

MULTIMODALIDADE REPRESENTACIONAL E O ENSINO DE FÍSICA

Leonardo Batisteti Silva¹; Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho

¹Engenheiro de Produção Mecânica com Licenciatura em Física obtida pelo Programa Especial de Formação Pedagógica na UTFPR – Campus Londrina. Contato: leonardobatisteti@yahoo.com.br

RESUMO

No presente trabalho apresentar-se-á brevemente os problemas que atingem os alunos, contudo o foco serão as dificuldades apresentadas pelos professores: será apresentado a principal dificuldade demonstrada pela maioria dos professores que é não conseguir atingir todos os alunos com uma única “técnica”. Na sequência mostrar-se-á uma das alternativas possíveis para sanar esse problema que é a multimodalidade representacional – conceito, funcionamento e aplicação serão expostos no decorrer do estudo. Metodologia de estudo se baseou em revisão bibliográfica da literatura uma vez que se trata de assunto novo e de grande dificuldade quanto à coleta de dados em campo devido ao tempo disponível ao estudo. Foi focado, para triagem dos artigos encontrados durante o levantamento bibliográfico, artigos, livros etc., que versassem sobre o uso da multimodalidade representacional – conceito, histórico, aplicações em sala de aula e laboratório. Realizada a triagem do material foi transcrito o presente trabalho ordenando-se as ideias de forma linear e progressiva. Ao final foram colocadas as conclusões finais quanto ao uso da multimodalidade em sala de Ensino Médio, na disciplina de Física. O principal resultado mostrado no estudo foi que é necessário apresentar aos alunos outros caminhos para se resolver um mesmo problema, isto é, com a multimodalidade o entrave da dificuldade de não se entender o que está sendo passado pode ser eliminado; em contrapartida, se o aluno se ater a um aprendizado monomodal a dificuldade na compreensão do conteúdo irá permanecer. Como parecer final coloco que a multimodalidade representacional pode ser tornar um importante aliado na prática docente, todavia torna-se importante um profundo conhecimento por parte do professor que irá usufruir dos multimodos, um conhecimento dos vários modos disponíveis e dos que ele irá utilizar em sua aula, pois o desconhecimento dos modos e suas conversões tornar-se-ão inimigos da docência.

Palavras-chave: Processo ensino-aprendizagem. Multimodalidade representacional. Docência.

INTRODUÇÃO

A área de Ensino de Ciências, em especial o Ensino de Física tem se consolidado como um campo de conhecimento que visa a superar inúmeros problemas que perpassam todas as áreas da vivência do homem. Um grande número de fatores, como cursos de má qualidade, formação inadequada de docentes, remuneração aquém e, desconsideração do profissional estão entre os principais problemas referentes aos professores. Por outro lado, há entraves discentes, isto é, uma série de barreiras que atrapalham o processo de aprendizagem:

problemas familiares, saúde, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDHA), concentração, psicológicos e outros. Neste trabalho será abordada uma proposta contemporânea que tenta superar alguns problemas de aprendizagem: a multimodalidade representacional aplicada ao ensino de Física.

Conforme exposto, conclui-se que o processo de aprendizagem é complexo, dependendo de um grande número de fatores. Essa complexidade baseia-se, desde itens abrangentes como convívio familiar e com os professores até características individuais de cada aluno.

Há duas possíveis vertentes que problematizam o assunto abordado neste trabalho: os problemas de aprendizagem e os problemas de ensinagem.

Paín (1985) *apud* Dorigon e Oliveira (2015) destacam alguns fatores que contribuem para o aparecimento de dificuldades no processo de aprendizagem: bom funcionamento do corpo do aluno (órgãos, glândulas...) que são os fatores orgânicos; há fatores ligados ao processo motor e perceptivo do aluno – reconhecimento de fonemas e grafia inapropriada, por exemplo – os quais compõem os fatores específicos; quando há caracterização inibitória ou defensiva do não aprender estamos falando de mais um fator, os psicógenos, os quais se referem à traumas e conflitos internos dos estudantes e, por fim, o fator que abrange o que circunda o aluno, ou seja, o fator ambiental.

