

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



CONSTRUTIVISMO E EDUCAR PELA PESQUISA: UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE ABORDANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Zenar Pedro Schein¹

Maria Eloisa Farias²

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo

A prática educativa do professor em sala de aula na educação básica é fator de estudos que denotam a importância da discussão desse tema entre todos que compõem a comunidade escolar. Este artigo pretende relatar uma atividade envolvendo Construtivismo e Educar pela Pesquisa como integrantes de uma prática docente que trabalhou Ciências e Matemática no 4º ano do ensino fundamental. Discute-se uma aplicação prática que combina projeto de aprendizagem e educação pela pesquisa e o que ambos podem propiciar à aprendizagem significativa. Os resultados foram obtidos por meio da análise das reflexões, observações e registros orais dos estudantes. Conclui-se a partir desta experiência de pesquisa, que os alunos desenvolveram sua autonomia tornando-se responsáveis pela sua aprendizagem e praticando a cidadania em sala de aula.

Palavras-chave: Construtivismo. Educar pela Pesquisa. Matemática e Ciências nos anos iniciais. Prática educativa.

INTRODUÇÃO

O desafio do ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais exige que o docente esteja cada vez mais preparado, dinâmico, criativo e capaz de realizar uma reflexão sobre sua ação, respondendo às necessidades educativas atuais.

Em parte estas exigências são produzidas pela velocidade da informação e pelo avanço das tecnologias que chegam ao contexto educacional, pressionando o professor a atualizar-se, forçando a busca de novas e diversificadas estratégias para tornar as aulas mais significativas.

Tornaram-se assim comuns os relatos de novos professores sobre as dificuldades enfrentadas ao chegar à escola. São dificuldades com o planejamento escolar, elaboração de

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA. FACCAT. zenar@faccat.br.

² Doutora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA. mailmariefs10@yahoo.com.br

estratégias de ensino, sistema de avaliação, entre outras, sendo que estas falhas são geralmente direcionadas à formação.

A idéia de unidocência (OVIGLI; BERTUCCI, 2009) existe porque sabe-se que a criança na faixa etária dos anos iniciais, ainda não consegue ver as coisas separadas e por isso necessita do ensino globalizado com apenas um professor.

Para Corsino (2009) esse docente precisa estar apto a desenvolver atividades didáticas que tenham por finalidade desafiar as crianças, levá-las a prever resultados, simular situações, elaborar hipóteses, refletir sobre as situações do cotidiano, posicionar-se enquanto parte da natureza e membro de uma espécie e percebendo o significado dos saberes dessa área com suas ações no cotidiano.

Também o saber inicial do aluno deve ser considerado pelo professor, pois “O aluno não chega à escola virgem de saberes, de técnicas, de questões e de idéias sobre o mundo e sobre as coisas que o cercam (ASTOLFI; DELEVAY, 2002, p.115).”

A partir do reconhecimento do saber inicial do aluno, ou seja, do seu conhecimento prévio, é possível produzir um novo conhecimento, pois “[...] adquirir um conhecimento significa passar de uma concepção prévia para outra mais pertinente em relação à situação (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.101).”

Seguindo essa concepção, Demo (2005) defende o Educar pela Pesquisa centrando no aluno o processo de ensino e aprendizagem.

Em concordância com essa linha de pensamento está o Construtivismo. A elaboração conceitual do aluno tomando como base o seu conhecimento prévio para chegar ao conhecimento científico denota a orientação da postura epistemológica identificada pelo Construtivismo.

Nesse sentido, utilizando a interface entre duas formas de ensino, apresenta-se uma atividade interdisciplinar visando socializar uma experiência envolvendo o Construtivismo e o Educar pela Pesquisa na prática docente de uma professora que trabalha Ciências e Matemática nos anos iniciais da educação básica.

CONSTRUTIVISMO

O estudo epistemológico que defende a construção do conhecimento por meio da interação do sujeito com a realidade que o cerca, ou desta com o sujeito, seja ela a realidade física, social ou cultural pois o processo de construção ocorre juntamente com os outros (MORAES, 2000).

