & Fox, 2004).

A formação do Grupo do Método Tradicional (G1) foi para realizar uma comparação entre o Método Tradicional e o Método Lúdico no ensino dos conceitos de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental. Ressalta-se que no momento da formação do grupo (G1) foi dado ciência para os professores que o procedimento com esse grupo estaria restrito às atividades de aplicação do pré e pós-test, observação do processo de ensino-aprendizagem, entrevistas com os professores e com grupo focal de alunos de cada turma. Explicou-se também, que o método de ensino desenvolvido comumente na sala de aula deveria ser preservado, visto que, a proposta era realizar uma comparação no intuito de saber qual dos dois métodos poderia ser mais efetivo no ensino dos conceitos de espaço e forma no 5º ano.

A formação do Grupo do Método Lúdico (G2) foi para comparar o uso de jogos pedagógicos como método de ensino dos conceitos de espaço e forma com o Método de Ensino dos Grupos Tradicional (G1) e Controle G3).

Após a composição desse grupo por meio do sorteio foi informado para os professores todos os procedimentos pesquisa. Assim sendo, a oficina teve aplicação de 04 horas e possibilitou aos professores do Grupo do Método Lúdico (G2) o aprendizado das regras e da manipulação dos 05 jogos. É importante enfatizar, que no decorrer da pesquisa os únicos instrumentos de mediação de ensino foram os jogos, sem qualquer exercício escrito no caderno ou no livro didático.

A formação do Grupo Controle (G3) foi devido à necessidade de se responder com efetividade a pergunta quantitativa. Para esse fim a média obtida no pré-teste e pós-teste dos alunos desse grupo foram comparadas com as

médias dos alunos dos grupos G1 e G2, pois segundo (Levin & Fox, 2004) qualquer interferência no ambiente da pesquisa pode ocasionar mudanças mesmo imperceptíveis nessa rotina, visto a necessidade de se verificar se os achados seriam mesmo estatisticamente significantes. Comunicou-se aos professores do G3 que as atividades estariam restritas somente a aplicação do pré-teste e pós-teste e entrevistas com professores e grupo focal de alunos.

II.3 Técnicas e instrumentos

As técnicas de observação e entrevista foram para observar e verificar à prática de ensino dos professores e a sua preparação, bem como as ideias dos alunos sobre seu próprio aprendizado. Para essa coleta elaborou-se um roteiro tanto para a observação como para as entrevistas (Creswell, 2010).

II.4 Prova

Para responder a questão de estudo e testar a hipótese nula, elaborou-se e aplicou-se uma prova (pré e pós-teste). Essa prova foi o instrumento de medida do conhecimento dos conceitos de espaço e forma e a sua elaboração se fundamentou nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997) e no descritor de espaço e forma da Prova Brasil (Brasil, 2009). Esses pressupostos indicam que o estudante ao concluir o 5º ano deve ter competência e habilidade para utilizar as diferentes linguagens, verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal, para a comunicação de suas ideias e do seu conhecimento (Brasil, 1997).

Como a prova teve o foco na resolução de problemas e "*essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento de matemática ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução*" (Brasil, 2009). Pois as noções de geometria contribuem para a aprendizagem de números, medidas e estas noções estimulam a criança a observar, perceber semelhanças, diferenças e identificar regularidades, os enunciados das questões da prova avaliaram as seguintes habilidades: o reconhecimento no cotidiano da sala de aula e noções básicas de localização e de movimentação com destaque de pontos de referência; resolver problemas contextualizados que requeiram o cálculo do perímetro de uma figura plana, usando uma unidade especificada em malha quadriculada; saber diferenciar um sólido com faces pelas suas características considerando a figura planificada dos respectivos sólidos; encontrar o valor ou fazer estimativa das figuras planas a partir de seu desenho; perceber conceitualmente as diferenças entre os quadriláteros; reconhecer polígonos, classificando-os pelo número de lados; perceber conceitualmente as diferenças e reconhecer as características próprias das figuras, de acordo com a posição e a medida dos lados.