A outra vertente são os problemas de ensinagem, também são problemas discentes. “(...) cada aluno aprende de uma forma singular e tem habilidades distintas e que, por vezes, a dificuldade de aprendizagem não existe de fato, o que ocorre é a dissonância de ensino” (DORIGON; OLIVEIRA, 2015). Cada um aprende de um jeito. Há métodos que apresentam resultados surpreendentes em sala de aula, todavia podem não ser adequados a um determinado aluno. Cabe, nesta situação, a experiência do professor junto à família e equipe psicopedagógica da escola, descobrirem a estratégia de aprendizagem adequada a cada caso.

Apoiado no trabalho de Moreira e Filgueira (2008) destaco que a família tem papel importante no surgimento de problemas de aprendizagem. Famílias em que os pais possuem níveis de escolaridade mais baixos, há incidência de desempenhos mais fracos; sendo o contrário verdadeiro. Ainda no referente ao âmbito familiar, Paín (1985) *apud* Dorigon e Oliveira (2015) afirmam que:

“a forma como a família reage diante das conquistas e dos fracassos da criança influencia no desenvolvimento. Por vezes, o desempenho do aluno é reflexo da convivência família. (...) a aquisição de um comportamento mais independente por parte da criança tem como consequência que os pais deixem de prestar-lhe assistência nesse sentido [...] dessa forma, o êxito se transforma em fracasso. Não aprender se torna mecanismo de proteção.”

Outro ponto extremamente importante que ocasiona problemas no aprendizado de Física relaciona-se diretamente aos docentes. Dados de Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2009) *apud* Curi e Santos (2012) mostram que a grande maioria dos professores que leciona Física no Brasil não tem formação específica na área; é mostrado que quem está a frente da sala de aula desta disciplina, são professores com formação em Matemática. Em números tem-se que dos 44.566 (quarenta e quatro mil quinhentos e sessenta e seis) docentes de Física, apenas 12.355 (doze mil trezentos

e cinquenta e cinco) são formados na disciplina, o restante tem formação em outras áreas. (CURI; SANTOS, 2012 *apud* INEP, 2009) Isso se torna um problema, pois a principal característica de um professor para exercer sua profissão é “conhecer a matéria que ministra”. Quem é formado em Matemática, tem os conhecimentos de didática comuns a toda licenciatura mas não os específicos para o ensino de Física, que diferem dos procedimentos e técnicas para o ensino de Matemática, todavia não possuirá os conhecimentos específicos para lecionar a disciplina de Física com a mesma qualidade que um docente formado nessa área específica. Pelo contexto problematizado, procurar-se-á responder se a multimodalidade é uma solução para o exposto.

Muitos são os problemas apresentados no processo de ensino e de aprendizagem, tanto do lado docente quanto do discente e na relação de ambos. Do lado discente temos os problemas de aprendizagem, já citados no presente trabalho; já, na docência, temos as estratégias de ensino visando a resultados satisfatórios, muitas vezes difíceis de serem alcançados; relacionando os dois tem-se a escolha da estratégia de ensino adequada para resolver o problema de aprendizagem de cada aluno.

Visando a essa problemática, há estudos do que pode ser feito para serem resolvidos. Haja vista, será aprofundado, neste artigo, o processo multimodal de representações para solução dos problemas de aprendizagem; sendo este tema escolhido devido a sua pertinência no ensino de Física em todos os níveis de ensino.

Foi confirmado, durante realização de estágio em prática docente, o que a literatura transcreve: que uma mesma representação pode funcionar para uns e não para outros; com isso encontra-se a pertinência do presente estudo: o uso de multimodos de uma mesma representação a fim de facilitar o processo de aprendizagem de todos os alunos.

Tem-se como objetivo do presente projeto: comentar as vantagens e desvantagens da multimodalidade representacional e argumentar sobre seu uso na resolução de entraves no processo de ensino-aprendizagem da Física.

