



Universidade Federal do Pampa

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (UNIPAMPA)
CAMPUS URUGUAIANA
CURSO CIÊNCIAS DA NATUREZA – LICENCIATURA**

**A Presença do Lúdico no Ensino dos Modelos Atômicos e Sua Contribuição no
Processo de Ensino-Aprendizagem**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Emerson de Lima Soares

Uruguaiana, julho de 2015.

**A Presença do Lúdico no Ensino dos Modelos Atômicos e Sua Contribuição no
Processo de Ensino-Aprendizagem**

The Ludic Presence on Teaching Process of Atomic Models and Its Contribution on the
Teaching-Learning Process

Autor: Emerson de Lima Soares

Orientador: Profº. Drº. Vanderlei Folmer

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana. Como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso e requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Uruguaiana, julho de 2015.

EMERSON DE LIMA SOARES

**A Presença do Lúdico no Ensino dos Modelos Atômicos e Sua Contribuição no
Processo de Ensino-Aprendizagem**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências da
Natureza da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciatura em
Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 03 de julho de 2015.

Banca examinadora:

Prof. Drº Vanderlei Folmer
(UNIPAMPA)

Prof. Drª Maristela Cortez Sawitzki
(UNIPAMPA)

Dandara Fidéles Escoto
(UNIPAMPA)

Dedicatória

Dedico esse trabalho a minha família e amigos, que estiveram presente em todos os momentos de minha vida, principalmente meu pai que acreditou em mim até mesmo quando eu pensei em duvidar me ensinando seus valores de cidadão honesto. Meus irmãos(as) que me apoiaram nos momentos difíceis, dividindo comigo as tristezas e alegrias. Meus sobrinhos(as) que me deram motivos para sorrir, tornando meus dias mais leves pelo simples fato de existirem.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus que me deu forças para encarar os desafios que surgiram ao longo de minha vida.

À Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) pelo ambiente amigável e a oportunidade que me proporcionou de realizar esse sonho.

Ao meu orientador, o professor Vanderlei Folmer pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho, pela amizade e confiança.

Aos meus grande amigos(as), Cátia, Carla, Marli e Jean, que me aguentaram reclamando, brigando e nunca me abandonaram.

Agradeço a todos os professores(as) por compartilharem comigo o seu conhecimento, terem me apoiado e incentivado, a vocês, muito obrigado.

A professora Maristela pelo carinho, amizade e dedicação; professora Fabiane pela dedicação constante nas orientações; professor Rafael pelo empenho e dedicação com a turma; professoras Diana e Helena pela amizade, professores(as) Carlos, Ailton, Júlio, Simone, Carla, Mara e Valéria pela paciência, incentivo e dedicação ao longo desses anos.

A banca avaliadora por ter aceitado colaborar com este trabalho tão importante para minha formação, Dandara Fidélis e Maristela Cortez.

A todos(as) aqueles(as) que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada dia mais a pena.

Sumário

1. Introdução	8
2. Ensino-Aprendizagem dos Modelos Atômicos: Uma Breve Revisão.....	9
3. O Lúdico como Função Educativa no Ensino de Ciências.....	10
3.1. Influências das Atividades Lúdicas na Aprendizagem.....	11
4. Percurso Metodológico	13
5. Resultados e Discussões.....	15
6. Considerações finais.....	18
7. Referências.....	19

A Presença do Lúdico no Ensino dos Modelos Atômicos e Sua Contribuição no Processo de Ensino Aprendizagem

The Ludic Presence on Teaching Process of Atomic Models and Its Contribution on the Teaching-Learning Process

Resumo

Este trabalho descreve os resultados de uma atividade lúdica desenvolvida com 53 alunos de uma escola da Rede Pública da cidade de Uruguaiana/RS. O foco principal da pesquisa foi avaliar a contribuição das atividades lúdicas no processo de Ensino aprendizagem na área de Ciências da Natureza. Para tanto, trabalhamos com duas turmas de 8ª série que foram denominadas de turma “A” e “B”, na turma “A” utilizamos a metodologia “tradicional”, com aulas expositivas e o uso do livro didático adotado pela escola. Na turma “B” desenvolvemos atividades lúdicas, utilizamos analogias e criamos maquetes de modelos atômicos. A coleta de dados foi realizada através da aplicação de pré e pós-teste com perguntas relacionadas ao estudo das teorias atômicas, assim, utilizamos perguntas norteadoras para compilar os dados. Os resultados demonstram que o rendimento da turma “B”, em que as aulas foram diferenciadas foi consideravelmente superior a Turma “A”. Com a pesquisa concluímos ainda que, as atividades lúdicas aumentam o interesse dos alunos, a sociabilidade e são uma excelente ferramenta no auxílio ao docente.

Palavras-Chaves: Modelos Atômicos; Ludicidade; Ensino de Ciências; Ciências da Natureza.

Abstract

This paper presents the results of a ludic activity developed with 53 students of a public school in Uruguaiana/RS. The main focus of this research was evaluating the ludic activities contribution to the learning process on Natural Science field. In order to develop this research, we worked on two eighth-grade classes that were determined classes “A” and “B”; on class “A” we used the “traditional” teaching methodology, with lectures and the science book adopted by the school. On class “B” we developed ludic activities, used analogies and scale models of atomic models. The data was collected through the application of pre and post quizzes with questions related to atomic theories, so, we used guiding questions in order to collect data. The results show that in class “B”, in which the classes were differentiated, the incoming was substantially higher than in class “A”. The results of this research bring us to conclude that the ludic activities are great guiding tools for teachers and also increased the students’ interest and sociability.

Key-words: Atomic Models; Playfulness; Science Education; Natural Science..

