

Atividades práticas nas aulas de ciências nos anos iniciais: caminhos para a aprendizagem significativa e para a alfabetização científica

Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto
Carla Vater de Almeida

150

Resumo: O presente trabalho versa sobre uma pesquisa desenvolvida em uma escola pública do município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, acerca do ensino e da aprendizagem de Ciências, com alunos do 5º ano de escolaridade, em que um laboratório portátil, desenvolvido pela professora como produto de seu curso de Mestrado, contendo material de baixo custo, é introduzido nas aulas. No desenvolvimento do trabalho foi realizado o levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre os temas a serem abordados e perguntas focais acerca dos temas. Em seguida, os estudantes elaboraram mapas conceituais a respeito. Na etapa seguinte foram utilizados vídeos com os conteúdos a serem aprendidos e o professor fez uma breve exposição teórica dos temas. Após estas etapas os estudantes construíam modelos didáticos e/ou faziam experimentos dos conteúdos trabalhados. Novos mapas conceituais, colaborativos, foram então realizados, com o objetivo de verificar a importância das atividades práticas na aprendizagem significativa dos temas abordados. Ainda durante o trabalho com os alunos, sempre que possível, as etapas do Método Científico foram evidenciadas. Durante toda a pesquisa foi enfatizado para os estudantes que as Ciências são uma construção do homem para a compreensão de mundo.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Aprendizagem Significativa; Ciências da Natureza.

Practical activities in the classes of science in the initial years: pathways for significant learning and for scientific literacy

Abstract: The present work is about a research developed in a public school of the municipality of Niterói, in the state of Rio de Janeiro, about the teaching and learning of Sciences, with students of the 5th year of schooling, when a portable laboratory, developed by the teacher, containing low-cost material, is introduced in class. In the development of the work was carried out the survey of the prior knowledge of the students on the topics to be approached and focal questions about the themes. The students then elaborated conceptual maps about it. In the next step videos were used with the contents to be learned and the teacher made a brief theoretical exposition of the themes. After these steps the students constructed didactic models and / or experimented with the contents worked. New conceptual maps, collaborative, were then carried out, with the objective of verifying the importance of practical activities in meaningful learning of the topics addressed. Still while working with students, whenever possible, the steps of the Scientific Method were evidenced. Throughout the research it was emphasized to students that the sciences are a construction of man for world understanding.

Key-words: Scientific Literacy; Significant Learning; Natural Sciences.



1. Introdução

O Ensino de Ciências na Educação Básica, principalmente no primeiro segmento do Ensino Fundamental, pode ser realizado por intermédio de um processo construtivo e colaborativo, onde não só o docente, mas também os estudantes são atores neste processo. Neste sentido, na busca por um ensino de qualidade, é interessante que sejam elaboradas estratégias que possibilitem a orientação, a mediação e a intervenção pedagógica no aprendizado dos estudantes.

A realização deste trabalho teve como motivação a investigação do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Ciências quando são utilizados experimentos com estudantes do Ensino Fundamental I, mais precisamente do quinto ano, em uma perspectiva colaborativa e de coautoria. É defendida aqui a ideia de que o ensino colaborativo é capaz de estimular e motivar o interesse do aluno pelo aprendizado, correlacionando os conhecimentos do seu cotidiano com os conhecimentos acadêmicos, ou seja, valorizando o conhecimento prévio e o conhecimento adquirido na escola, dando início ao processo de consolidação da Alfabetização Científica.

Cabe ressaltar que a construção, o manejo dos experimentos, os esquemas didáticos e as sequências didáticas, não devem ser de domínio exclusivo dos professores de Ciências. Os demais professores do Ensino Fundamental I, muitas vezes pedagogos, também deverão ser capazes de oferecer e dinamizar esse processo de aprendizagem para os educandos. O profissional da Educação, que ministra aulas de Ciências, em qualquer que seja o segmento, deve ser realmente capacitado, atualizado nas tendências educacionais e metodológicas, e comprometido com uma aprendizagem significativa, na qual o interesse dos alunos é o vetor do processo de compreensão, para poder promover a Alfabetização Científica dos seus alunos.