REVISÃO DE LITERATURA

Pra que aprender Física? É bem mais divertido e atrativo estudar Biologia e História da Arte ou participar das aulas de Educação Física. Então, qual a finalidade de se estudar essa ciência exata? Assis e Camargo (2005) levantam três argumentos que respondem essa questão: sem a apropriação dos conhecimentos da Física, o homem vive num mundo “mágico” não tendo consciência da realidade; sem esses conhecimentos o homem torna-se marginalizado; a incorporação desses conhecimentos é condição para superação do modelo social vigente.

Muitas vezes, essa apropriação e incorporação do conhecimento não é fácil e, muito menos, prazerosa para a maioria dos alunos. Os alunos “se apropriam dos elementos culturais constituídos (...) ao longo da história por meio de interações sociais. Nessas interações, o professor atua como mediador, assumindo um papel importante na construção do conhecimento dos estudantes e estes incorporam também os modos de pensar, agir e sentir” (SIMÕES et al., 2013, p. 69 *apud* MARTINI 2006). Haja vista, se essa mediação realizada pelo docente for mal executada, as interações dos discentes ficarão prejudicadas e o aprendizado defasado.

O método abordado visa a auxiliar o docente nessa mediação uma vez que abrirá o leque de ações e de conhecimentos metodológicos do professor, fazendo-o alcançar um maior número de alunos, os quais, segundo Rodrigues, Coelho e Aquino (2009), possuem visões diferentes dos variados assuntos tratados em sala de aula.

Um ponto importante a salientar, o qual será ancorado por Admiral (2016, p. 10): a resolução de problemas físico-matemáticos no Ensino Médio. Ele escreve: “grande percentual de alunos com dificuldade em aferir conceitualmente o grau de dificuldade da questão apresentada bem como executar o cálculo necessário para resolvê-la.” Ou seja, por motivos diversos há alunos que chegam aos anos finais da Educação Básica sem saberem resolver problemas que envolvam Física e Matemática.

Colocar-se-á em questão a multimodalidade representacional, a qual será o foco deste estudo e possível alternativa para resolução dos problemas citados acima. Destrinchando o nome... Vários modos (tipos) de uma mesma representação (expressão de algo); em outras palavras, “propriedade de integrar diferentes modos de representar o raciocínio, processos e descobertas” (LABURÚ; SILVA, 2011a apud TYLER; PRAIN; PETERSON, 2007 e PRAIN; WALDRIP, 2006).

Uma aula pode ser dada de várias maneiras diferentes: expositiva no quadro negro, usando apresentações, prática no laboratório, músicas etc. Porém, um mesmo recurso didático pode ser adequado a um aluno e não para outro; pois, como dito por Dorigon e Oliveira (2015) cada aluno aprende de uma forma singular.

“Diferentes classificações dos modos de representação têm sido propostas, mas existe certo consenso de que suas categorias incluem formas: descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), figurativas (pictórica, analógica ou metafórica), sinestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que usam objetos tridimensionais (3D) ou maquetes, experimentos etc.”. (PRAIN; WALDRIP, 2006 apud LABURU; SILVA, 2011a).

Sabe-se que esses modos representacionais variam de disciplina para disciplina, sendo mais ou menos eficientes e eficazes em cada uma delas; por exemplo: os modos de representação usados em Geografia não terão o mesmo resultado se utilizados em Matemática e vice-versa. Partindo para o ensino de Ciências na disciplina de Física: representações matemáticas e gráficas têm resultados mais expressivos do que a representação verbal, em outras palavras, somente falar o conceito não surtirá tanto efeito quanto montar esquemas ou demonstrar a fórmula; as representações que envolvem experimentos também possuem resultados expressivos no ensino de ciências uma vez que a parte prática da aprendizagem das ciências da natureza é um dos pontos fortes das estratégias de aprendizagem nesta área.

Sabe-se que dentro de uma disciplina utiliza-se, muitas vezes, mais de uma representação. Uma habilidade que resulta desse variado uso de representações é a de converter/transitar entre as várias representatividades. Ainda, tem-se aprendido e/ou entendimento de um conteúdo quando o aluno consegue transitar entre os multimodos representacionais.