II.5 Oficina

A oficina realizada com os professores do Grupo do Método Lúdico (G2) teve uma duração de 4 horas, com a finalidade de ensinar e treinar os professores no uso dos jogos elaborados para esta pesquisa. Os jogos tiveram seus fundamentos conceituais nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997) e no descritor da Prova Brasil (Brasil, 2009). A oficina oportunizou total interação entre os professores e a aprendizagem das regras foi demonstrada pela facilidade na aplicação dos jogos nas turmas do Grupo (G2). Todos os jogos aplicados foram confeccionados de forma artesanal e elaborados com nome, conteúdo, objetivo desejado, processo de preparação e regras para o ato de jogar. Todas essas informações fazem parte do kit lúdico que é produto desta pesquisa.

O jogo dos polígonos (Figura 3 EN EL ARTÍCULO NO APARECEN LAS FIGURAS 1 NI LA 2.) foi elaborado com o objetivo de identificar as propriedades comuns e as diferenças entre os polígonos quanto ao número de lados.

FIGURA 3. Jogo dos polígonos
Fonte: Oliveira, 2011.

O Jogo "Bingando com as formas" (Figura 4) buscou identificar triângulos e quadriláteros observando a posição relativa entre seus lados.

FIGURA 4. Jogo Bingando com as formas.
Fonte: Oliveira, 2011.

Esse jogo manteve o formato de bingo e a sua aplicação foi desenvolvida em grupo pelos professores.

O Jogo "Memória Geométrica", objetivou identificar os polígonos entre as figuras pelo número de lados e pelos tipos de ângulos (Figura 5). A elaboração das cartas consistiu nas figuras e conceitos dos polígonos quanto ao número de lados, a classificação dos triângulos referente à medida de seus lados e de seus ângulos.

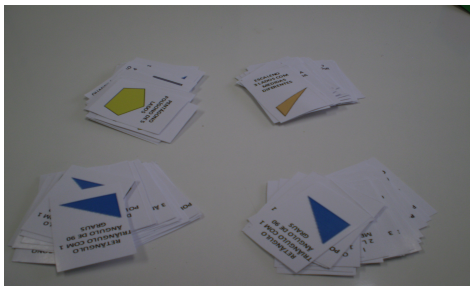

FIGURA 5. Jogo Memória Geométrica.
Fonte: Oliveira, 2011.

O Jogo "Geometrando" contextualizou os polígonos quanto ao número de lados, quanto à medida de seus lados e a medida de seus ângulos (Figura 6).

FIGURA 6. Jogo Geometrando.
Fonte: Oliveira, 2011.

Elaborou-se esse jogo como complementação do jogo "Bingando com as Formas". Seus elementos foram 5 cartelas com formas coloridas e conceitos escritos e 25 cartas com os conceitos escritos ou com a figura da forma.

O Jogo "Sacola Geométrica" teve a finalidade de ensinar a identificação das propriedades comuns e as diferenças na construção de figuras planificadas (Figura 7). Esse jogo foi confeccionado com material emborrachado em diversas cores e espessuras. Os seus elementos foram um saco plástico contendo 130 formas de polígonos em diferentes tamanhos.

FIGURA 7. Jogo Sacola Geométrica.
Fonte: Oliveira, 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à mudança na composição da amostra de dois para três grupos tivemos duas análises estatísticas que foram o t-teste e a análise univariada de variância (ANOVA) com comparações de pares post-hoc de Scheffe (Levin & Fox, 2004; Creswel, 2010). Os dados obtidos foram analisados pelo pacote estatístico para as Ciências Sócias (SPSS por suas siglas em Inglês) a fim de se verificar as diferenças entre os grupos participantes da pesquisa.

Os resultados encontrados apontaram uma diferença estatisticamente significante no aprendizado dos estudantes entre os três grupos $F(2,125) = 32,69$, p=0,000; a qual mostrou que o G2 obteve uma média significativamente superior (x= 8,06) aos grupos G1 (x = 5,62) e G3 (x = 5,31). Os grupos G1 e G3 não foram estatisticamente diferentes entre eles. Isto indica que o Método Lúdico (G2) foi melhor Método de ensino de Conceitos de Geometria do que o Método Tradicional (G1 e G3). Desta maneira, a hipótese nula foi rejeitada.