Na busca pela Alfabetização Científica de seus estudantes, existem obstáculos a serem transpostos pelos professores que passam pelo crescente desinteresse que os discentes parecem demonstrar pelas Ciências, pelas dificuldades de aprendizagem apresentadas em determinados conteúdos e pela necessidade de ensinar e despertar nos seus alunos as habilidades e



competências próprias da pesquisa científica. Nesse sentido, o papel do professor é atuar na busca constante para transpor tais obstáculos, visando a uma educação continuada e de qualidade.

Espera-se, com o trabalho ora apresentado, que sejam apontados e ilustrados alguns caminhos capazes de transpor obstáculos.

2. Fundamentação teórica

Para fundamentar a discussão da Alfabetização Científica, este trabalho está baseado nos pressupostos teóricos de Chassot (2003) e Sasseron e Carvalho (2011). A importância da Experimentação, das Atividades práticas no ensino de Ciências e o seu papel na Alfabetização Científica está baseada nas reflexões de Andrade e Massabini (2011) e de Lorenzetti e Delizoicov (2001). Já na perspectiva da Aprendizagem Significativa, as discussões estão alicerçadas nos pensamentos de Ausubel (1968) e Moreira e Masini (2001). Os Mapas Conceituais, considerados como uma estratégia de aprendizagem imprescindível para realização da proposta desta pesquisa, foram analisados e embasados nos referenciais teóricos de Novak e Gowin (1996) e Moreira (2010). O desenvolvimento de conteúdos referentes às Ciências da Natureza, aliados às etapas do Método Científico, etapas essas que auxiliam e proporcionam a organização do pensamento dos estudantes, foram desenvolvidos com base no trabalho de Moreira e Ostermann (1993). A proposta teórica da Sequência Didática de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) é constituída por três etapas: a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Por esse viés, os autores deste trabalho argumentam que os estudantes, a partir da problematização, são provocados e estimulados a expor seus conhecimentos prévios e suas considerações sobre a temática abordada. As atividades e a obediência às etapas permitem que os alunos percebam a necessidade em adquirir conhecimento para enfrentar as questões propostas.



3. Alfabetização científica e aprendizagem significativa

A Alfabetização Científica e como fazer para promovê-la, vem sendo discutida por diversos autores e pesquisadores dedicados ao ensino de Ciências. Ela é vista, atualmente, como uma das grandes linhas para investigação do ensino de Ciências. Os objetivos do ensino de Ciências, nos dias de hoje, estão centralizados na ideia de que o indivíduo, ao concluir o Ensino Médio, está encerrando uma etapa da escolarização e deve concluir esta etapa de sua vida sendo capaz de se inserir no mundo e opinar sobre questões ligadas à Ciência. Para tanto, o ensino de Ciências na escola deve aproximar o indivíduo de uma formação geral da cidadania, formando assim um indivíduo alfabetizado cientificamente (BRASIL, 2002).

No que diz respeito às Séries Iniciais, a Alfabetização Científica tem papel importante no que tange à alfabetização, à codificação escrita, e em sequência, na compreensão do que o aluno está lendo e aprendendo e no fazer uso dessa apropriação do conhecimento.

Segundo Chassot, a Alfabetização Científica será atingida e promovida quando:

(...) O ensino da ciência, em qualquer nível e, ousadamente, incluo o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p.99).

A Aprendizagem Significativa é entendida como a aprendizagem com significado para a vida do estudante. Em sua etimologia, o signo aprendizagem possui como definição ser o procedimento que une as competências, as habilidades, os comportamentos, os valores adquiridos ou modificados, que resultam em estudos, experiências, formação, sendo uma das funções mentais mais importantes dos seres humanos e animais. A aprendizagem consiste em ampliar a estrutura cognitiva, incorporando novas ideias. Dependendo do tipo de articulação entre as ideias já existentes e as novas ideias que serão



incorporadas, pode ocorrer um aprendizado que varia do mecânico ao significativo (MOREIRA; MASINI, 2001). Aprendizagem também é estabelecer relações com o ser e o meio ambiente, porque permite ao estudante uma nova leitura de vida, uma leitura do Universo (CHASSOT, 2003).

Para que os conhecimentos adquiridos na escola tenham sentido e possam fazer parte da leitura do mundo e de vida do aluno, é imprescindível uma interação entre o saber escolar e os outros saberes, ou seja, o que o estudante aprende na escola e o que ele traz para a escola. O conhecimento que o aluno traz para a Escola é chamado de “conhecimento prévio” ou “organizadores prévios” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 21). O conhecimento prévio do estudante servirá como ponte para a construção de novos conhecimentos, seja reconfigurando as estruturas que já existem na sua mente, seja criando novas possibilidades. O aprendizado exige a existência de estruturas mentais que assegurem as novas complexidades.