Nesse sentido, pensa-se: *qual é o papel do professor na aula construtivista?* Pode-se afirmar que é dar conta das atividades e da metacognição, pois “[...] entendemos por *aula construtivista* dois planos ou níveis de ação do professor: as atividades e a metacognição (MATUI, 1995, p.202, grifo do autor).”

Mas como seriam essas atividades? E a metacognição? Para isso, apresenta-se o método de prática social de Saviani (1991).

Para saber ‘por onde começar’, ‘como desenvolver’ e ‘como terminar’, tomamos os passos do método de prática social de Saviani, assim distribuídos:

- Atividades:
 - partir da prática social;
 - problematizar;
 - instrumentalizar;
- Metacognição:
 - catarse;
 - retorno à prática social (MATUI, 1995, p.202, grifos do autor).

Prática essa que sugere atividades ao educador assim como processos metodológicos decorrentes da metacognição, pois “Não há conhecimento verdadeiro a não ser aquele construído no nível da metacognição (MATUI, 1995, p.207, grifo do autor).”

Essa discussão esclarece a ideia que o Construtivismo sócio-histórico está ancorado em um movimento que encaminha os processos de ação para os processos conceituais, afirmando que somente há conhecimento se ele for organização a nível da metacognição.

Já o Construtivismo sociointeracionista é alicerçado na premissa de que o desenvolvimento cognitivo está imbricado com o contexto social e cultural do sujeito. Segundo Moreira (2006) este construtivismo parte da premissa que o desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ele ocorre.

Vygotsky (2009) defende que a compreensão de um comportamento ocorre por meio do estudo de suas fases, suas mudanças e sua história, ou seja, estudo do processo e não do objeto. E é pela aprendizagem com os outros, com o social que o indivíduo se constrói constantemente, promovendo um desenvolvimento mental.

O Construtivismo interacionista de Piaget está ancorado na ideia de que o conhecimento humano é construído na sua relação com o meio, pois “o Construtivismo explica os processos de desenvolvimento e aprendizagem como resultados da atividade do homem na interação com o ambiente (GOULART, 1993, p.14)” e é por meio de um “[...] contexto de interação entre sujeito e objeto que se coloca a questão do conhecimento (COUTINHO; MOREIRA, 1992, p.83).”

Freire (1997) afirma em seus estudos que o Construtivismo caracteriza-se por abranger e priorizar uma educação de ação libertadora, uma pedagogia centrada em princípios éticos considerando o respeito à dignidade do aluno e da sua própria autonomia. Também por uma “Questão de formação docente ao lado da reflexão sobre a prática educativa-progressiva em favor da autonomia do ser dos educandos (FREIRE, 1997, p.14)” e por uma “Pedagogia que faça da opressão e de suas causas objeto da reflexão dos oprimidos, de que resultará o seu engajamento necessário na luta por sua libertação, em que esta pedagogia se fará e refará (FREIRE, 1994, p.17).”

Neste sentido a temática ensino e unicodência assumida no cenário nacional considera que o professor atuante nos primeiros anos da escolarização, trabalha vários campos do conhecimento, em sua prática educativa desenvolvendo uma forma de docência que repercute intensamente na formação da cidadania.

EDUCAR PELA PESQUISA

Atualmente existem inúmeras discussões relativas às ações em sala de aula por parte do professor e do aluno, sobre os seus papéis em relação à aprendizagem e às estratégias de ensino. No contexto apresentado, por Moraes (2002) é possível desenvolver competências e articular ações e reflexões sobre a pesquisa em sala de aula denotando que é uma atividade desafiadora para o professor e para o aluno.

O Educar pela Pesquisa tem os seus pressupostos bem definidos, entre os quais é possível destacar:

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica;
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa;
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno;
- e a definição de educação como processo de formação da competência histórica humana (DEMO, 2005, p.5).

