



HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS: UMA PROPOSTA COM QUADRINHOS

HISTORY OF SCIENCE IN TEACHER EDUCATION FROM THE INITIAL SERIES: A PROPOSAL WITH COMICS

Letícia dos Santos Carvalho¹
André Ferrer P. Martins²

¹UFRN, Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE), lleticia_carvalho@hotmail.com

²UFRN, Departamento de Educação, aferrer34@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho tenciona discutir um episódio do processo formativo de três professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental, envolvidas num projeto mais amplo que objetiva analisar as possíveis contribuições das histórias em quadrinhos na formação continuada de professores. A análise do episódio focaliza a inserção da História da Ciência (HC) no processo formativo e suas repercussões para o ensino, baseando-se nas falas gravadas em áudio e transcritas posteriormente. Apresenta-se, em seguida, uma proposta de abordagem de elementos da HC a partir de uma história em quadrinhos de Mauricio de Sousa acerca da “lenda da maçã de Newton”, que se utiliza de elementos paródicos que são peculiares a esse gênero textual. Como resultado, apontamos a pertinência da articulação entre os quadrinhos e a HC no ambiente escolar, promovendo um ensino significativo e prazeroso para os educandos e um momento de (re)significação da prática e das concepções epistemológicas das educadoras.

Palavras-chave: formação docente, história da ciência, histórias em quadrinhos.

Abstract

This paper discusses an episode of training process of three teachers from the initial series of elementary school, who are involved in a larger project that aims to analyze the possible contributions of comics in the continuing education of teachers. The analysis of the episode focuses on the integration of the History of Science (HS) in the training process and its implications for education, based on the words recorded in audio and transcribed later. It is then proposed an approach to elements of HS from a comics by Mauricio de Sousa about the "legend of Newton's apple," which uses elements of parodies that are peculiar to that genre text. As a result, we point out the relevance of the link between the comics and HS in the school, promoting a meaningful and pleasurable learning for the students and a moment of (re)signification of practice and epistemological conceptions of educators.

Key-words: teacher education, history of science, comics.

INTRODUÇÃO

Diante da realidade educacional em que estamos inseridos, a formação do professor tornou-se um tema de constante debate. Na atual conjuntura, muito se tem discutido sobre a problemática da profissionalização (RAMALHO, NUÑEZ, GAUTHIER, 2003; PIMENTA, GEDHIN, 2008), e, nesse processo, a reflexão na ação (SCHÖN, 2000), a criticidade do fazer docente (FREIRE, 1997), o professor como pesquisador (ELLIOT, 2001; STENHOUSE, 1984, 1987; ZEICHNER, 2001), além das especificidades da identidade formativa (NÓVOA, 1995). Dentre as diversas demandas sobre o professor, certos documentos oficiais (como os Parâmetros Curriculares Nacionais) incentivam os profissionais da educação a buscar subsídios para tornar as aulas mais próximas da realidade vivenciada pelos educandos.

Para que o professor tenha a capacidade de criar situações de aprendizagem que realmente tenham significado efetivo para o educando, se faz necessário utilizar mecanismos que pertençam ao contexto cotidiano infantil. Nesse sentido, reconhecemos as histórias em quadrinhos (HQ's) como um instrumento capaz de relacionar os saberes de várias áreas do conhecimento, pois se valem da palavra e, essencialmente, da imagem, e seguem pelo caminho da suavidade, leveza e comicidade, trabalhando em perfeita sintonia tanto os aspectos da racionalidade quanto da imaginação criativa (VERGUEIRO, 2004). Tais especificidades podem contribuir para um aprendizado mais eficaz do conteúdo de diversas áreas, dentre elas as Ciências Naturais.

Mas quem vai ensinar a essas crianças? Percebe-se, pela revisão da literatura, que os professores dos anos iniciais têm uma relação precária com o conhecimento de Ciências Naturais. São, em geral, pedagogos, que em sua maioria possuem visões distorcidas da ciência e poucos conhecimentos dos conteúdos científicos. Para que o educador possa ter subsídios para ensinar a essa parcela da sociedade, faz-se necessário que ele possua tanto conhecimentos científicos básicos, quanto conhecimentos históricos e filosóficos, a fim de evitar um ensino pautado na neutralidade científica e em outras visões equivocadas da natureza da ciência.

Quando se deseja construir uma visão “adequada” de ciências, alguns pontos devem ser levados em consideração. Além de não existir um “método científico” rígido e único, deve-se ter em mente que “as idéias científicas são afetadas pelo meio social e histórico no qual são construídas” (EL-HANI, 2006, p.7). Uma série de visões equivocadas costuma ser apresentada por estudantes e professores (FERNANDEZ et al., 2002). Tais aspectos só podem ser percebidos com o estudo crítico da história da ciência. A relevância da História da Ciência (HC) na formação de professores já foi discutida em diversos estudos (p. ex.: VANUCCHI, 1994; ZANETIC, 1989; MARTINS 2005; EL-HANI 2006; ARAMAN E BATISTA 2005; MATTHEWS, 1994, ARRIAZU E SOBA, 2008).