1. Introdução

Ao longo dos tempos a Ciência tem passado por processos de evolução, (re)descobertas que nos auxiliam na compreensão dos fenômenos da vida, sendo assim, não é acabada, mas construída diariamente; corroborando assim com Pozo e Crespo (2006, p. 20), quando dizem que; “[...] a ciência não é um discurso sobre ‘o real’, mas um processo socialmente definido de elaboração de modelos para interpretar a realidade”; diante do exposto, acreditamos que a ciência surge no sentido de auxiliar na interpretação nossa realidade. O estudo sobre a matéria em sua maioria, aplicado nas escolas começa a partir do átomo, de seus modelos e interpretações, assim como sua constituição.

Para que os alunos entendam sobre a constituição da matéria, se faz necessário que aprendam sobre as teorias dos modelos atômicos e suas descobertas ao longo da história. A primeira teoria a ser proposta foi a teoria da “bola de bilhar”, por John Dalton, essa teoria afirmava que a matéria era constituída por partículas, e que o átomo era uma esfera maciça, indestrutível, impermeável e não possuía carga alguma. Os estudos foram se aprofundando a procura de explicações mais concretas sobre o átomo, foi então que, três novos modelos ganharam destaque, Thomson, Rutherford e Bohr.

O modelo de Thomson ficou conhecido como o modelo do “pudim de passas”, para ele o átomo era uma esfera não maciça com carga positiva e que nela encontravam-se cargas negativas estáticas que receberam o nome de elétrons. Rutherford através de um experimento com uma folha de ouro fina, que foi bombardeada por partículas alfa, concluiu que, no átomo existiam espaços vazios, as partículas atravessavam nos espaços vazios e desviavam em um núcleo. Para ele, o átomo era formado por um núcleo pequeno com carga positiva e ao seu redor os elétrons orbitavam, esse modelo ficou conhecido como “sistema planetário”. Já o modelo de Bohr, propôs que os elétrons orbitavam ao redor do núcleo com uma órbita bem definida, em que os elétrons estavam em espaços estacionários, de energia. Os elétrons tinham espaços para realizar saltos energéticos, de um estado de menor energia para um estado de maior energia, ao retornarem para seu estado inicial liberavam fótons.

O estudo desses modelos foi fundamental para o estudo da Ciência e para o entendimento de como essas partículas formam a matéria. Para que os alunos tenham essa percepção é importante que entendam esses fundamentos. Essa percepção precisa acontecer de maneira significativa, o que não tem acontecido devido a sua complexidade. Cabe ao professor essa tarefa de dar significado à aprendizagem, sendo necessário buscar alternativas diferenciadas para motivar os alunos e instigá-los a construir suas teorias.

Hobsbawn traz que:

(...) Ensinar ciências se relaciona com um projeto educativo que preconiza a formação da cidadania, da autonomia e do letramento científico-tecnológico, numa sociedade onde precisamos ser mais do que “aprendizes”, precisamos aprender a ser “feiticeiros”. (Hobsbawn, 1991, p. 147).

Nesse sentido, procurar por novos métodos, uma maneira de tornar as aulas de químicas mais interessantes, se tornou um desafio, uma vez que seus conteúdos são muito abstratos e pouco atrativos para os alunos. Para afastar essa distância entre a relevância do conteúdo e o interesse em estudá-lo, as atividades lúdicas podem

representar para o ensino de química uma mudança, uma estratégia de ensino que deve ser considerada.

Portanto, esse trabalho teve como objetivo identificar as diferenças de aprendizagens construídas pelos alunos quando realizadas atividades lúdicas, assim como, perceber a contribuição que elas exercem na aprendizagem de conteúdos específicos.

2. Ensino-Aprendizagem dos Modelos Atômicos: Uma Breve Revisão

Imaginar o que não se pode ver é algo muito abstrato, que muitas vezes foge a nossa compreensão. Segundo Eichler (2000), o átomo é um dos conceitos mais importantes em química, porém, análises feitas à abordagem dessa estrutura, no ensino de química, mostram sua inadequação e a necessidade de se elaborar novas metodologias para o seu ensino.

O estudo dos modelos atômicos tem sido abordado nas escolas de forma isolada, não se adequando a realidade dos alunos, aumentando a distância entre o conhecimento científico e o cotidiano. Morin (2000) nos diz que, as disciplinas como estão estruturadas só servirão para isolar os objetos do seu meio e isolar partes de um todo. Nesse sentido, uma abordagem baseada na realidade do que se vive no dia-a-dia é de fundamental importância no processo de aprendizagem.

Em artigos publicados, Harres (1999) e Köhnlein e Peduzzi (2002), indicam que as concepções dos professores são distorcidas, e que influenciam na maneira de ensinar várias teorias. Assim, eles acabam acreditando em teorias como verdades estabelecidas e, conseqüentemente ensinam dessa forma.

Outras pesquisas indicam que tem pouca diferença na compreensão de professores e alunos da Educação Básica sobre determinadas teorias, (Kruse e Roehrig, 2005; Melo e Neto, 2010). Desta forma, a falta de uma interpretação adequada sobre os modelos atômicos, por estudantes, faz com que os mesmos atribuam ao átomo propriedades macroscópica, por exemplo.

Em Portugal, na região de Aveiro, em pesquisa realizada com alunos, levantaram-se algumas questões acerca de seus entendimentos sobre o estudo dos modelos atômicos. Concluiu-se que, o aluno entende que o átomo foi descoberto, e depois estudado, mas na verdade o átomo não foi descoberto, sua teoria que foi construída (Maskill e Jesus, 1997).