Este variado uso das representações leva a um resultado categorizado por Vygotsky: ativações cognitivas durante o processo de aprendizagem dos alunos, tendo este, intensificação em sua qualidade. Laburu, Zompero e Barros (2013) ancorados na principal

obra de Vygotsky, colocam que o significado das palavras se constrói mediante a união do discurso e do pensamento; o último é característico de cada indivíduo; já o primeiro pode ser levado às pessoas de diversas formas, ou seja, através da multimodalidade representacional.

Laburu e Silva (2011) acrescentam que há, também, uma dificuldade na conversão devido à não congruência das representações de partida e chegada no processo de conversão/trânsito. Quanto mais o discente domina as representações de partida e chegada, mais fácil será a conversão, todavia não é o que acontece no cenário atual do ensino de ciências (Física). Muitas vezes, esse processo é difícil e, acrescido da natural dificuldade para com essa disciplina, fazendo com que os alunos gostem ainda menos de Física.

Tira-se a dicotomia para os docentes na área de Física: de um lado vantajoso o vasto rol de modalidades para ensinar Física de uma maneira mais fácil e didática; por outro a desvantagem da necessária preparação e/ou habilidade por parte do professor de ter de escolher a melhor delas juntamente com o natural entrave dos alunos para com a Física.

METODOLOGIA

Auxiliado por Gil (1994) o qual expõe sobre o uso de procedimentos metodológicos, coloco que foi escolhida a pesquisa bibliográfica como metodologia uma vez que esta tem sido muito utilizada em estudos exploratórios ou descritivos. Escolheu-se esse caminho já que a aproximação com o objeto de estudo só pode ser dada com fontes bibliográficas, como artigos científicos e dados oficiais.

O percurso dos trabalhos pode ser elucidado por Salvador (1986): reflexão pessoal, com ênfase da análise de documentos escritos por meio de uma sequência ordenada de procedimentos. Essa sequência consta de etapas que se completam: elaboração do projeto de pesquisa – escolha do assunto, formulação do problema de pesquisa e elaboração do plano que visa buscar as respostas das questões formuladas; investigação das soluções – coleta da documentação: levantamento da bibliografia e de suas informações com posterior estudo dessas informações; análise explicativa das soluções – análise crítica da documentação para justificar ou explicar os dados coletados no material; síntese integradora – reflexão e proposição de soluções mediante síntese do objeto de estudo.

Foram estabelecidos alguns parâmetros para coleta de informações: temático – dificuldades de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio em Física; linguístico – documentação em português, inglês e espanhol; fontes – artigos científicos, livros, documentos oficiais e demais obras completas em fontes impressas ou digitais disponibilizadas virtualmente; cronológico – fontes no período de 1985 a 2017.

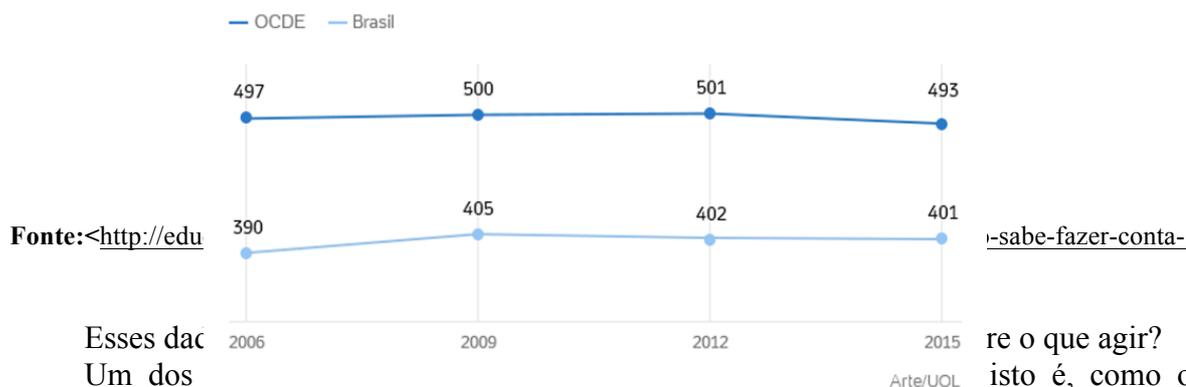
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) nos mostra, pelo gráfico 1, a realidade ensino de Ciências no Brasil. O desenvolvimento dos alunos em Ciências está bem abaixo do esperado pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) fazendo com que os mesmos saiam da escola sem saber ler e fazer contas.