Observa-se então que a educação pela pesquisa pode fazer parte da aula do professor possibilitando a ambos, professor e aluno, a evolução na construção do conhecimento e na organização dos conceitos, das leis e das teorias que envolvem o conteúdo a ser trabalhado na prática escolar.

O CONSTRUTIVISMO E O EDUCAR PELA PESQUISA PRESENTES NA PRÁTICA DOCENTE

A prática educativa do professor em sala de aula na educação básica é fator de estudos que denotam a importância da discussão desse tema entre todos que compõem a comunidade escolar.

Os estudos apontam que pesquisadores como Freire (1994, 1997), Matui (1995), Demo (2002, 2005), Moraes (2000, 2002), Moreira (2006), Vygotsky (2009) e Galiazzi (2011), apresentam trabalhos com características tanto do Construtivismo quanto do Educar pela Pesquisa.

O Construtivismo apresenta características próprias e ações que:

- envolvem a realidade do professor e do aluno em uma interação do saber fazer onde o meio social interfere na aprendizagem discente;
- consideram o conhecimento prévio do aluno para elaborar um novo conhecimento;
- denotam que o aprendizado ocorre por desequilíbrio;
- promovem uma educação libertadora.

Já o Educar pela Pesquisa, ancorado pelo Construtivismo apresenta as mesmas características e ações citadas anteriormente acrescentando que ambos:

- defendem a ideia da pesquisa na sala de aula como metodologia de aprendizagem;
- promovem a construção de um novo conhecimento sem que ocorra adestramento conceitual;
- propõem o desenvolvimento de competências e habilidades de saber fazer e saber pensar.

Como resultado em sala de aula, buscam desenvolver no aluno competências como:

- a tomada de consciência promovendo a libertação da ingenuidade e do analfabetismo científico;
- a autonomia no processo argumentativo;
- a não passividade deixando para trás os processos de simples memorização de conceitos;
- a construção de um conhecimento cercado de ideias inovadoras que tornam o aluno o sujeito do processo de ensino e aprendizagem.

Observa-se que ao adotar esta estratégia de ensino o professor evidencia que:

- adota a pesquisa como metodologia de sala de aula;
- utiliza a elaboração de questionamentos para incitar o aluno a desenvolver habilidades e competências que em uma aula tradicional não ocorreria;
- tem consciência que é preciso libertar o aluno da opressão causada pela falta de conhecimento;
- necessita mostrar atitudes de mediação, de problematização e de motivação.

Nesse sentido, o professor possibilita estratégias didáticas que em de sala de aula se caracterizam por:

A) considerar o conhecimento prévio do aluno;

B) desenvolver o conflito cognitivo;

C) elaborar questionamentos;

D) promover a discussão e a argumentação;

E) levar o aluno a construir o seu novo conhecimento envolvendo a sua cultura, o meio em que vive e a sua origem para evoluir conceitualmente.

Para desenvolver a prática educativa em sala de aula com as características anteriormente citadas, envolvendo o ensino de Ciências e Matemática descreve-se a experiência vivenciada com alunos do quarto ano do ensino fundamental.

O tema que envolve a prática é “alimentação e os números decimais”, tendo por objetivos a interpretação do rótulo de um alimento e a análise das proporções ali apresentadas.

Ao planejar as atividades, o professor dialoga com os seus alunos sobre o tema que será desenvolvido e solicita que os mesmos tragam na próxima aula um rótulo ou embalagem de um alimento consumido no seu cotidiano.

Na aula a seguinte, o professor indaga aos alunos se os mesmos estão acostumados a analisar o rótulo do alimento que é ingerido, a quantidade presente no mesmo e a periodicidade que esse alimento é consumido.