Outro aspecto relevante é que o ensino das teorias atômicas a partir de conceitos teóricos e analogias tornam-se inviáveis se não levar em consideração a cultura da região. Para Lopes e Martins (2009) a “analogia necessita ser familiar ao aluno para que seja considerada um modelo de ensino útil”. Como pudim de passas, ele é típico de Inglaterra, não faz parte da cultura Brasileira e de muitos outros países, o uso de sua forma fica inviável a quem não o conhece.

Enfim, existem diversas publicações sobre métodos para ensinar a teoria dos modelos atômicos, o uso de materiais alternativos, hipermídia, analogias, por exemplo, quando Benite (2005) apresenta o computador no ensino de química: Impressões *versus* Realidade. A importância de estudar essas teorias é clara, porém, percebe-se a

necessidade de inovar, adequar-se a realidade local, entender que existem particularidades que devem ser consideradas.

Para Bachelard (1971) é possível que o professor provoque rupturas em relação ao conhecimento cotidiano que o aluno traz, modificando o foco em suas aulas, fazendo com que os alunos não permaneçam apenas no fato, no empírico. Então a construção de conhecimentos químicos que servem como base para estudos posteriores e a aceitação em relação a essa disciplina devem ser repensados na tentativa de quebrar o ensino unidirecional.

3. O Lúdico como Função Educativa no Ensino de Ciências

Segundo análise feita por Crespo (2010), em artigos publicados pelas revistas editadas pela Sociedade Brasileira de Química, as atividades lúdicas quando elaboradas e aplicadas, promovem com eficiência a construção do conhecimento. Destacando que dentre estas atividades, 11% representam a construção de materiais alternativos. Segundo Carvalho et al (2013), uma possibilidade de diferenciação pedagógica é a utilização de recursos metodológicos que favoreçam a ludicidade, interatividade e a ligação dos conteúdos com aspectos cotidianos da vida dos alunos, como a brincadeira e a simulação computacional.

Assim, o lúdico esta longe de ser uma atividade corriqueira sem nenhuma intencionalidade, segundo Cabreira:

O lúdico pode ser utilizado como estratégia instrucional eficaz, pois se encaixa nos pressupostos da aprendizagem significativa, estimulando no aprendiz uma predisposição para aprender, além de favorecer a imaginação e o simbolismo como criação de significados, que facilitam a aprendizagem; (Cabreira, 2007, s. p).

Nos PCNs (1999), diz que o Ensino de Química “deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”. O educando precisa se sentir parte integrante dessa construção que é baseada na cultura de quem a constrói. É difícil aprender a partir de analogias, como a do modelo da “bola de bilhar” para quem não conhece bilhar, ou “pudim de passas” quem nunca comeu um pudim de passas, ou não conhece um modelo “planetário” aprender sobre ele. Deve-se possibilitar uma interação entre o educando e os modelos a serem aprendidos, criando possibilidades de ensino e desmistificando o ensino por transmissão de conhecimento.

Sabendo que o processo de ensino-aprendizagem depende de sua intenção, deve-se ficar atento à maneira, como e o porquê se deve ensinar. Trata-se de criar situações de aprendizagem organizadas para desenvolver competências e habilidades no contexto das disciplinas. “Ler, escrever e resolver problemas”; (Lições do Rio Grande, 2009. p.52). Concordando com Nunes e Adorni que dizem que:

Em particular no ensino da química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (Nunes e Adorni, 2010, s. p.).

Segundo Krasilchik (2004), a maneira unidirecional que é lecionada uma aula tradicional, gera o desinteresse dos alunos e conseqüentemente um baixo rendimento escolar, o que gera uma ineficiência no ensino.

A abordagem para o ensino de ciências deve propiciar possibilidades de reconhecimento, visando fazer com que os alunos possam futuramente colaborar para o avanço da ciência. O ensino deve ser contextualizado, trazendo-o para sua realidade, sabendo articular mais de uma área do conhecimento e o lúdico pode facilitar essa compreensão. A respeito disso Maldaner diz:

(...) uma orientação para o ensino é a formação escolar que, de acordo com nosso pensamento, supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar (Maldaner et al, 2001, s. p.).

Para fazer uma abordagem que seja significativa para o ensino de ciências e que permeie um enfoque interdisciplinar a partir da ludicidade, devemos perceber que o lúdico deve seguir um aspecto natural de promoção do conhecimento. Para Cabrera e Salvi (2005), os recursos lúdicos influenciam naturalmente o ser humano, que apresentam uma tendência à ludicidade, desde criança até a idade adulta.

3.1. Influências das Atividades Lúdicas na Aprendizagem

“A atividade lúdica, por si, é ação, e, como tal, implica em movimento, em construção. Na medida em que agimos ludicamente, criamos nosso mundo e a nós mesmos de forma lúdica”; (Luckesi, 2000, p.45).

Segundo Santana (2008):

O lúdico também pode contribuir para o aprendizado, pois além de ser prazeroso para o aluno, é a interpretação do contexto sócio-histórico refletido na cultura, agindo como um mediador da aprendizagem, cooperando significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno (Santana 2008, apud Castro. B.J e Costa. P.C.F, p. 4).

Assim como a ciência, pois para Martins (2010):

A ciência faz parte da nossa cultura. Não é um conhecimento a parte, isolado. Em função disso, termos como energia, calor, força, massa, tempo, espaço, matéria, átomo, molécula, espécie, substância, evolução, corpo, movimento, ambiente, teoria, experiência, entre outros, estão presentes não apenas nos diálogos travados em laboratório, mas em diversas situações cotidianas envolvendo qualquer um de nós (Martins. F.P, 2010, p. 13).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Brasil (1998):

[...] o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, **jogos**, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro. (Brasil, 1998, p.27).