Nesse artigo, discutiremos a relevância da inserção de elementos da HC na formação continuada em serviço de professoras – pedagogas – que lecionam Ciências Naturais nas séries iniciais, relatando um episódio de formação. Apresentaremos, em seguida, uma estratégia viabilizadora da discussão dessa temática com crianças em sala de aula: uma proposta com quadrinhos, que foi trabalhada, inicialmente, com as professoras.

Nesse sentido, nos dispomos a responder algumas questões: *Como a inserção da HC na formação continuada de professoras dos anos iniciais pode contribuir para uma prática reflexiva? Seriam as histórias em quadrinhos viabilizadoras para o trabalho com elementos de HC nas séries iniciais?* É na busca de respostas a essas questões que pautaremos o nosso discurso nesse artigo.

Partindo da problemática apontada anteriormente, o principal objetivo desse trabalho é relatar e analisar um episódio ocorrido em um momento de formação continuada em serviço de

três professoras que lecionam nos anos iniciais. A partir disso, apontaremos uma forma – lúdica – de discutir a inserção da História da Ciência no ambiente escolar, fornecendo subsídios àqueles que se propõem a discutir essa temática em sala de aula.

Os dados aqui apresentados são um recorte de uma pesquisa maior, voltada à discussão de questões referentes ao ensino das Ciências Naturais nos anos iniciais e à formação continuada dos professores que se encontram no campo de trabalho.

SITUANDO A PESQUISA: A VEZ E A VOZ DOS PROFESSORES

Situamos o nosso estudo no âmbito de uma pesquisa descritiva qualitativa em educação que, segundo Lüdke e André (1986), apesar de estar relacionada com valores e preferências do pesquisador, tenta “captar essa realidade dinâmica e complexa do seu objeto de estudo, em sua realização histórica” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 5). Existem diversos métodos investigativos, que objetivam superar limitações na pesquisa em educação, dos quais podemos encontrar a pesquisa-ação, que se configura como o nosso aporte metodológico.

Nesse sentido, fizemos questão de que em nosso contato com a instituição, todos os envolvidos no processo estivessem presentes. Nossa intenção é que os docentes que fazem parte da formação não percebam esse momento como mais uma atividade burocrática, mas como uma via capaz de transformar o fazer pedagógico em práxis.

A seguir, apresentamos a nossa primeira sessão de leitura, que foi realizada com três professoras de Ciências Naturais dos anos iniciais. O encontro aconteceu após a leitura prévia de um texto e, aqui, apresentamos um momento da discussão, que foi gravado em áudio e transcrito posteriormente para a análise da conversação e das falas (MYERS, 2002).

O texto discutido no episódio que analisaremos é denominado: “professor-aluno-conhecimento” e foi retirado do livro “Didática das Ciências” (CAMPOS; NIGRO, 1999). A leitura apresentada inicia com o seguinte questionamento: “*O que um professor deve saber para lecionar ciências da natureza?*”, seguido da exemplificação de uma aula fictícia sobre o corpo humano. A discussão segue e chega a um ponto denominado: “*Ciências da natureza... ou natureza das ciências?*”, no qual faz uso da “história da descoberta da circulação sanguínea para estudar essas questões e assim conhecermos melhor com se dá a produção do conhecimento científico” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 15). O episódio descrito abaixo ocorreu no momento da discussão desta seção (usaremos as iniciais dos nomes verídicos das três educadoras envolvidas, com as devidas autorizações):

Mediadora - O conhecimento científico é construído por algum método rígido?

J - Rígido não!

Med - Existe UM método científico?

E - Eu acho que UM método não.

L - Pode existir UM método, mas não “o” método como se ele fosse único. Ele muda.

J - Porque para os cientistas descobrirem alguma coisa eles fazem vários experimentos, né?

L - Exatamente, os cientistas pesquisam, mas isso vai mudando. Prova disso são os medicamentos. Um dia o medicamento é ótimo, no outro já não presta mais.

Med - E pra que serve a experimentação nas Ciências da natureza?

J - Eu acho que é pra aperfeiçoar os experimentos e chegar o mais próximo possível do real, ou pelo menos o mais próximo possível. Porque não tem algo

absoluto, sempre chega alguém e melhora as ideias. Claro que a gente não descarta os experimentos, eles têm que acontecer, até pra ciência evoluir, porque se não, não vai haver evolução da ciência... Eu acho que é assim, não sei [risos].

E – *É isso aí.*

Med - *E o que vale mais na história da ciência: os fatos ou a interpretação que damos a ele?*

E – *A interpretação.*

L – *O fato.*

J – *Eu acho que é o fato, porque o fato é o que comprova.*

E – *Sim, comprova, mas, como tem no texto, o coração era uma fornalha, tá certo, é um fato, mas se não fossem atrás, se não procurassem estudar outras coisas, ainda pensariam que era assim.*

L – *É, eu não li essa parte...*

E – *É, uma pessoa vem, interpreta de uma forma, depois vem outra pessoa e interpreta de outra forma... Eu acho que essa é a forma correta para que se aprenda bem mais, se amplie o conhecimento, do que dizer “isso aqui tá correto, tá certo e pronto”.*

Med - *E você, porque considera que é o fato?*

J – *Eu acho que, até aparecer outro, aquilo ali vai ficar como verdade. Aí eles vão fazendo outras coisas e anulam aquilo dali, até...*

[Lemos o trecho que dizia que “os fatos não fazem a ciência”, contendo a visão de Aristóteles e de outros autores (p. 23)].