Na sequência, os alunos se distribuíram em pequenos grupos e tiveram contato com o rótulo que o colega trouxe de casa. Todos os componentes dos grupos olharam os diferentes rótulos, efetuaram a leitura (muitos leram em voz alta) e fizeram comparações com o que estava escrito. Para que todos se sentissem mais seguros, foi selecionado o rótulo do grupo 1(Biscoito sabor chocolate com recheio sabor baunilha), para que os alunos pudessem acompanhar a explicação, cujo exemplo está na figura 1.

Figura 1: Tabela de informação nutricional

Informação Nutricional		
Porção de 60 g (Fatia média)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	175kcal =735kJ	9%
Carboidratos	23,5 g	7,8%
Proteínas	3,3g	4,5%
Gorduras Totais	9,2 g	16%
Gorduras Saturadas	0,6 g	2,5%
Gorduras Trans	0 g	0%
Fibra Alimentar	1,1 g	4,5%
Sódio	96,6 mg	4%

*Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: <http://erimpress-etiquetasrotulos.blogspot.com.br/2011/06/o-significado-dos-itens-na-tabela.html> (2013)

A prática docente de explicar para todos os alunos utilizando o mesmo exemplo evita conflito na sala de aula o que pode prejudicar a socialização do conhecimento (FLEURI, 1997).

Ao mostrar o rótulo, a professora pediu que verificassem o que estava escrito no papel e perguntou: Quais informações que mais chamam a atenção de vocês? Vocês já escutaram palavras como valor energético, proteínas, gorduras e carboidratos? A professora vai dizer determinadas palavras. Quem já a conhece deve levantar o braço.

Resultado obtido: Valor energético (80% das crianças conheciam a palavra através dos comentários feitos pelas mães em casa); Proteínas (90% comentou que as mães falavam da necessidade para o crescimento deles); Gorduras(80% relatou que conheciam a palavra mas não conseguiram relacioná-la à sua presença nos salgadinho analisado); Carboidratos (65% levantaram a mão, não souberam definir a palavra considerada difícil e também não conseguiram exemplificar com outros alimentos). A professora aproveitou para explorar os conceitos de gordura saturada e gordura trans. Freire (1997) destaca que o diálogo é a confirmação conjunta do professor e dos alunos no ato comum de conhecer o objeto de estudo que aqui se apresenta sob o desafio do questionamento da professora.

Na pergunta seguinte: os números das porções são iguais ou diferentes? Nesta questão 100% reconheceu que as porções eram diferentes. Ainda na análise: qual é o alimento que possui maior valor energético? Prestem atenção especial na última coluna. A resposta é Carboidratos, 75% dos alunos acertaram a resposta.

A seguir foi perguntado: já viram números com vírgula e números sem vírgula? Por que isto acontece? Os números sem vírgula são inteiros professora, 70% dos alunos

afirmaram isso. Há algum número repetido entre os diferentes componentes? (75%) respondeu que não havia. Dessa forma a professora conseguiu explorar o conhecimento prévio que os alunos já possuíam sobre o tema em discussão.

Ainda na exploração do rótulo foram trabalhados os conceitos de valor diário e valor energético de um alimento, caloria e necessidade alimentar na infância. Para Gil Perez o currículo do ensino de ciências (aqui no exemplo envolve ciências e matemática) deve incluir atividades por meio das quais os conhecimentos e as habilidades possam ser construídos e adquiridos.

Houve interação e participação da turma inteira, pois o aprendente foi incentivado a participar da aula a todo o instante.

O professor para aplicar uma atividade como essa, precisa pesquisar diversos rótulos de alimentos, suas informações e estar preparado para as diferentes perguntas que os alunos poderão fazer.

A pesquisa foi parte integrante do planejamento e o planejamento para Libâneo (1994), é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social.

As descobertas dos alunos poderão ser registradas das mais diferentes formas, por exemplo em um cartaz, que permita o acompanhamento de todos da sala. É uma forma de socializar tanto dúvidas quanto as conclusões através da comunicação em grande grupo.

No seguimento da aula, o professor poderá utilizar tabelas com informações nutricionais para provocar uma grande discussão em grupo.