O aprender através do lúdico pode ser uma atividade ativa que foge do convencional e propicia um prazer em aprender, desde que essas atividades tenham uma intencionalidade clara na sua execução, criando um novo saber. Corroborando com Almeida quando diz que: [...] A educação lúdica é uma ação inerente na criança e aparece sempre como uma forma transacional em direção a algum conhecimento, que se redefine na elaboração constante do pensamento individual em permutação constante com o pensamento coletivo. [...] (Almeida, 1995, p.11). Ou ainda:

A educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio (Almeida, 1995, p.41).

Negrine (1994) afirma que:

As contribuições das atividades lúdicas no desenvolvimento integral indicam que elas contribuem poderosamente no desenvolvimento global da criança e que todas as dimensões estão intrinsecamente vinculadas: a inteligência, a afetividade, a motricidade e a sociabilidade são inseparáveis, sendo a afetividade a que constitui a energia necessária para a progressão psíquica, moral, intelectual e motriz da criança (Negrine, 1994, p. 19).

Concordando com Santana e Rezende (2008) quando dizem que:

Em síntese, as atividades lúdicas não levam apenas a memorização do assunto, mas a reflexão. Além disso, essas práticas aumentam a motivação dos alunos perante as aulas de química, pois o lúdico é integrador de várias dimensões do universo do aluno, como a afetividade, trabalhos em grupos e as relações com regras pré-definidas (Santana e Rezende, 2008, p.3).

Ludicidade refere-se entre outros as dinâmicas de grupo e brincadeiras, que, de acordo com Vygotsky (1984):

A brincadeira cria para as crianças uma “Zona de desenvolvimento proximal” que não é outra coisa senão a distância entre o nível atual de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível atual de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou com a colaboração de um companheiro mais capaz. (Vygotsky 1984, p.97).

As publicações sobre atividades lúdicas nos últimos tempos vêm sendo crescente, indicando que a ludicidade aumenta o interesse dos alunos principalmente nas aulas de química, estimulando a aprendizagem e auxiliando no aspecto disciplinar.

Assim, estudar os modelos atômicos de forma lúdica e contextualizada explorando conceitos químicos, físicos e biológicos, poder ser uma maneira de fugir a fragmentação do ensino, principalmente na área de Ciências da Natureza. Para Freire (1996): Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção, ou ainda: “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

As representações lúdicas facilitam para as crianças o ato de interpretar, reproduzindo situações que elas já conhecem, porém reelaboradas. O brincar, criar, é

diretamente ligado ao aprender e caminhando nessa esteira de conhecimento em busca de uma educação que utilize processos pedagógicos através da ludicidade criando possibilidades para aprender conteúdos específicos pode ser determinante para o processo de aprendizagem.

4. Percurso Metodológico

A pesquisa foi realizada com 53 alunos de duas turmas de 8ª série de uma escola pública da cidade de Uruguaiana/RS que está localizada em um bairro da periferia e atende alunos de classe média baixa. Para tanto tomamos como referência as diferenças de aprendizagens construídas pelos alunos durante a atividade, assim para o desenvolvimento da pesquisa as turmas foram classificadas em turmas em “A” e “B”.

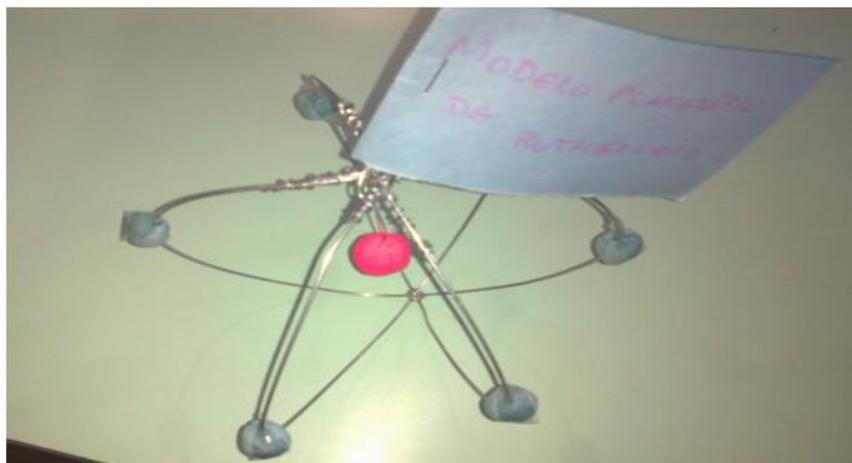
Na turma “A”, identificada na escola como 8ª Azul com 24 alunos, o estudo dos modelos atômicos foi realizado da maneira convencional, utilizamos o livro didático e apresentamos os modelos atômicos com o uso de recurso visual. Na turma “B”, 8ª vermelha com 29 alunos, o estudo dos modelos atômicos foi de maneira lúdica, em que utilizamos analogias e construímos maquetes dos modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford.

Durante a pesquisa seguimos os três momentos pedagógicos conforme Delizoicov e Angotti (1992), no primeiro momento a problematização do conhecimento, para isso realizamos discussões sobre os conceitos prévios que os alunos tinham sobre os modelos atômicos. No segundo momento que prevê a organização do conhecimento, realizamos o planejamento e a execução das atividades de ensino, além da montagem dos modelos atômicos. E no terceiro momento, da sistematização do conhecimento, encerramos com uma discussão sobre a importância do que foi estudado, o porquê foi estudado, assim como os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos ou novos saberes.