4. A experimentação, as atividades práticas e a alfabetização científica

A importância da inserção das atividades práticas, incluindo aí a experimentação, nas aulas de Ciências tem sido tema de estudo de diversos pesquisadores da área de ensino e, para a grande maioria, há consenso de que esta inserção é muito significativa nos processos de ensino-aprendizagem (HODSON, 1988). Deve ser esclarecida aqui a diferença entre experimentação e atividades práticas, expressões usadas por muitos de forma indistinta. As atividades práticas, fundamentais para o ensino de Ciências, consistem, por exemplo, de trabalhos de campo, exibição de vídeos, idas aos Centros de Ciências e aos Museus e, até mesmo, da própria experimentação. (Andrade; Massabini, 2011).

Há, nos dias de hoje, algumas linhas de pensamento que merecem ser destacadas no que diz respeito à realização de atividades práticas na disciplina de Ciências, em especial aquela que enfatiza a experimentação através do construtivismo. Essa vertente recomenda considerar o conhecimento prévio dos alunos, expandindo-o ou desconstruindo-o, conforme a necessidade, através de uma atividade prática que se fundamenta em um diálogo



permanente entre professor e aluno, com vistas à compreensão da teoria (Coquidé, 2008). Outra linha que merece destaque baseia-se na resolução de problemas através de experimentos. O professor, neste tipo de abordagem, é um orientador das atividades (Campanário; Moya, apud Andrade; Massabini, 2011) e os estudantes são estimulados a elaborar hipóteses e estratégias para a resolução de problemas. Esta linha trabalha fortemente com a organização do pensamento e a criatividade do estudante.

As duas linhas acima mencionadas são capazes de aproximar os estudantes dos métodos das ciências. A proposta de atividades práticas faz com que estudantes levantem hipóteses, testem-nas, discutam e registrem os resultados obtidos, contribuindo para a organização do seu pensamento e instigando-os. Por sua vez, essas metodologias interativas e de experimentação também podem despertar o interesse dos alunos ao trazerem e discutirem temas que fazem parte de situações de seu dia a dia ou por mostrarem que pensar sobre as ciências e as tecnologias que dela decorrem impactam fortemente na sociedade. A proposta do trabalho aqui desenvolvida possui estas características.

No que diz respeito à Alfabetização Científica, na esfera do Ensino Fundamental, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.8- 9), esta é entendida “[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.” Assim, esse processo pode ser iniciado a partir do ingresso da criança na escola, propiciando a construção de uma cultura científica a partir de atividades práticas que deem condições a elas fazer relação com o seu cotidiano. As atividades práticas, sobretudo no primeiro segmento do Ensino Fundamental, são fortemente utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Atividades como visitas a museus e a teatros, leitura de revistas e suplementos de jornais, pequenas excursões e saídas a campo, o uso do computador e da Internet como fontes de informações, além de aulas práticas com atividades experimentais, por saírem da rotina das salas de aula, podem contribuir de



forma relevante para a aprendizagem significativa e, conseqüentemente, para a Alfabetização Científica.

4. Estratégias para a aprendizagem significativa nos anos iniciais

Os pesquisadores da área de ensino de Ciências, Lorenzetti e Delizoicov (2001), em seus trabalhos, estabelecem alguns parâmetros em relação às aulas práticas com atividades experimentais para o primeiro segmento do Ensino Fundamental e destacam ser, nessas aulas, de suma importância o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais. Segundo esses autores, no ensino de ciências para este segmento escolar, é importante ser destacado para os alunos as seguintes questões: a clareza do fenômeno em estudo, o estabelecimento de hipóteses, a testagem das hipóteses via experimento e o registro dos resultados. Isso permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento, organização do pensamento e desenvolvimento do raciocínio lógico, vivenciando, desta forma, a rotina de quem trabalha com Ciência (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Na perspectiva da Aprendizagem Significativa, com vistas à Alfabetização Científica, Sasseron e Carvalho (2011) propõem algumas estratégias de aprendizagem a serem utilizadas. Dentre as estratégias propostas, destacam-se:

- as interações discursivas em sala de aula, a partir de temas trazidos por uma ideia do educando ou educador, por meio de um registro escrito ou oral;
- estabelecimentos de relações e associações com determinado recurso visual (imagem, gráficos, tabelas, etc);
- associações entre os conhecimentos que são debatidos com as interações e mediações realizadas em sala de aula;
- potencialização dos argumentos debatidos e utilizados em sala de aula no estabelecimento de relações com os demais temas científicos e com as demais áreas do conhecimento.