Med – *E por que o autor do livro colocou várias versões de uma mesma história?*

E - *Eu acho que ele quis mostrar que nem tudo o que a gente diz é uma verdade absoluta, ele quis mostrar que sempre alguém disse. Ele mostra que sempre vai ter alguém para ampliar, para aperfeiçoar o que se disse.*

[Após uma explanação, a pesquisadora pergunta o que é ciência, já legando que não existe um conceito estabelecido].

J – *Ciência é um experimento das coisas que estão acontecendo. É como tem no texto, o coração era visto de um jeito, agora não é mais, Plutão era um planeta, agora não é mais. Daqui a uns dias outros vão surgir, os que a gente aprendeu que eram não serão mais. Pra mim são experiências que os cientistas vão fazendo e vão comprovando que agora é daquele jeito (...), porque eles usam vários critérios para estabelecer algumas coisas e por aí vai...*

L – [suspiro] *Eu vou resumir... é conhecimento [risos]. Não é não?*

E – *Quando a gente fala de ciências lembra muito de “ciente”, de estar ciente de algumas coisas... Pra mim ciência é... Você pensa: “ciências”, é investigar alguma coisa... É você ter certeza ou comprovar seu meio. A ciência dá explicação, dá uma certeza do nosso meio, de onde a gente vive, aquilo que a gente é, onde a gente tá, eu acho que é isso.*

DISCUTINDO OS RESULTADOS: COMO A CIÊNCIA SE CONSTRÓI?

De acordo com o relato acima, tivemos a possibilidade de desvelar a importância da História da Ciência (HC) no processo de formação continuada, momento em que se pode refletir sobre pontos que muitas vezes são deixados de lado. Muitos professores têm uma ideia distorcida de como o conhecimento científico é produzido. No episódio apresentado, as professoras discutem sobre se são os fatos que fazem a ciência, e por opiniões divergentes, tem início um momento de

reflexão sobre o fazer científico. Avaliou-se o momento histórico em que o pensador desenvolve as suas teorias, além da necessidade do aporte teórico de outros pensadores (rompendo com a ideia do “grande gênio”) e das diversas inferências que o impulsionam (ou não) a se dedicar em determinada pesquisa.

Pontos pertinentes puderam ser percebidos nas falas das professoras. Um deles é de que não existe “o” método científico. Outros pontos são a não existência de uma verdade absoluta e a diversidade de interpretações de um determinado fato (o que é perceptível mais facilmente por intermédio de estudos da HC). Outra questão pertinente é a visão dos experimentos não para *confirmar*, mas para *aperfeiçoar* as ideias (que são mutáveis). Por outro lado, há “oscilações” de pontos de vista, e as palavras ‘certeza’ e ‘confirmação’ também surgiram. A experimentação ainda parece associada à “descoberta” e a uma visão linear do desenvolvimento científico, o que mereceria aprofundamento.

Existem diversas concepções equivocadas sobre a natureza da ciência, como a de que a ciência é o reflexo da realidade, a verdade científica é absoluta, que existe “o” método científico, entre outras. Percebemos que as professoras contrapõem-se a essa visão fechada quando alegam, categoricamente, que não existe “o” método e que a ciência é mutável, passível de refutações, pois a sua verdade é transitória. Ao indagar-se sobre “o que é” o fazer científico, as professoras divagam e buscam até relacionar com a palavra “ciente”, mas não perdem o foco do fazer ciência como uma atividade investigativa.

Consideramos esse momento de interlocução com as professoras de uma riqueza epistemológica, haja vista que estávamos no *locus* privilegiado para a discussão dessas temáticas: a escola. Outro ponto positivo é que as reflexões e reestruturações do pensamento eram realizadas no grupo, e não trazidas prontas pela mediadora (salientando que esta foi a primeira das nove sessões de estudo).

Sabemos que existem pontos a favor e contrários ao uso da HC no ensino. Há várias dificuldades que se apresentam para a inserção da HC no ambiente escolar. Uma delas é a falta de qualidade da apresentação deste conteúdo nos livros didáticos (SILVA; GASTAL, 2008). Na maioria deles, o que existe não é uma história, mas um “arremedo de história” (ZANETIC, 1989): histórias construídas pelos historiadores positivistas, que distorcem o (rico) material histórico e acabam passando uma visão de ciência linear, neutra e “verdadeira”. A riqueza da HC propicia a percepção da ciência como um empreendimento humano, cujo desenvolvimento foi marcado por erros e obstáculos.