A primeira etapa da pesquisa foi aplicar um pré-teste nos alunos das turmas, “A” e “B”, com perguntas relacionadas a atividades lúdicas e aos modelos atômicos para que tivéssemos uma noção de seus conhecimentos prévios e de seu entendimento. A segunda etapa foi o desenvolvimento das atividades, sendo que na turma “A” utilizamos três aulas para o estudo dos modelos atômicos, cada uma de dois períodos, assim, caracterizou-se as atividades pela exposição oral e uso de recurso, *Power Point*, para visualização.

Durante a apresentação em *Power Point* conteúdo relacionado aos modelos atômicos foi exposto no quadro, realizamos discussões a cerca de sua descoberta e importância para ciência, assim como os conceitos relacionados aos mesmos. Silva; Braibante e Pazinato (2014), em análise sobre as representações visuais utilizadas na abordagem dos modelos atômicos pelos livros de Química que foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012), concluíram que: Existe uma grande diversidade na forma como as imagens são apresentadas, assim sugerem aos professores a utilização de diferentes recursos.

Na turma “B” também utilizamos três aulas, uma aula para discutir cada um dos modelos atômicos, porém, nessa turma trabalhamos na construção das maquetes dos modelos atômicos com materiais simples e de baixo custo, entre eles arame, massa modelar e argila, como mostram as figuras abaixo.



Modelo de Rutherford



Modelo de Thomson



Modelo de Dalton



Durante o processo de construção dos modelos atômicos discutimos alguns dos conceitos que estão relacionados ao átomo, sua descoberta e evolução, procurando esclarecer todas as dúvidas que emergiram no decorrer da atividade lúdica. Nesse momento os alunos se mostraram bastante interessados e participativos, e já pudemos perceber a potencialidade da atividade na construção social, pois o trabalho em grupo foi bem significativo na interação entre os colegas de sala.

Após a sistematização do conhecimento, realizamos o encerramento das atividades para as duas turmas, “A” e “B”, nessa etapa da pesquisa foi aplicado o pós-teste, assim, a partir dos resultados obtidos utilizamos algumas perguntas norteadoras e fizemos uma análise qualitativa-quantitativa. Sendo que na análise quantitativa o que serve de informação é a frequência com que surgem certas características do conteúdo, e na análise qualitativa é a presença ou a ausência de uma dada característica, num determinado fragmento de mensagem que é tomado em consideração (Bardin, 1977, s. p.).

As perguntas norteadoras foram elaboradas pelos pesquisadores no intuito de tentar responder o que propunha a pesquisa, assim, nos questionamos sobre o entendimento dos alunos sobre as atividades lúdicas, o átomo e a composição da matéria, além de buscar identificar a capacidade dos alunos de esboçar os modelos atômicos apresentados durante a pesquisa.

5. Resultados e Discussões

O quadro 1, exposto a seguir, demonstra os resultados do pré e pós-teste desenvolvido na turma “A”, em que a aula seguiu a metodologia tradicional, sendo trabalhados apenas conteúdos conceituais. A partir dos dados podemos inferir que os alunos não apresentaram uma melhoria substancial na aprendizagem, uma vez que o resultado do pré-teste e do pós-teste não apresentaram diferença significativa nos resultados. A respeito do entendimento dos alunos sobre as atividades lúdicas, o pré-teste mostrou que 12 dos mesmos sabiam o que eram tais atividades e as julgavam importante, acreditavam que ajudaria no entendimento dos conteúdos. Com o resultado do pós-teste o número de alunos que tinham entendimento sobre tais atividades

aumentou apenas para 16, sendo que durante toda aula, mesmo não sendo diferenciada deixamos bem claro do que se tratavam as atividades lúdicas.

O entendimento dos alunos sobre o átomo aumentou de 03 alunos para 9, um aumento ainda considerado pequeno para o esperado. Sobre toda matéria ser composta por átomos e o fato da matéria fazer parte de um ciclo, 02 alunos tinham esse entendimento, após a atividade esse número aumentou para 5. Ao solicitarmos que os alunos fizessem um esboço dos modelos atômicos ou de apenas um dos modelos estudados, com o pré-teste foi possível verificar que 01 dos alunos conseguiu fazer um esboço, no pós-teste o número de alunos passou para 04.

Nesse sentido consideramos os resultados abaixo do esperado e julgamos que a atividade desenvolvida na turma “A” não apresentou um rendimento satisfatório. Entendemos que nas aulas práticas e diferenciadas a grande maioria dos alunos realiza questionamentos aos conteúdos e os vê como algo interessante. Assim, fica claro o pensamento de Freire, (1975), quando nos diz que, o aluno não deve ser um mero receptor dos conhecimentos, deve ser ativo durante todo o processo de construção do saber. No ensino de ciências, as aulas devem ser interessantes e proporcionar ao aluno a possibilidade de participação, para que assim, dessa forma, ele possa construir seu próprio conhecimento a cerca da ciência.

Quadro 1: Desempenho dos alunos da turma “A”.

Pergunta norteadora	Pré-teste			Pós-teste		
	Sim	Não	Não responderam	Sim	Não	Não responderam
Tinha entendimento sobre o que são atividades lúdicas?	12	12	0	16	7	1
Tinha entendimento sobre o átomo?	3	18	3	9	14	1
Tinha entendimento que toda matéria é composta por átomos e que a matéria cicla pelo sistema?	2	17	5	5	11	8
Conseguiu fazer um esboço dos modelos atômicos?	1	19	4	4	15	5

O quadro 2 a seguir indica o desempenho dos alunos da turma “B”, no pré e no pós-teste realizado e os resultados demonstram um índice satisfatório no desenvolvimento, visto que as porcentagens aumentaram consideravelmente após o desenvolvimento da atividade.