- promover um ensino de Ciências que permita aos alunos adquirir o conhecimento científico, com argumentações, discussões, avaliação de alternativas e opção para diferentes explicações.

No desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada, todas as estratégias acima mencionadas foram utilizadas.

No ensino de ciências, uma preocupação sempre presente está relacionada à transposição didática dos conteúdos a serem trabalhados. Segundo Chevallard (1998), a transposição didática consiste em encontrar caminhos para transformar a ciência pura, presente no meio acadêmico e repleta de linguagens e expressões matemáticas próprias dos pesquisadores da área, em linguagem acessível, que possa ser trabalhada, no caso em tela, por professores da Educação Básica e, mais especificamente, do primeiro segmento do Ensino Fundamental.

Segundo os pressupostos de Lemke (1998) há muitas maneiras de elaborar, combinar, relacionar e construir o conhecimento, estabelecendo uma relação entre o conhecimento científico e transposição didática desse conhecimento para o entendimento em sociedade:

Para fazer ciência, falar ciência, ler e escrever ciência é necessário burlar e combinar os modos canônicos do discurso verbal, expressão matemática, representação gráfico-visual e operações motoras no mundo natural (incluindo o homem como natural) (LEMKE, 1998, p. 3, apud SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 99.)

Proporcionar a aprendizagem científica em sala de aula, trazendo a transposição didática dos conceitos científicos, as etapas do método científico e a possibilidade de o estudante vivenciar a rotina de um cientista, pode possibilitar o desencadeamento e a provocação de situações para a busca dos indicadores da Alfabetização Científica, que estão alicerçados nos seguintes três eixos (SASSERON; CARVALHO, 2011):

- a compreensão e noção inicial dos conceitos científicos;
- a compreensão da natureza das ciências, da ética e da política que participam desta dinâmica;
- conceber a relação existente entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.



Os fazeres pedagógico e científico, com a apropriação dos conhecimentos e diálogos científicos, que explorem o raciocínio do estudante e que levem em conta os seus conhecimentos prévios, possibilitarão ao estudante o desenvolvimento de um raciocínio mais elaborado, permitindo ao educando a apropriação dos conhecimentos e diálogos científicos e que explorem seu raciocínio, sendo considerados sempre os seus conhecimentos prévios. Desta forma, o pensamento do estudante tornar-se-á mais elaborados, mais complexos e caminhará para a consolidação, quando forem incorporadas palavras novas, novos conhecimentos e significados.

5. Objetivos

O objetivo deste trabalho consistiu na inserção de atividades práticas, advindas de um laboratório portátil, produto criado pela professora em seu curso de Mestrado, nas aulas de Ciências dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública, localizada no município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro. As atividades práticas consistiam de modelos didáticos e experimentos com material de baixo custo, onde os alunos eram coautores das montagens realizadas, e averiguar em que medida a inserção destes objetos de aprendizagem contribuiriam para a Aprendizagem Significativa dos conteúdos ensinados, promovendo, desta forma, a Alfabetização Científica.

Para a concretização da pesquisa as seguintes etapas tiveram de ser realizadas: investigação das concepções prévias dos alunos sobre os temas de Ciências da Natureza a serem abordados, durante a execução do projeto, utilizando Mapas Conceituais; trabalhar, junto aos alunos, a organização do pensamento, fazer associações dos temas estudados com situações voltadas para o cotidiano dos alunos, na perspectiva da Alfabetização Científica; provocar reflexões e debates, envolvendo os conteúdos estudados, provocando o espírito crítico dos alunos, também na perspectiva da Alfabetização Científica; solicitar aos estudantes, que eram divididos em três turmas, que cada turma elaborasse um mapa conceitual final, coletivo.