Vários trabalhos já foram escritos visando superar o modelo pautado no método da indução (CHALMERS, 1993; LOPES, 1999). Debates em torno da Filosofia das Ciências buscam redimensionar o olhar do educador sobre o método científico tradicional.

As professoras se manifestam diante do método científico rígido: “*J – rígido não!*” e se existiria um método: “*E – eu acho que UM método não. L – pode existir UM método, mas não “o” método como se ele fosse único. Ele muda. J – porque para os cientistas descobrirem alguma coisa eles fazem vários experimentos, né? L – exatamente, os cientistas pesquisam, mas isso vai mudando. Prova disso são os medicamentos. Um dia o medicamento é ótimo, no outro já não presta mais.* Após a leitura do texto – que foi o primeiro contato com elementos da História da Ciência – as docentes já conseguem perceber que a verdade científica é provisória. Ainda que a discussão, nesse momento, tenha sido limitada, a “semente” foi lançada...

Com o que foi apontado, percebemos a necessidade de se tratar dessa temática nos anos iniciais. Uma vez que as sessões de formação continuada pretendiam, entre outros aspectos, levar às professoras uma proposta de Ensino de Ciências com a utilização de HQ’s, passamos a considerar a possibilidade de usar esse instrumento para abordar a HC. Assim sendo, elaboramos

uma sessão de leitura de uma HQ de Mauricio de Sousa para viabilizar a discussão em sala de aula, problematizando a questão com os alunos, pois é neles que repercute a formação docente (CARVALHO, 2007).

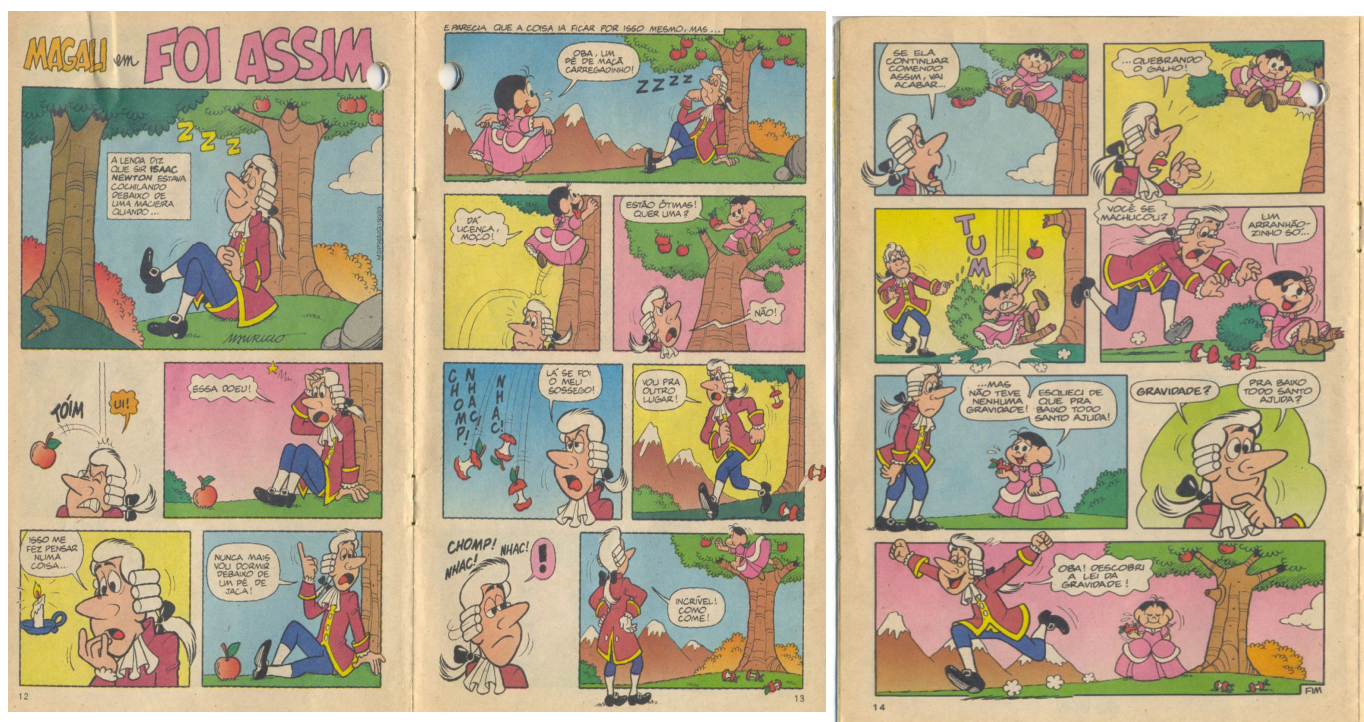
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Hoje em dia, já se percebe que as HQ's possuem potencialidade pedagógica e podem dar suporte a novas modalidades educativas, podendo ser utilizadas em todas as disciplinas. A utilização desse mecanismo em sala de aula deve ser um ponto de reflexão àqueles que se dispõem a ensinar. Sua eficácia pode se dar em diversas áreas do conhecimento, inclusive nas aulas de Ciências Naturais.