Com relação ao entendimento dos alunos sobre as atividades lúdicas, os resultados do pré-teste foi de 15 alunos e passou para 24 no pós-teste, demonstrando que os alunos entenderam de que se trata uma atividade lúdica. A respeito de seus

entendimentos sobre o átomo, no pré-teste o número de alunos que tinham esse entendimento era de 03 e esse numero aumento consideravelmente no pós-teste para 21. Quando indagados sobre o fato de que toda matéria é composta por átomos e que a matéria cicla pelo sistema, o resultado do pré-teste revelou que 03 dos alunos tinham esse entendimento prévio, após a atividade esse número passou para 19.

Quanto a fazer um esboço dos modelos atômicos o aumento no número de alunos que conseguiram realizar a atividade foram os maiores da pesquisa, pois no pré-teste, apenas 02 dos alunos conseguiram fazer um esboço, mesmo que de apenas um dos modelos atômicos a ser estudado. Após a atividade o número de alunos que conseguiu realizar a tarefa aumento consideravelmente para 18.

Os resultados expostos no quadro 2 são todos considerados satisfatórios, visto que o entendimento dos alunos aumentou consideravelmente após a realização da atividade, o que deixa claro que as atividades lúdicas podem sim ser um mecanismo facilitador da aprendizagem. Santana et al (2010) considera o lúdico uma metodologia de ensino capaz de estabelecer ações integradas e articuladas que visam uma aprendizagem crítica e reflexiva. Piaget (1998) diz que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, sendo, por isso, indispensável à prática educativa.

Nesse sentido, entendemos que adotar as atividades lúdicas como práticas educativas, pode ser uma alternativa facilitadora da aprendizagem e na mediação do conhecimento de conteúdos específicos. Essa atividade ainda nos permite pensar em ações educativas que possibilitem uma relação construtiva entre a escola, o aluno e o lazer, aliando suas vivências no processo de aprendizagem.

Quadro 2: Desempenho dos alunos da turma “B”.

Pergunta norteadora	Pré-teste			Pós-teste		
	Sim	Não	Não responderam	Sim	Não	Não responderam
Tinha entendimento sobre o que são atividades lúdicas?	15	14	0	24	4	1
Tinha entendimento sobre o átomo?	3	26	0	21	4	4
Tinha entendimento que toda matéria é composta por átomos e que a matéria cicla pelo sistema?	3	25	1	19	7	3
Conseguiu fazer um esboço dos modelos atômicos?	2	22	5	18	6	5

Percebemos com a pesquisa as dificuldades dos alunos em aprender sobre os modelos atômicos, pois a forma como eles são ensinados não favorece a aprendizagem, visto que, eles não vêem o átomo como parte de sua realidade. O estudo desses modelos nos anos finais do Ensino Fundamental é um primeiro momento que eles estão tendo contatos com esses conteúdos e para isso novas metodologias de ensino devem ser adotadas a fim de auxiliar sua compreensão. Assim a introdução de conteúdos de difícil compreensão será facilitada com desenvolvimento de estratégias de ensino e resolução de problemas, o aluno terá autonomia na tomada de decisões e na significação de conceitos.

A criação mental para muitos conteúdos não permite ao aluno entender o mundo invisível, e isso requer métodos de ensino que busquem fomentar o interesse dos alunos e os faça se sentir desafiado a aprender.

O uso de atividades lúdicas como recurso didático envolve os alunos na atividade e os aproxima dos conteúdos na área de Ciências da Natureza, tornando-os parte dela. Aprender Ciências a partir da memorização pode se tornar inviável, pois essa aprendizagem pode ser passageira, já a partir da construção de modelos científicos significa oportunizar ao aluno a possibilidade de reconhecimento, pois desse modo ele constrói seu próprio conhecimento.

6. Considerações finais

A partir dos resultados podemos concluir que as atividades diferenciadas, que envolvem o aluno no processo de construção do conhecimento podem ser consideradas uma aliada no desenvolvimento da aprendizagem. Embora o número de alunos que deixaram de responder algumas das perguntas no pós-testes tenham sido consideravelmente elevado, os dados obtidos deixaram claro a eficácia da atividade lúdica.

Acreditamos que a pesquisa trata de uma parte fundamental da Ciência, que deve ser ensinar desde os anos iniciais, assim os modelos mentais poderão se tornar concretos, facilitando seu entendimento. O aluno ao chegar ao Ensino Médio se depara com os conteúdos tanto de física, química e biologia, e estes envolvem o estudo dos modelos atômicos. Com o desenvolvimento das atividades diferenciadas eles terão em mente suas representações e isso facilitará sua interpretação sobre tais fenômenos.

Entendemos que esta atividade pode ser considerada um caso isolado e que, aplicá-las em sala de aula nem sempre é possível visto que os educadores não dispõem de tempo necessário para o seu planejamento, porém, uma alternância seria uma opção a ser pensada na busca de melhorias na educação. Acreditamos em uma mudança de postura, e que o uso de atividades lúdicas no ensino de ciências sempre que possível pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem além de colaborar significativamente para interação social entre os sujeitos envolvidos. Ressaltamos ainda que essa atividade pode ser desenvolvida como forma de inclusão para alunos com deficiência visual, pois facilita a partir de sua construção o entendimento de suas estruturas.

Muitas pesquisas na área apontam que essas atividades são realizadas basicamente no Ensino Médio, porém este estudo deve começar logo nos anos iniciais, familiarizando o aluno com a ciência e os modelos a serem aprendidos. Nesse sentido,

convidamos a uma reflexão sobre o papel do educador e sua abordagem sobre os conteúdos específicos em sala de aula em qualquer ano da Educação Básica.