6. Metodologia utilizada

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho foi a Pesquisa-Ação (THIOLLENT, 2009). Esta metodologia oferece subsídios para organizar a pesquisa social aplicada que vem sendo cada vez mais utilizada pelo professor, na solução de seus problemas em sala de aula. A Pesquisa-ação baseia-se numa autorreflexão coletiva e colaborativa, destacada pela disposição dos participantes de um grupo social, com a finalidade de melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, assim como o seu entendimento dessas práticas e desses eventos onde essas práticas acontecem. (KEMMIS; MC TAGGART, 1988, apud ELIA; SAMPAIO, 2001).

No desenvolvimento da pesquisa foram realizadas ações, atividades e sequências didáticas visando à resolução de problemas, no qual tanto a pesquisadora, como os demais participantes estavam envolvidos de forma cooperativa e participativa.

A pesquisa foi oportunizada por meio de atividades com mapas conceituais prévios, individuais e colaborativos (MOREIRA, 2010), realizados pelos estudantes. Além disso, foram realizadas a observação e o registro diário das pesquisas, pela pesquisadora, como uma espécie de “diário de bordo”. Tanto os mapas conceituais, quanto o diário de bordo, foram recursos imprescindíveis para a coleta dos dados, sua análise e posterior argumentação.

As atividades foram desenvolvidas com três turmas do quinto ano, quais sejam, GR5A, GR5B e GR5C, no horário do contraturno. Para cada tema a ser trabalhado era realizado um levantamento das concepções prévias dos estudantes, através de perguntas focais, em seguida a teoria era brevemente apresentada aos estudantes e complementada, muitas vezes, com vídeos explicativos. Neste momento era solicitado que os estudantes elaborassem mapas conceituais prévios, individuais, acerca dos conteúdos apresentados.

Na aula seguinte eram então realizadas atividades práticas como confecção de modelos didáticos e experimentos, onde todos participavam. Após a realização das atividades práticas era novos mapas conceituais, coletivos, eram então confeccionados pelas turmas.



No início das atividade prática, era esclarecido aos alunos que o conhecimento, para ser chamado de científico, deve ser baseado em experimentos. Estes dirão se uma teoria é verdadeira ou não.

7. Discussão de resultados

A avaliação feita no decorrer do trabalho foi construída de forma mediadora, pois se pretendeu diagnosticar o que o aluno construiu e aprendeu, de que forma, quais as suas condições para isso, contemplando a proposta desse trabalho, e na elaboração dos mapas conceituais e seus respectivos resultados. Com esse trabalho buscaram-se também indicadores de Alfabetização Científica e como esses estavam sendo apropriados pelos estudantes (Figura 1). De certo modo, foi importante a utilização da avaliação formativa e continuada para o educando para que se obtivesse uma resposta sobre seus avanços, suas dificuldades e os possíveis caminhos para superá-las. Já para o educador, foi evidenciada a necessidade de se analisar constantemente e criticamente sua prática docente. Nesta pesquisa, para que se pudesse dar sequência ao trabalho e à formação do educando, foram realizadas as construções dos Mapas Conceituais, elencados os conteúdos programáticos do ano letivo em curso e os Referenciais Curriculares da Fundação Municipal de Educação de Niterói/FME (NITERÓI, 2010). De certo modo, os registros dos eventos da pesquisa, também foram indispensáveis, resultando, então, nos aspectos que são evidenciados, por meio dos gráficos (Figuras 1 e 2), a seguir.

No gráfico 1 estão demonstrados seis conteúdos trabalhados com as três turmas, A, B e C, de quinto ano da Escola, em função do total de pontos obtidos nos Mapas Conceituais Finais, coletados nas turmas. Estes gráficos revelam quais os conteúdos que tiveram a maior aprendizagem significativa e outras informações.

Deve ser notado, por exemplo, que os conteúdos relacionados ao Sistema Circulatório, Magnetismo e Germinação e Fotossíntese tiveram uma aprendizagem mais significativa na turma C. Já o Sistema Digestório, foi mais significativo para a turma A. A prática envolvendo a construção do



Caleidoscópio e os conceitos a ele relacionados teve, em média, o mesmo significado para as três turmas.