Atualmente, nas investigações na área de Educação, poucos estudos têm privilegiado questões específicas referentes ao uso das HQ's na área das Ciências Naturais (p. ex. o *Projeto de Educação em Ciências Através de Histórias em Quadrinhos* (EDUHQ), desenvolvido pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)). Muitas pesquisas que abordam HQ's, em geral, as consideram como subliteratura, dissociada da realidade da escola, enquanto outros se resumem a trabalhar apenas aspectos referentes ao uso da linguagem. O problema também se dá no reconhecimento do uso pedagógico das HQ's, de modo que não se percebe o seu potencial educativo e, conseqüentemente, esse recurso não é utilizado em sala de aula, privando as crianças de uma experiência que pode ser prazerosa e didática.

A escolha das HQ's de Mauricio de Sousa deve-se ao fato de que, em algumas histórias da Turma da Mônica, percebe-se a abordagem de temáticas da área das Ciências Naturais, que também estão presentes tanto na estrutura curricular das turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, como também nos eixos temáticos propostos pelos PCN. Outra razão é o fato de sua leitura ser a mais utilizada pelas crianças dessa faixa etária, segundo dados de pesquisas (AMARILHA, 1994; HIGUCHI, 1997).

A seguir, traçamos uma proposta de atividade com a história "Magali em: Foi assim", que traz elementos associados à HC. Nessa história, o autor estabelece uma intertextualidade transformadora, que se destaca pelo seu caráter de paródia.



A história faz uso de elementos presentes na “lenda original” relacionada a um episódio da HC: a formulação da Lei da Gravitação Universal por Isaac Newton, bem como um pouco de sua biografia. A HQ aproveita aspectos da “lenda”, conforme difundida pelo senso comum, em que se acredita que o físico estava embaixo de uma macieira e que, ao cair um fruto da árvore em sua cabeça, teve uma ideia súbita que o fez desenvolver a Lei da Gravitação Universal.

Na realidade, o enredo contido na HQ remete ao conhecimento de que:

Newton intuiu que uma maçã caindo um pouco acima da superfície terrestre e a Lua orbitando em torno da Terra tinham algo de muito importante em comum: a mesma força as “puxava” para o centro da terra. A correlação da órbita lunar com a aceleração da maçã implicava numa lei do inverso do quadrado das distâncias que seria aplicável, não apenas a corpos situados próximo da superfície terrestre, como se estendia a corpos celestes distantes da lua. (PONCZEK, 2002, p. 103)

Mas por que a maçã? A alusão ao fruto talvez se dê pelo fato de Newton ter passado dois anos em sua aldeia, no período em que a peste bubônica atingiu a Inglaterra. Nesse período, que ficou conhecido como *annus mirabilis*, o jovem estudante trabalhou em diversas questões, dentre elas a Gravitação Universal. Talvez por estar em um local voltado para a agricultura e haver macieiras na casa em que residia, a Lei tenha sido associada ao folclórico episódio da queda da maçã, que, segundo Chassot (2004), foi difundido posteriormente pelo filósofo Voltaire (1694-1778). Contudo, Martins (2006) aponta que se falava em gravidade mais de mil anos antes de Newton e que, antes disso, entre 1664 e início de 1665, Newton estudou vários filósofos que discutiam sobre a natureza da matéria e suas propriedades. Sua tentativa de explicar a gravidade data antes do “episódio” da queda. Dessa forma,

O episódio da maçã seria o momento em que muitas coisas que ele já havia estudado e pensado acabaram produzindo um resultado novo – mas suas idéias não vieram da maçã, e sim de um trabalho prévio que ele havia realizado (MARTINS, 2006, P. 181)

Deve-se observar uma questão que está implícita no conteúdo conceitual da história: a ideia do cientista como gênio, que descobre as grandes teorias ao acaso, por ser dotado de capacidade intelectual superior. Newton, além dos vários anos dedicados ao estudo da gravitação, ainda teve o aporte teórico de vários outros estudiosos (daí sua célebre frase: “Se enxerguei mais longe, foi porque me apoiei sobre os ombros de gigantes”).

Valadares (2003, p. 62), busca romper com essa visão do cientista preso em uma torre de marfim ao apresentar a biografia de Newton e afirmar que ele:

Buscou estabelecer uma causa comum para o movimento da lua e dos planetas e a queda de uma maçã que se desprende da macieira quando sacudida pelo vento. Ao contrário do que diz a lenda, essa descoberta não se deu miraculosamente durante a sua estada em Grantham, onde Newton se refugiou da peste que grassava em Cambridge. Na realidade, ele não chegou de imediato a uma solução geral para o problema da gravitação.

A HQ mostra, desde o início, que se trata de uma lenda, mas mesmo assim fez uso do conhecimento do senso comum para explicitar uma ideia. A história da maçã veio a calhar com a personagem principal, que é conhecida por ser bastante gulosa. Esse fato é o que satiriza a

historinha, como também as primeiras ideias de Newton antes de chegar à Lei da Gravidade: pensou que não deveria mais dormir embaixo de um pé de jaca, já que quando a maçã caiu em sua cabeça, doeu! O narrador oculto deixa claro que não foi ao observar a maçã caindo da árvore que Newton pensou na gravitação, mas ao observar Magali cair da macieira e dizer as seguintes frases: “*Não teve nenhuma **gravidade!** Esqueci que pra baixo, todo santo ajuda*”.