Gráfico

Universidade do Sagrado Coração
Rua Irmã Armanda, 10-50, Jardim Brasil – CEP: 17011-060 – Bauru-SP – Telefone: +55(14) 2107-7000
www.usc.br

Evolução das médias em Ciências no Pisa



Esses dados mostram que os alunos brasileiros não sabem fazer conta e o que agir? Um dos problemas é, como os discentes assimilam/adquirem os conteúdos ensinados pelo professor. Outro ponto importante, fortificado pelo gráfico do PISA, é a falta de pré-requisitos físicos e matemáticos trazidos da Educação Básica para o Ensino Médio, o que faz com que os alunos tenham dificuldades em problemas simples.

Em sala de aula, quem tomará as atitudes para que as dificuldades colocadas acima sejam resolvidas é o professor. Embora muito recente, a multimodalidade representacional dá bons resultados uma vez que age na área cognitiva dos alunos como exposto por Vygotsky (LABURÚ, ZAMPERO E BARROS, 2013 *apud* VYGOTSKY, 2003).

Vários modos (tipos) de uma mesma representação (expressão de algo); em outras palavras, “propriedade de integrar diferentes modos de representar o raciocínio, processos e descobertas” (LABURÚ; SILVA, 2011a *apud* TYLER; PRAIN; PETERSON, 2007 e PRAIN; WALDRIP, 2006).

Uma aula pode ser dada de várias maneiras diferentes: expositiva no quadro negro, usando apresentações, prática no laboratório, músicas etc. Porém, um mesmo recurso didático pode ser adequado a um aluno e não para outro; pois, como dito por Dorigon e Oliveira (2015) cada aluno aprende de uma forma singular.

“Diferentes classificações dos modos de representação têm sido propostas, mas existe certo consenso de que suas categorias incluem formas: descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), figurativas (pictórica, analógica ou metafórica), sinestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que usam objetos tridimensionais (3D) ou maquetes, experimentos etc.”. (LABURU; SILVA, 2011a *apud* PRAIN; WALDRIP, 2006).

É sabido que dentro de uma disciplina utiliza-se, muitas vezes, mais de uma representação. Uma habilidade que é resultada desse variado uso de representações é a de converter/transitar entre as várias representatividades. Ainda, segundo Laburu e Silva (2011a), tem-se aprendizado e/ou entendimento de um conteúdo quando o aluno consegue transitar entre os multimodos representacionais.

Baseado em Laburu e Silva (2011b) acrescento que há, também, uma dificuldade na conversão devido à não congruência das representações de partida e chegada no processo de conversão/trânsito. Quanto mais o discente domina as representações de partida e chegada, mais fácil será a conversão.

Retornando à linha de raciocínio vygostisquiana, as multimodalidades auxiliarão os alunos na interpretação do exposto pelo professor e na construção de seu conhecimento, isto é, no desenvolvimento da linguagem e, com isso, na formação do saber cognitivo. Uma vez que passarão a entender o que está sendo dito, esse desenvolvimento será melhorado e feito de forma mais eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo senso comum, das três grandes áreas do conhecimento – humanas, exatas e biológicas – a segunda ainda é aquela na qual se tem maiores dificuldades discentes. Nas outras duas prevalece a interpretação de textos, elaboração de resumos, resenhas etc. Já na área das ciências exatas – Física, Química e Matemática – muitas vezes, torna-se necessário a desenvoltura de uma linha de raciocínio lógica e baseadas em conceitos e fórmulas. Essa ligação do exposto em sala, isto é, aceção de conceitos e fórmulas, à resolução dos problemas dessas disciplinas, é um dos principais problemas percebidos em alunos do Ensino Médio. Essa problemática abrange áreas conceituais e procedimentais dos alunos, ou seja, como assimilam o conhecimento e de que maneira usam o que foi assimilado.