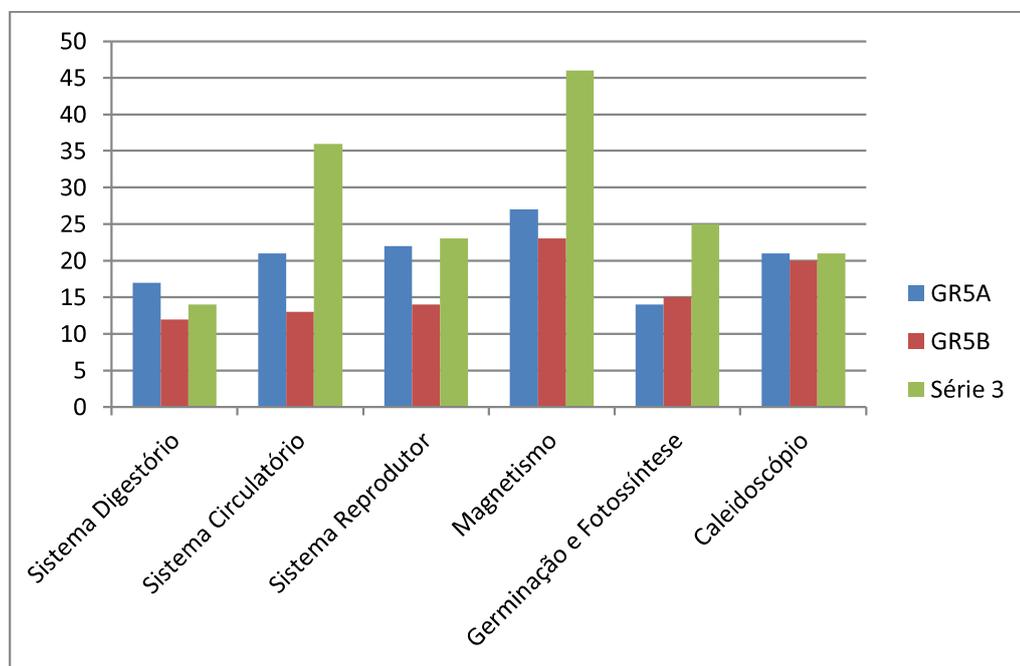


Figura 1: Gráfico demonstra os melhores indicadores da Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa, por meio dos conceitos trabalhados. Acervo pessoal.

Jussara Hoffmann (2008) discute a avaliação mediadora como sendo importante para o progresso do aluno na construção e na apropriação de seu saber:

A avaliação mediadora exige a observação individual de cada aluno, atenta ao seu processo de construção do conhecimento. O que exige uma relação direta com ele a partir de muitas tarefas (orais ou escritas), interpretando-as, refletindo e investigando teoricamente razões para soluções apresentadas, em termos de estágios evolutivos do pensamento, da área do conhecimento e questão, das experiências de vida do aluno (HOFFMANN, 2008, p. 62).

A utilização da Pesquisa-Ação nesse trabalho justifica-se pela busca permanente da Aprendizagem Significativa e da Alfabetização Científica, quando da aplicação das aulas, vídeos e atividades experimentais, por meio das sequências didáticas que foram definidas e propostas pela professora. Por meio da Pesquisa-Ação a elaboração do discurso foi permeada por parte da

observação e pelos dados que foram obtidos, coletados durante a pesquisa exploratória. Junto a essa perspectiva, pode-se concluir que as turmas tiveram bastante resistência inicial, perante a proposta didática dos Mapas Conceituais, visto que eram exigidas atenção, paciência, organização do raciocínio e produção escrita. As turmas estavam com o interesse voltado para as atividades lúdicas, ou seja, para a construção dos esquemas didáticos que iriam confeccionar com massinha de modelar. No decorrer da pesquisa, com o desenvolvimento das sequências de atividades, as turmas foram se familiarizando com a técnica dos Mapas Conceituais, apresentando ainda dificuldade em sua construção, mas com maior estímulo para aprender.

Foi constatado ainda, também na investigação inicial, por meio da Pesquisa-Ação e atividades vivenciadas, que os alunos participantes das atividades, estão em processo de aprendizagem, passando da fase de seus conceitos primários, ou seja, conceitos com significados que o aluno se apropria relacionando diretamente às suas informações para, a partir disso, poder fazer associações à sua estrutura cognitiva. Os conceitos primários estão intimamente ligados a “objetos” ou “eventos perceptíveis e familiares”. Na entrada da criança a escola, se origina uma crescente aquisição de conceitos que se destacam por definição ou uso no contexto.