Essa história realiza a junção do conhecimento científico (mesmo que errôneo) com a leveza dos quadrinhos, o que torna o aprendizado muito mais prazeroso e significativo. Todavia, dois pontos devem ser observados: o primeiro está no fato de os conhecimentos concernentes às leis de Newton ainda não constarem na estrutura curricular específica dos anos iniciais do Ensino Fundamental (apesar de o conteúdo conceitual “gravidade” estar presente no cotidiano do indivíduo).

Contudo, os PCN são enfáticos ao afirmar que:

A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. Também é possível o professor conversar sobre a história das ideias científicas, conteúdo que passa a ser abordado com mais profundidade nas séries finais do Ensino Fundamental. (BRASIL, 1997, p.32)

O segundo ponto refere-se à ação do professor. É ele quem vai mediar a relação da criança com o conhecimento, e contribuir assim para que haja um avanço conceitual (pois vimos que, especificamente em relação à HC, o saber contido na história em quadrinhos em questão não pode ser considerado correto, mas proveniente de um episódio folclórico). Cabe ao professor problematizar as questões que estão implícitas na referida historinha, pois esse é o seu papel enquanto facilitador da aprendizagem. Para tanto, sugerimos algumas questões para serem feitas às crianças, divididas em momentos de pré e pós-leitura:

Questões de pré-leitura

- 1. O título da história é: “Foi assim” e mostra um homem deitado embaixo de uma árvore. Sobre o que vocês acham que vai se tratar?*
- 2. Quem aqui já ouviu falar de Isaac Newton? O que será que acontece depois que uma maçã cai na cabeça dele?*
- 3. A história é de Magali, mas ela não aparece na primeira página, só um homem e algumas maçãs. Quem conhece Magali sabe que ela é bem gulosa. Em uma história da Magali, que tem algum tipo de alimento, o que será que vai acontecer?*

Questões de pós-leitura:

- 1. Suas hipóteses foram confirmadas?*
- 2. O título da história é: “Foi assim”. Será que foi assim que Newton “descobriu” a Lei da Gravidade?*
- 3. Pelo figurino da história, esse fato aconteceu há muito ou pouco tempo? Por quê?*
- 4. Que relações podemos estabelecer entre a lei da Gravidade e o ditado popular pronunciado por Magali?*
- 5. Como será que o conhecimento sobre a gravidade chegou até nós?*
- 6. Você acha que Isaac Newton era um gênio e, do nada, formulou uma Lei apenas com a queda de uma maçã? Por quê?*
- 7. Isaac Newton disse certa vez essa frase: “Se enxerguei mais longe, foi porque me apoiei sobre os ombros de gigantes”. O que será que ele quis dizer com isso?*

Tais questões desencadeiam uma série de reflexões, que contribuem para o ensino da HC. Esse fato coopera para que o educando tenha mais criticidade ao observar leis e teorias científicas, pois perceberá que esses conhecimentos não são provenientes de “gênios”, mas de pessoas que buscavam saber mais sobre os fenômenos naturais, apesar de o que ser difundido no senso comum apontar para a genialidade de Newton.

Assim sendo, após a leitura, caberá ao professor trazer os saberes aceitos atualmente pela comunidade científica e instigar o educando a buscar a resposta, envolvendo-o de forma que ele se sinta, como disse Paulo Freire (1997), epistemologicamente curioso. Para que isso aconteça, faz-se necessário que o estudante tenha dúvidas, pois “para o espírito científico, todo conhecimento é reposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (BACHELARD, 1996, p.18). Bachelard considera que o erro do aluno deve ser considerado um aliado para a construção do conhecimento científico. Dessa forma, essa proposta não se alicerça nas percepções primeiras dos educandos, mas no desenvolvimento constante das ideias, num exercício constante de retificação.

Sabe-se que essa história possui erros conceituais. Seria melhor não a usar? Zanetic (1989), na conclusão de sua Tese, expõe um artigo nomeado “a maçã, Newton, a Física e o 2º grau”, dando continuidade à lenda. E, mais adiante, comenta que se um professor iniciasse sua aula com tais questionamentos aos alunos “estaria reforçando a lenda da maçã de Newton de duvidosa veracidade histórica. Ao mesmo tempo, ele estaria despertando em seus alunos uma curiosidade com relação ao surgimento das idéias e conceitos da física totalmente ausente das salas de aula. Portanto, seu saldo seria extremamente positivo” (p.130).