Esperamos continuar a pesquisa, trabalhando a partir da construção dos modelos atômicos os conteúdos específicos de cada disciplina, diferenciar a metodologia, de maneira que os mesmos construam seus modelos a partir dos seus conhecimentos prévios. Buscar um aprender participativo com pesquisa coletiva, em que o aluno encontre possibilidades de relacionar os conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza com sua realidade. Além disso, continuar a pesquisa nos servirá como produção de referencial teórico e como sugestões de atividades didáticas que podem ser desenvolvidas do âmbito escolar. Percebemos que somente a partir do planejamento e conscientização da necessidade de diferenciar a abordagem nas aulas em que os modelos atômicos são ensinados trará um bom resultado ao que se propõe ensinar.

7. Referências

Almeida, P. N. de. (1995). Educação Lúdica:Técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Loyola.

Araujo, M. C. P. Cunha, P.; Pizzato, M. C. (2009). Lições do Rio Grande, projeto professor nota 10. Total Editora Ltda.

Bachelard, G. (1971). A epistemologia. Lisboa: Edições 70. p 223.

Bardin, Laurence. (1977). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.

Brasil. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. (1999). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília.

_____. Mec. SEF. (1998). Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental. Brasília, Brasil.

Bazzan, A. C.; PascoaL, S. G. (2001). Situação de estudo como possibilidade concreta de ações coletivas interdisciplinares no ensino médio -ar atmosférico. In: Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Atibaia/SP. Acesso em 20 de mai., 2014, <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o118.htm#o118>.

Benedetti filho, E.et al. (2009). Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 31, n. 2, p.88-95. Mensal. Acesso em 03 de fev., 2014, http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf.

Cabreira, W. B.; Salvi, R. F. (2005). A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, Brasil.

_____, W.B. (2007). A ludicidade parao ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostosteóricos da Aprendizagem Significativa. 158 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil. Acesso em 25 de jan., 2014,

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=45338.

Castilho, D.L.; Silveira, K. P.; Machado, A. H. (1999). As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. *Química Nova na Escola*, n.9, p. 14-17.

Carvalho, C. M. de et al. (2013). O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA: A BRINCADEIRA E A SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL COMO RECURSOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM. In: XX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF 2013 – SÃO PAULO, SP, 20., 2013, São Paulo: Ufsj. v.1, p. 1 – 7. Acesso em 28 de fev., 2014, http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/pibidfisica/TrabalhosDivulgados/XXSNEF/Cristiane_e_Jessica_-_XX_SNEF.pdf.

Crespo, L. C.; Giacomini, R. (2011). AS ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA E DAS REUNIÕES ANUAIS DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro/ Centro de Ciência e Tecnologia - Laboratório de Ciências Químicas.

Delizoicov, D.; Angotti J. A.(1992). **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez.

Eichler, Marcelo et al. (2000). Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. *Química Nova*, 23 jun. Acesso em 20 set., 2014, <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2000/vol23n6/18.pdf>.

Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. 2ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra.

Hobsbawn, E. J. (2008). *A Era dos extremos: Uma Breve História do Século XX*. 10. Ed. Tradução Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras.

Harres, J. B. S. (1999). Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4 (3), 197-201.

Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 195 p.

Kishimoto, T. M. (1996). *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira. 62 p.

Köhnlein, J. F. K. & Peduzzi, L. O. Q. (2002). Sobre a concepção empirista-indutivista no ensino de ciências. In VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF. Águas de Lindóia/SP. Recuperado em 27 de setembro, 2009, Acesso em 20 ago., de http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/PA3_01.pdf.

Kruse, R. A. & Roehrig, G. H. (2005). A Comparison Study: Assessing Teachers' Conceptions with the Chemistry Concepts Inventory. *Journal of Chemical Education*, v.82 (8), p.1246.

Kullok, M. G. B. (2002). *Professor – aluno*. Maceió: Editora Da Universidade Federal De Alagoas.

- Luckesi, C. C. (2000). Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese. In: LUCKESI, Cipriano Carlos (org.). Ludopedagogia – ensaios 1; educação e ludicidade. Salvador: ed. Gepel, Acesso em 15 de Nov., <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf>.
- Maldaner, O. A.; Zanon, L. B.; Auth, Milton; Nonenmacher Sandra E.; Moratori, P. (2003). Por que utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem? Rio de Janeiro: UFRJ.
- Martins, A. F. P. Palavras, Textos & Contextos. In: Pavão, A C (Coord.) (2010). CIÊNCIAS: ensino fundamental. Coleção Explorando a Ciências, v.18. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica - Brasília. p. 11- 24.
- Maskill, R. e Jesus, H. P. (1997). Asking model questions. *Education in Chemistry*, v. 32, n. 5, p. 132-134.
- Morin, E. (2000). Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- Negrine, A. (1994). Aprendizagem e desenvolvimento infantil. Porto Alegre: Propil.
- Nunes, A. S.; Adorni, D.S. (2010). O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar Enditrans. Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico.
- Pozo, J. I. e Crespo, M. A. G. (2006). A aprendizagem e o ensino de ciências– do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Rio Grandedo Sul. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. (2009). Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias / Secretaria do Estado da educação. – Porto Alegre: SE/DP.
- Santana, E.M. de; Rezende, D. de. B. (2008). O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, Curitiba: Ufpr.p. 1-10. Acesso em 14 de set., 2014, <http://quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0125-1.pdf>.
- Santana, E. M.; Brito, D. R.(2009). Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. VIII Congresso Internacional sobre Investigación en La Didáctica de las Ciencias (ISSN 0212-4521). Acesso 20 de jul., 2014, <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1008-1012.pdf>.
- Silva; Braibante e Pazinato. (2013). Os Recursos Visuais Utilizados na Abordagem dos Modelos Atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, vol.13, n. 2, p. 150-182.
- Soares, M. H.F. B. (2012). O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. São Carlos: UFScar. 203f.
- Vygotsky. L. S. (1984). A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes.