A socialização das respostas dos alunos e da intervenção do professor é necessária porque pode existir alguma informação que ainda não é compreendida por todos os aprendizes e isso poderá auxiliá-los na resolução dos desafios propostos.

Após os comentários é importante o professor possibilitar que os alunos, em pequenos grupos, tenham a oportunidade de desenvolver a resolução de alguns problemas envolvendo tabelas de informações nutricionais para avaliação da aprendizagem e verificar a necessidade de retornar a alguma informação.

Na estratégia de ensino utilizada é fundamental que o professor realize a discussão envolvendo todos os alunos e possibilite a comunicação dos resultados diante de todo o grupo. É preciso verificar se todos os procedimentos foram respondidos, quais deles exigiram o desenvolvimento de cálculo, quais foram as estratégias de cálculo, de localização e de interpretação dos dados da tabela utilizadas pelos alunos e quais procedimentos geraram

dúvidas. É dessa forma que o professor é o pesquisador da sua aula e do seu aprendente e assim pode tornar-se conhecedor da aprendizagem do seu aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada neste estudo mostrou que além de considerar o conhecimento prévio dos alunos é necessário construir estratégias didáticas a partir da vivência cotidiana dos alunos, de sua prática social, opções familiares e suas vivências socioculturais buscando a sua formação como cidadãos.

As atividades de ensino aprendizagem baseadas na pesquisa e descoberta auxiliam na aquisição de procedimentos e de atitudes, assuntos ligados a competências e habilidades, possibilitando que docente e estudante sejam construtores do próprio conhecimento e pesquisadores do seu cotidiano.

Constatou-se que uma das formas de auxiliar os alunos a modificarem as suas idéias prévias é utilizar situações e contextos de forma que o saber científico que se pretende socializar, se mostre útil (prático) e não somente teórico (longe do cotidiano do aluno).

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-Pierre; DELEVAY, Michel. **A didática das ciências**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2002.

CORSINO, Patrícia. A abordagem das diferentes áreas do conhecimento nos primeiros anos do Ensino Fundamental. In.: **Anos iniciais do Ensino Fundamental**, Ministério da Educação, ano XIX, n. 12, set 2009. Disponível em <<http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/165702AnosiniciaisEF.pdf>> Acesso em 17 dez 2011.

COUTINHO, M. T. da C; MOREIRA, M. A. **Psicologia da educação**: um estudo dos processos psicológicos de desenvolvimento e aprendizagem humanos voltado para a educação. Belo Horizonte: Editora Lê, 1992.

DEMO, P. Iniciação científica: razões formativas. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 103-126, 2002.

_____. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2005.

FLEURI, R.M. **Educar para quê**: Contra o autoritarismo da relação pedagógica na Escola. São Paulo: Cortez, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, Maria do Carmo. O professor na sala de aula com pesquisa. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 293-316, 2002.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

GIORDAN, André; VECCHI, Gerard de. **As Origens do Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Tradução Bruno Charles Magne. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: experiências básicas para a utilização pelo professor**. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

LIBÃNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Editora Cortez, 1994.

MATUI, Jiron. **Construtivismo: teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino**. São Paulo: Moderna, 1995.

MORAES, Roque. É Possível Ser Construtivista no Ensino de Ciências? In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de Ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000; p. 103-130.

_____. Produção em sala de aula com pesquisa: superando limites e construindo possibilidades. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p.203-235.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 9-24.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. 3. reimpressão. São Paulo: E.P.U., 2006.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. 2009, p.1595-1612. Disponível em <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/13%20Formacaodeprofessoresnoensinodecienciaetecnologia/Formacaodeprofessoresnoensinodecienciaetecnologia_artigo7.pdf> Acesso em 20 dez 2011.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. v. 5. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SCHEIN, Zenar Pedro; COELHO, Suzana Maria. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.23, n.1, Florianópolis: UFSC, abr. 2006, p.72-98.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. 3. tiragem. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 2009.