Nos livros didáticos (LD) dos anos iniciais ainda permanece essa visão deturpada, como vimos no material utilizado por uma professora da pesquisa, que leciona no 4º ano. Observem:



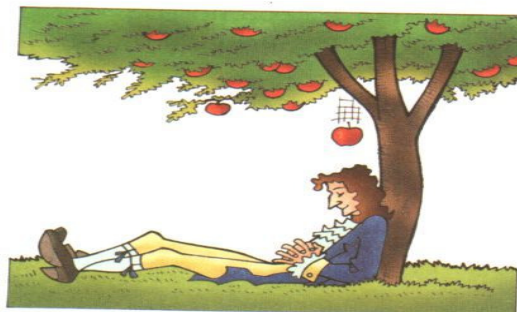
Descobrimo a gravidade

Ninguém sabe ao certo se a história é realmente verdadeira, mas conta-se que cerca de 300 anos atrás, um jovem encostou-se em uma árvore para tirar um cochilo após o almoço. A árvore escolhida foi uma macieira, e a soneca estava muito boa, até que... Tóim!

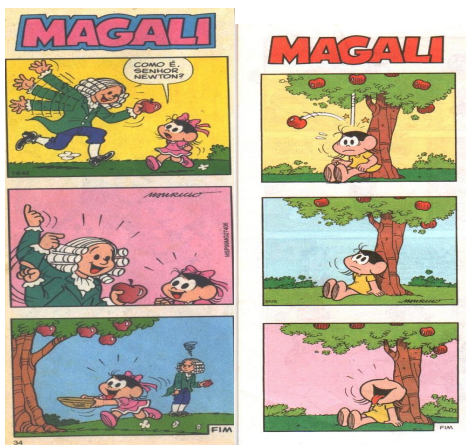
Se você pensou que uma maçã caiu na cabeça dele, acertou!

O jovem de quem estamos falando é o importante cientista inglês Isaac Newton, e em vez de xingar ou comer a maçã, ele preferiu investigar qual a causa de a maçã ter caído. Elaborou, então, a hipótese de que haveria uma força invisível puxando a maçã para o chão.

Justamente nesse dia, Isaac Newton se perguntava o porquê de a Lua manter sua órbita em volta da Terra, bem como de os planetas se manterem em suas trajetórias ao redor do Sol.



Se os alunos só tivessem contato com o conteúdo do livro texto e, em seguida, lhes fosse apresentado o quadrinho paródico, a criança poderia imaginar que o erro da HQ seria apenas a presença de Magali na história e o fato de a ideia inicial de Newton ter sido: *nunca mais vou dormir embaixo de um pé de jaca*. É por essas questões que se faz necessária uma formação continuada – e em serviço – pois, dessa forma, as docentes têm a possibilidade de planejar, em



conjunto, suas aulas, discutir questões referentes à HC e os resultados obtidos no contato com os seus pares.

Em um momento final, os alunos podem brincar com a “paródia da lenda de história de Newton”, criando diálogos e discutindo sobre o papel da HC, pois sem esse conhecimento, a paródia não terá o seu objetivo cômico contemplado.

CONCLUSÕES

As questões aqui trabalhadas fazem parte de um projeto mais amplo. Apesar de o episódio descrito haver sido concluído, o processo de construção de novos episódios continuou, pois, uma das características desse tipo de pesquisa é que ela acontece em espirais cíclicas. Dessa forma, buscamos apresentar um momento de formação significativo para todos os envolvidos no processo de aprendizagem, refletindo acerca de uma atividade voltada para os alunos dos anos iniciais, fazendo uso de um material que possui grande aceitabilidade por parte do público infantil. Tais ações tornam o aprendizado um desafio prazeroso, o que é bastante relevante para o ensino das ciências.

As articulações que foram desenvolvidas no estudo não objetivam constituir-se em uma receita pronta para o ensino de Ciências, mas, reconhecendo o professor como construtor de sua prática, ser um caminho para mudanças provenientes da reflexão *na* ação e *sobre* a ação, podendo (re)significar a sua prática pedagógica e o seu fazer docente, o que vai ser construído por todos os envolvidos na pesquisa, que tem como foco principal a formação crítica e reflexiva do educador, por meio de estratégias que façam parte das vivências dos alunos. Dessa forma, delineamos a HQ como recurso metodológico viabilizador do ensino das Ciências Naturais, capaz de promover discussões referentes à história da ciência e seus desdobramentos.

Como foi apontado, percebemos na formação continuada em serviço uma alternativa para superar algumas das dificuldades da formação inicial, seja no âmbito epistemológico ou metodológico. Como aponta Alvarado Prada (1997)

A formação de quem já está trabalhando é uma necessidade dos profissionais, frente às exigências do cotidiano, para melhorar o seu trabalho, bem como para atender às solicitações dos estudantes e da sociedade em geral, que acreditam que a educação é a solução de muitos de seus problemas. Isto não significa que a “qualificação” dos docentes, seja a solução dos problemas sociais e educativos, todavia podem contribuir substancialmente na sua melhoria (ALVARADO PRADA, 1997, p. 93)