Os ganhos no aprendizado dos estudantes observados do pré-teste ao pós-teste indicam que o Método Lúdico foi o mais efetivo no ensino de conceitos de geometria. A análise dos dados também indicou que os grupos G1(x=5,33) e G3(x=4,22) obtiveram resultados significativamente diferentes no pré-teste, o que mostra que esses dois grupos inicialmente tinham um nível de conhecimento sobre os conceitos de espaço e forma diferente, sendo que o G1

demonstrou um nível superior aos demais. No pré-teste o G2(x=4,73) não foi significativamente diferente dos G1 e G3, o que significa que era semelhante em aprendizagem a qualquer um dos grupos.

Ao verificar o perfil do grupo G1 que obtivera a média mais alta no pré-teste, encontrou-se que 21 (vinte e um) dos estudantes estavam repetindo o 5º ano. Pode-se especular que a média do pré-teste obtida pelo grupo G1 em comparação com os outros dois grupos G2 e G3 foi um reflexo da exposição aos conteúdos no passado por esse grupo.

Também poderia ser resultado desses estudantes terem estudado o tema de espaço e forma na semana anterior a aplicação do pré-teste, constatado pelo fato de os alunos terem mostrado para a pesquisadora um exercício de estudo ministrado na turma pela professora. Porém, as notas mostraram um baixo rendimento e observando pelo lado negativo estas crianças também não conseguiram alto rendimento no pós-teste sugerindo que o método de ensino tradicional do qual participaram não ensinou os conceitos de espaço e forma de maneira que possa garantir um posterior prosseguimento efetivo desse conhecimento.

Embora os grupos do Método Tradicional tenham ensinado os conceitos usando o livro didático, exercícios no caderno e uso do quadro branco, uma assimilação efetiva desses conceitos pelos estudantes não foi demonstrada no post-test. Todavia, em comparação, o Grupo do Método Lúdico usou unicamente os 05 jogos e a assimilação dos conceitos foram mais bem apreendidos pelos estudantes.

Isto quer dizer que o esperado é que o aluno do 5º ano tenha competência para desenvolver as habilidades matemáticas dando continuidade na aquisição do conhecimento. No entanto, na apropriação dos conceitos de espaço e forma nos grupos G1 e G3 ocorreram rupturas desse conhecimento. Pode-se supor que os professores destas turmas sejam cientes da necessidade do aprendizado desses conceitos para a vida escolar dos seus alunos, no entanto, o método aplicado na sala de aula, Método Tradicional, mostrou pouca efetividade para o ensino.

Esse resultado nos leva a pensar que a mudança de um cenário desanimador para um cenário mais animador na aprendizagem da matemática depende de práticas educativas desconstituídas da mesmice das aulas expositivas, repetitivas e monótonas. E que essas práticas podem constituir aulas que incidam em plausível condição de tornar menos árdua a tarefa de ensinar e o processo de aprender (Pereira, *et al.*, 2010). Pode-se dizer que o Método Lúdico contribuiu para um alto rendimento na aprendizagem dos conceitos, visto que, os professores que aplicaram os jogos no grupo G2, não tinham no seu cotidiano o hábito de mediar o ensino com o uso de jogos. No entanto, após cada aplicação dos 05 jogos, esses professores comentavam que a aula parecia mais dinâmica, sem muita tensão, sem brigas entre os alunos, e o conteúdo ensinado parecia ser bem apreendido.

Vale ressaltar, que a maneira como os professores seguiram as regras estabelecidas nos jogos demonstrou aceitação de uma nova prática por parte deles. Como por exemplo, quando os alunos do G2 jogaram o jogo dos polígonos.