Nesta etapa da vida escolar, a definição desses conceitos se estabelece de maneira característica por meio de tentativas e erros, pela compreensão (empírico-concreto). Por essa ótica, no processo de escolarização, nas séries iniciais, há possibilidades de constatar que esses discentes se encontram no “período ou estágio pré-operacional” (MOREIRA, 2001, p.41), no qual alguns dos educandos se limitavam apenas a expressar conceitos primários que, por sua vez, se caracterizam em aprender no primeiro momento, aquilo que consegue relacionar por meio de sua atribuição de critérios, para somente depois direcionar a sua estrutura cognitiva. Já outros alunos, encontravam-se no “estágio operacional-abstrato” (MOREIRA, 2001, p.41), e era percebido que havia um crescimento satisfatório, no que se refere ao nível de abstração desses educandos, onde se estabelece a aquisição dos conceitos, para, a



partir daí, a elaboração, a abstração e a complexidade desses conceitos serem apropriados por esse aluno (MOREIRA, 2001).

Ao fim da pesquisa, os estudantes responderam a um questionário que continha perguntas que versavam sobre a metodologia proposta, interesse nas aulas com atividades práticas e a atividade que mais os motivou. O gráfico a seguir ilustra as atividades propostas em função do nível de interesse dos alunos.

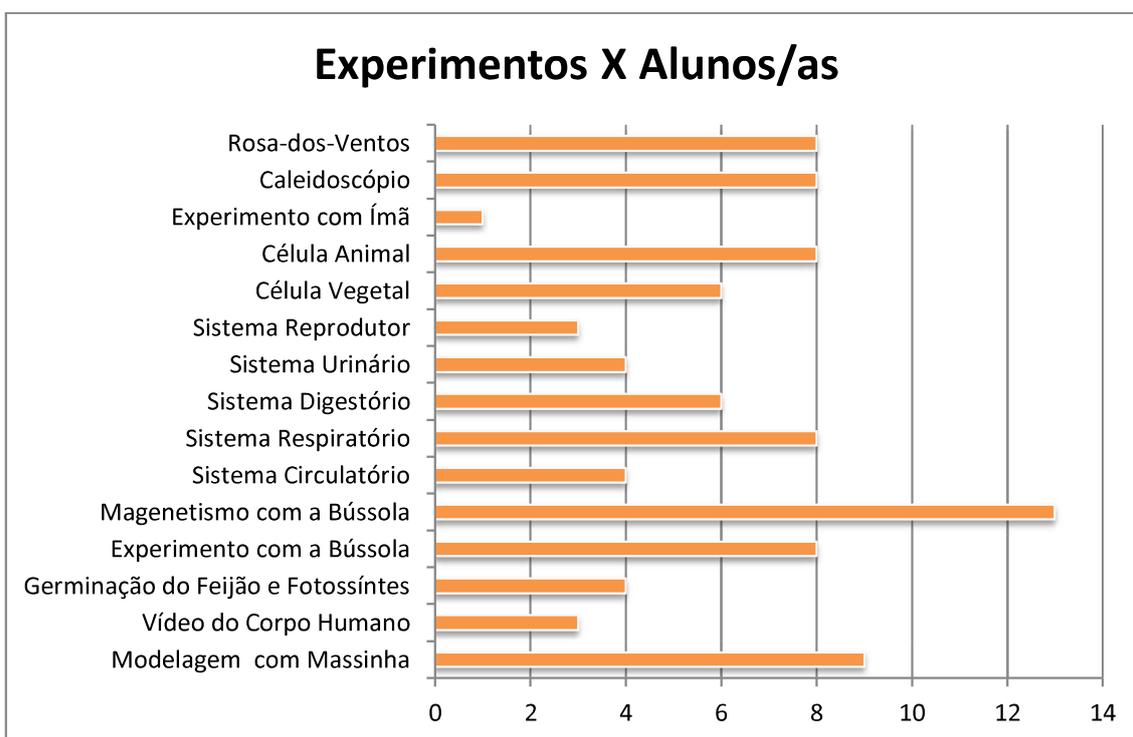


Figura 2: Gráfico mostra as atividades realizadas em função do nível de interesse das três turmas juntas. Acervo pessoal.

A análise do gráfico permite observar que a atividade pela qual os estudantes tiveram maior interesse foi aquela denominada “Magnetismo com bússola”. Esta atividade foi realizada por meio de uma abordagem interdisciplinar, reunindo as disciplinas de Ciências, mais especificamente Física, Geografia, História, onde foi abordado o tema “As Grandes Navegações”, e a Astronomia, onde foram tecidos vários comentários sobre o céu. Ao final da atividade os estudantes construíram uma bússola.