A criança tem direito de aprender ciência, pois é um sujeito social, e cidadã do hoje (FUMAGALLI, 1998; BRASIL, 1997). Assim sendo, a escola se torna o *locus* privilegiado para esse ensino, pois é o melhor local para a distribuição dos conteúdos socialmente significativos. Dessa forma, se faz necessária uma cultura reflexiva que favoreça a análise da prática (WEISSMANN, 1998). A formação continuada não deve se constituir um meio para aprender destrezas, pois uma formação sem postura crítica não tem o poder de (re)significar a prática docente. Tal postura é necessária para possibilitar o docente pensar no seu sentido formativo,

como aponta Schön (2000, p. 32): “podemos refletir sobre a ação pensando retrospectivamente sobre o que fizemos, de modo a descobrir sobre o que fizemos, de modo a descobrir como o nosso conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado”.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO PRADA, Luís Eduardo. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté – SP: Cabral Editora Universitária, 1997.
- AMARILHA, Marly (Coord.). **O ensino da literatura infantil da 1ª à 5ª séries do 1º grau nas escolas da rede estadual do Rio Grande do Norte**. Relatório final. Natal: CNPq/UFRN/Departamento de Educação, 1994.
- ARRIAZU, Francisco López; SOBA, Alejandro. Cual es la importancia de conocer la enseñanza de las ciencias naturales para la formación y la práctica docente? In: GALAGOVSKY, Lydia R (coord). **Que tienen de “naturales” las ciencias naturales?** Buenos Aires: Biblos, 2008.
- ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. A Formação de Professores de Ciências para as Séries Iniciais: Uma Integração de Referenciais. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. **Anais do V Enpec**, 2005.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto: 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências 1º e 2º ciclo**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática das Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: NARDI, Roberto(org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.
- CHALMERS, A.F.S. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense,1993.
- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2.ed. São Paulo: Moderna 2004.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- EL-HANI, Charbel Nino. Notas sobre o ensino de História e Filosofia da Ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de história e filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D. e PEREIRA, E. M. A. (Orgs.) **Cartografias do trabalho docente – professor(a)-pesquisador(a)**, Coleção Leituras no Brasil, 2.ed. Campinas: Ed. Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil ALB, 2001. p. 137 – 152.
- FERNANDEZ, I. et al. Visiones deformadas de la Ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 477-88, 2002.
- FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos ao seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- HIGUCHI, Kasuko Kojima. Super-Homem, Mônica e cia. In: Citelli, Adilson; CHIAPPINI, Ligia (coord). **Aprender e ensinar com textos não escolares**. São Paulo: Cortez, 1997. Vol 3.
- MYERS, Greg. Análise da Conversação e da Fala. In: BAUER, Martin W. & GASKELL, George (org.). **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: Um Manual Prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

- LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARTINS, A. F. P.. História e Filosofia da Ciência no ensino: o que pensam os licenciandos em física da UFRN. In: V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru / SP. **Anais do V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005. v. 1. p. 1-10.
- MARTINS, Roberto de Andrade. A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.) **Estudos de história e filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, M. R. Historia, filosofia y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. In: **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.2, p. 255-277, 1994.
- NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Don Quixote, 1995.
- PIMENTA, Selma Garrido; GEDHIN, Evandro (orgs). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5.ed.São Paulo: Cortez, 2008.
- PONCZEK, Roberto Leon. Da Bíblia a Newton: Uma visão humanística da mecânica. In: ROCHA, José Fernando (org.) **Origens e evolução das ideias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2002.
- RAMALHO, Betânia Leite; NUÑES, Isauro Beltran; GAUTHIER, Clermont. **Formar o professor, profissionalizar o ensino – perspectivas e desafios**. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- SCHON, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- SILVA, Cibelle Celestino; GASTAL, Maria Luiza. Ensinando Ciências e ensinando a respeito das ciências. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (orgs.) **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2008. 332 p.
- SOUSA, Mauricio de. Magali em: Foi assim. In: **Magali**. São Paulo: Globo, nº 193, nov. 1996.
- STENHOUSE, L. investigación y desarrollo del curriculum. 3.ed. Madrid: Morata, 1984.
- STENHOUSE, L. La investigación como base de la enseñanza. 2. ed. Madrid: Morata, 1987.
- VALADARES, Eduardo de Campos. **Newton – a órbita da terra em um copo d'água**. São Paulo: Odysseus Editora. Coleção Imortais da Ciência – Marcelo Gleiser (coord). 2003.
- VANNUCCHI, A. I. **História e Filosofia da Ciência: da teoria para a sala de aula**. Dissertação (mestrado), São Paulo, SP. Universidade de São Paulo. Instituto de Física e Faculdade de Educação, 1996.
- VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQ's no ensino. In: **Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula**. RAMA, Ângela; VERGUEIRO, Waldomiro (orgs.) São Paulo: Contexto, 2004.
- WEISSMANN, Hilda. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ZANETIC, J. **Física também é cultura**. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 1989.
- ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D. PEREIRA, E. M. A. (orgs.) **Cartografias do trabalho docente – professor(a)-pesquisador(a)**, Coleção Leituras no Brasil, 2.ed. Campinas: Ed. Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil ALB, 2001. p.207 – 236.