Muitas vezes, o procedimental dos alunos fica agregado a um único e exclusivo caminho de resolução de problemas/exercícios, o que ocasiona uma maior dificuldade de aprendizagem já que, se esse trajeto não for acertadamente entendido, não haverá outras saídas, o que “empacará” seu desenvolvimento cognitivo.

Colocou-se como “saída alternativa” para esses alunos a multimodalidade representacional, que é, de forma simples e direta: manejar ou desenvolver um mesmo assunto com características distintas. Dessa forma, alcança-se um número maior de alunos, uma vez que, a representação usada pode não funcionar da mesma maneira para o outro. A multimodalidade torna-se uma alternativa ao docente na transmissão do conteúdo de suas aulas, fazendo com que o desenvolvimento das aulas das ciências exatas, num primeiro momento desafiadora para muitos, torne-se um fardo mais leve.

Contribuiu-se, aqui, com uma alternativa para ministração de aulas de ciências e exponho para trabalhos futuros: estudos quantitativos sobre a eficácia da multimodalidade representacional aplicada numa sala de aula de Ensino Médio da disciplina de Física

REFERÊNCIAS

ADMIRAL, Tiago Destéffani. Dificuldades conceituais e matemáticas apresentadas por alunos de física dos períodos finais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.38, n.02, abril, 2016.

ASSIS, Alice; CAMARGO, Eder Pires de. Professor, para que serve aprender isso? Desafios para ensinar Física frente à concepção prática-utilitária do aprender. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v.8,n 02, p. 191-198, maio-ago, 2005.

DORIGON, Vanessa; OLIVEIRA, Valdenor Santos. **Dificuldades de Aprendizagem: Causas e Diagnósticos**. 2015. 14 f. Programa de Pós-Graduação em Psicopedagogia Institucional, Faculdade de Ciências Sociais Guarantã do Norte, Guarantã do Norte, 2015.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do censo escolar da educação básica 2007**. Brasília: Inep, 2009. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/censo/2009/Estudo Professor 1.pdf](http://download.inep.gov.br/download/censo/2009/Estudo_Professor_1.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2009.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ZOMPERO, Andreia de Freitas; BARROS, Marcelo Alves. Vygotsky e Múltiplas Representações: leituras convergentes para o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro Ensino Física**, São Paulo, v.30,n 01, p. 7-24, abr, 2013.

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura da. O laboratório didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional. **Ciência & Educação**, São Paulo, v.17,n 03, p. 7-33, 2011(a).

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura da. Multimodos e Múltiplas Representações: fundamentos e perspectivas semióóticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Paraná, v.16,n 01, p. 7-33, 2011(b).

MARTINI, A. M. **A influência da relação entre o professor de química e os alunos na escolha pela Química como área de atuação profissional**. 2006. Trabalho (Conclusão de Curso) – Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, Campinas, 2006.

MOREIRA, José Guilherme; FILGUEIRA, Valmária Gómes. Levantamento das principais dificuldades dos estudantes utilizando dados de processos seletivos. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.10, n.01, p.79-95, jan-jun, 2008.

PAÍN, Sara. **Diagnóstico e Tratamento dos Problemas de Aprendizagem**. 1ª Ed. Reimpressão 2008. Porto Alegre: Artmed, 1985.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary Science. **International Journal of Science Education**, Abingdon, v.28, n.15, p. 1843-1866, 2006.

RODRIGUES, Cristiane Rodrigues de; COELHO, Suzana Maria; AQUINO, Aline Scaramuzza. Ensino de Física nas Séries Iniciais: um estudo de caso sobre formação docente. **Caderno Brasileiro Ensino Física**, Porto Alegre, v.26,n 03, p. 575-608, dez, 2009.

SALVADOR, A.D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. Porto Alegre: Sulina, 1986.

TYLER, R.; PRAIN, V.; PETERSON, S. Representational issues in students learning about evaporation. **Research in Science Education**, Dordrecht, v.37, n. 3, p. 313-331, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. P. 194.