8. Conclusão

O ensino e a aprendizagem de Ciências na Educação Básica, principalmente no primeiro segmento do Ensino Fundamental, são muito mais eficazes e prazerosos quando se utilizam processos construtivos e colaborativos na sala de aula. O docente dos anos iniciais deve buscar estratégias e indicativos da aprendizagem, sendo estes imprescindíveis para a promoção da Alfabetização Científica e da Aprendizagem Significativa, com vistas à formação dos estudantes. A presente pesquisa, composta por uma série de atividades relacionadas aos conteúdos do quinto ano de escolaridade do município de Niterói, constituídas sempre por três etapas: a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento, podem fornecer caminhos para os professores, sobretudo dos Anos Iniciais.

Deve ser ressaltado que a utilização de Mapas Conceituais prévios, individuais, e finais, colaborativos, de experimentos didáticos e de sequências didáticas forneceram resultados expressivos no que diz respeito à Aprendizagem Significativa, com vistas à Alfabetização Científica, dos conteúdos trabalhados. Foi constatado nessa pesquisa que a aquisição de conceitos científicos pelos estudantes, seus avanços, suas dificuldades e os possíveis caminhos para superá-las são imprescindíveis nesse processo educativo e devem ser continuamente acompanhados pelo professor.

Referências bibliográficas

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABINI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

AUSUBEL, David Paul. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York, Holt, Rinehartand Winston, 1968.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado**. Argentina. Aique (Psicología cognitiva y educación), 1998.



CHASSOT, Áttilio I. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS/Programa de Pós Graduação em Educação. Revista Brasileira de Educação. n. 22. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 10. Mai 2014.

COQUIDÉ, M. Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 6ª ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2014.

ELIA, Marcos da Fonseca; SAMPAIO, Fábio Ferrentini. Plataforma Interativa para Internet (PII): Uma proposta de Pesquisa-Ação a Distância para Professores, **Anais SBIE 2001 - XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 102-109, 2001. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/130>. Acesso em: 26. set. 2015.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE NITERÓI. Secretaria Municipal de Educação. Rede Municipal de Ensino de Niterói. **Referenciais Curriculares para a Rede Municipal de Ensino de Niterói: Ensino Fundamental. Uma Construção Coletiva**. Niterói, 2010.

HODSON, D. Experiments in science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n.2, p.53-66, 1988.

HOFFMANN, Jussara; O cenário da avaliação no ensino de Ciências, História e Geografia. In: Silva, J.F; HOFFMANN, J; ESTEBAN, M.T.(org.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. 5.ed. Porto Alegre: Mediação, 2006.

HOFFMANN, Jussara; JANSSEN, Felipe da Silva; ESTEBAN, Maria Teresa (Org.) **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. 6.ed. Porto Alegre: Mediação, 2008.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, 14 (1), 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/980pdf>. Acesso em 15 ago. 2014.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. A Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. Revista (online). **Pesquisa em Educação em Ciências**. v.03, n. 1, jun .2001. Disponível em: <http://www.file:///C:/Users/xxx/Downloads/leonir.pdf>. Acesso em 12. Mai. 2014.

MOREIRA, Marco Antonio & OSTERMANN, Fernanda. Sobre o Ensino do Método Científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis.



Vol. 10(2), (ago. 1993), p. 108-117. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/85011/000220127.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20. jan. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

166

NOVAK, Joseph D. & GOWIN D. Bob. **Aprendendo a aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – V.16(1), pp. 59-77. 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em 23. out. 2013.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**. Vol.17 (1), pp. 97-114. Bauru, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em: 24 out. 2013.

SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim et al. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 17ª. ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

beatrizrj@mail.com

Professora Adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, lotada no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Departamento de Ciências da Natureza. Doutora em Física/Ciências pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, com experiência em Formação de Professores, Ensino de Ciências em Espaços não Formais, História da Ciência, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em Sala de Aula e Teoria Quântica de Campos.

Carla Vater de Almeida

carlavatther@gmail.com

Mestre em Ensino de Educação Básica pelo Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica -PPGEB - CAP-UERJ.

Recebido em: 02/05/2018

Aprovado em: 28/05/2018