Anexo I: normas de formatação da revista científica

TÍTULO ORIGINAL DO ARTIGO

Original title translated to English

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, ligula nulla pretium, rhoncus tempor placerat fermentum, enim integer ad vestibulum volutpat. Nisl turpis est, vel elit, congue wisi enim \$nunc ultricies sit, magna tincidunt. Maecenas aliquam maecenas ligula nostra, accumsan taciti. Sociis mauris in integer, a dolor netus non dui aliquet, sagittis felis sodales, dolor sociis mauris, vel eu libero cras. Interdum at. Eget habitasse elementum est, ipsum purus pede porttitor class, ut, aliquet sed auctor, imperdiet arcu per diam dapibus libero duis. Enim eros in vel, volutpat nec leo, temporibus scelerisque nec.

Palavras-chave: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

(espaço em branco)

Abstract

Ac dolor ac adipiscing amet bibendum nullam, massa lacus molestie ut libero nec, diam et, pharetra sodales eget, feugiat ullamcorper id tempor eget id vitae. Mauris pretium eget aliquet, lectus tincidunt. Porttitor mollis libero senectus pulvinar. Etiam molestie mauris ligula eget laoreet, vehicula eleifend. Repellat orci eget erat et, sem cum, ultricies sollicitudin amet eleifend dolor nullam erat, malesuada est leo ac. Varius natoque turpis elementum est. cenas ligula nostra, accumsan taciti.

Keywords: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

. A segunda página do trabalho submetido deve ser uma cópia da primeira (em que aparece o título, resumo, abstract, etc.), porém sem dados que possam identificar o autor. A primeira página ficará com os editores e da segunda em diante, será enviada aos árbitros.

. Referências bibliográficas que permitam identificar os autores do trabalho devem ser substituídas pelo código: Autor X1...Autor Xn, onde 1 £ n £ número de citações distintas que permitem identificação.

. Tamanho da folha: A4.

. Margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm.

. Tabulação: 1,5 cm da margem esquerda.

. Espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt.

. Em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt (no Winword, estas opções são apresentadas no menu “Formatar => Parágrafo”).

. Alinhamento do corpo do texto: justificado;

. Fonte: Times New Roman 12 pt, para títulos e corpo de texto, e 10 pt para notas de rodapé e citações longas recuadas;

- As notas de rodapé devem ser numeradas continuamente e em algarismos arábicos;
- Tabelas, gráficos, figuras ou imagens devem ser inseridas no lugar apropriado do texto. Não é necessário enviá-las separado;
- A legenda das tabelas deve ser posta acima das mesmas e dos gráficos, imagens, e/ou figuras, abaixo.
- No final artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Esta lista deve estar em ordem alfabética e seguir o modelo apresentado na seção “Referências bibliográficas” das presentes normas.

Considerações Gerais

- os editores se reservam o direito de devolver aos autores os trabalhos que não cumpram as normas editoriais estabelecidas;
- a contar da data de envio dos pareceres pela editoria, o autor disporá de **30 dias** para atender e comentar as reformulações sugeridas pelos árbitros e/ou editores, especificando **detalhadamente** como **cada** sugestão foi ou não implementada. Estas modificações devem se restringir àquelas feitas pelos árbitros e/ou editores. Em situações que sem justificativa o autor demore mais de 30 dias para se manifestar, o artigo será descartado automaticamente.
- a revisão final do artigo, ficará a cargo dos autores. O periódico não se responsabiliza pela revisão gramatical dos trabalhos e nem pelas opiniões emitidas
- a EENCI não se reserva os direitos de publicação dos artigos, podendo os autores distribuir seu próprio material conforme desejarem desde que a referência completa ao trabalho publicado na revista seja realizada;
- devido a sua gratuidade, a publicação na EENCI, não fornece compensação financeira de qualquer espécie aos autores;
- os leitores também podem reproduzir e distribuir os artigos da EENCI desde que seja sem fins comerciais, não se façam alterações no conteúdo e se cite sua origem com informações completas: nome dos autores, nome da revista; volume, número e URL exato do documento citado.

Referências bibliográficas (texto para o link indicado anteriormente)

As referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto, por ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, segundo os exemplos abaixo. No corpo do texto, as citações devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula. Ex.: (Campbell & Stanley, 1963, p. 176); “Segundo Vygotsky (2000)...”.

Para um, dois, três ou mais autores:

Um autor: Newton, I.

Dois ou três autores: Newton, I.; Darwin, C. R. & Maxwell, J. C.

Mais que três autores: Newton, I. et al. (no corpo do texto; na lista ao final do artigo devem aparecer sempre os nomes de todos os autores).

Periódicos impressos

Exemplo:

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Exemplo:

Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 10 jun., 2006, http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a1.htm.

Livros no todo

Exemplo:

Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Exemplo:

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. GAGE (Ed.), (pp. 171-246). Chicago: Rand McNally.

Trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Exemplo:

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2006). *Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de Física*. In: Moreira, M. A. et al. (Ed.). I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, Porto Alegre: 2005. Atas... Porto Alegre: Instituto de Física, p. 153-167.

Para citações de outros tipos de documento, seguir as normas internacionais da APA 5th (<http://librarçy.uww.edu/GUIDES/APACITE.htm>).

[1] Nota de rodapé, quando pertinente.