Essa atividade exigiu uma sequência metodológica com leitura dos conceitos pelo professor em voz alta no momento de cada jogada, controle do tempo e intervenção explicativa do conceito como maneira de reforçar o jogo como ensino. Outro fato importante nessa demonstração de aceitação por parte dos professores pelo Método Lúdico foi a participação dos professores como jogador ou como mediador.

Quando os jogos foram aplicados os professores tiveram o cuidado de determinar o tempo de duração de cada jogada, quantos componentes teriam cada grupo, as regras estabelecidas quanto ao critério de pontuação para ganhos pelo grupo. Em função disso, era visível a manifestação de satisfação pelo fato de estarem fazendo uma atividade diferente das tarefas realizadas por eles no cotidiano da sala de aula.

Pode-se inferir com base nas observações que os alunos do grupo G2 pareciam mais motivados em estudar os conteúdos de espaço e forma do que os alunos do grupo G1. Podemos ressaltar que as aulas no grupo G1 aconteciam sempre com a mesma rotina, com exercícios no quadro branco e os alunos copiando esses exercícios em seus cadernos.

Nesse sentido, ressalta-se que mesmo os alunos das turmas do Grupo G1 não vivenciando um processo mais dinâmico ou lúdico, mesmo assim, os alunos entendem que a aula poderia ser mais produtiva se fosse diferente da rotina que eles experimentam (Pereira, *et al.*, 2010, p. 214).

Portanto, a prática educativa deve realizar atividades que demandem novos papéis para alunos e professores, pois "o aluno é responsável pela sua aprendizagem, enquanto o professor é um guia, um diretor, pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem" (Cattai & Pentado, 2009).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa–APEAM e a Universidade do Estado do Amazonas pelo apoio e fomento na realização desta pesquisa.

REFERENCIAS

Bachelard, G. (1996). *A formação do espirito cientifico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.

Brasil. Ministério da Educação. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC- Secretaria de Educação Fundamental.

Brasil. (2009). *PDE (Plano de desenvolvimento da educação): Prova Brasil. Ensino Fundamental. Matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC.

Cattai, M. D. S. & Penteado, M. G. (2009). A formação do professor de matemática e o trabalho com projetos na escola. *Ciência e Educação,15*(1),105-20.

Creswell. J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre-BRA: Artmed.

D'ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da Teoria à Prática*. Campinas-BRA: SP: Papirus.

Kishimoto. T. M. (Org.). (2003). *O brincar e suas teorias*. São Paulo: Pioneira. 4ª. Ed.

Levin, J. & Fox, J. A. (2004). *Estatística para ciências humanas*. São Paulo: Prentice Hall. 9ª Ed.

Maia, P. F. & Justi, R. (2008). Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. *Ciênc. Educ.,14*(3).

Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos? *Investigação em ensino de ciências, 1*, 20-39. Disponível em: www.capes.org.br. Acesso em: 20.03.2011.

Oliveira, S. N., Lima, A. C. & Menezes, A. P. S. (2010). A utilização dos jogos de trilha como instrumento facilitador no ensino sobre o sistema genital humano, com alunos do 8° ano. *Areté. Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus, 3*(5), 66-79.

Pereira, D. S., Falcão, R. B. B. & Rodrigues, T. C. R. S. (2010). A ludicidade no Ensino da Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Perspectivas Online,4*(15), 73-79.

Piaget, J. (1996). *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar. 3ª Ed.

Santos, S. M. P. dos (Org.). (2000). *Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico*. Rio de Janeiro: Vozes. 2ª Ed.

Scarinci, A. L. & Pacca, J. L. A. (2009). O professor de física em sala de aula: um instrumento para caracterizar sua atuação. *Investigação em Ensino de Ciências, 14*, 457-477.

Serrentino, M. T. & Rivera, L. P. (2009). El trabajo cooperativo en la búsqueda de aprendizajes significativos en clase de Matemáticas de la Educación Básica. *Periódico Educere. Investigación Arbitrada, 13*(44), 159-167. Enero-febrero-marzo.

Thiollent, M. (2002). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez. 11ª Ed.

Vygotsky, L. S. (2003). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.