



A HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS SÉRIES INICIAIS.

COMICS AS DIDACTIC RESOURCES IN TEACHING INDICATORS OF SCIENTIFIC LITERACY IN ELEMENTARY SCHOOL LEVEL.

Mariana Vaitiekunas Pizarro¹
Jair Lopes Junior²

¹UNESP/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - marianavpz@gmail.com

²UNESP/ Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência - jlopesjr@fc.unesp.br

Resumo

Esta pesquisa verificou, com utilização de histórias em quadrinhos (HQ), contribuições de estratégias de ensino e de avaliação de repertórios consistentes com objetivos preconizados para o ensino de ciências, admitindo tais repertórios como indicadores do processo de alfabetização científica. Participou uma turma de 4^a. série do Ensino Fundamental. Foram ministradas cinco aulas com registro em vídeo. Em cada aula ocorreram inicialmente atividades envolvendo a leitura e a interpretação de uma HQ. Em seguida, foram propostas atividades sobre o tema da aula. Foram selecionados indicadores do processo compatíveis com os respectivos temas das aulas. Na quinta aula os alunos produziram uma HQ. Os resultados replicaram evidências da literatura sobre indicadores da alfabetização científica nas séries iniciais e viabilizaram demonstrações de argumentos cotejados nas discussões sobre a utilização das HQ como recurso didático no ensino de ciências, salientando a relevância de características das estratégias de ensino e de aprendizagem adotadas.

Palavras- chave: História em Quadrinhos, Ensino de Ciências, Alfabetização científica, Séries iniciais.

Abstract

This paper investigated if a set of teaching and assessment strategies could improve relevant student's repertoires concerning the goals of scientific teaching in elementary school level. These repertoires were regarded as indicators of the scientific literacy process. Four different comics were used with additional class activities. Five classes in the fourth grade elementary school level were video recorded. Indicators were selected in respective to each class content. In the fifth class the students made comics. The results as the same as that from scientific literacy indicators literature in elementary school. In addition, the results were empirical demonstration concerning the relevancy of the teaching and assessment strategies beside comics adoption in scientific education.

Keywords: Comics, Science teaching, Scientific literacy, Elementary school level.

INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento com as pinturas rupestres e posteriormente sua evolução com o surgimento do alfabeto fonético e o advento da imprensa, as histórias contadas através de imagens sequenciadas acrescidas ou não de texto se tornaram uma das formas mais simples, diretas e democráticas de transmissão de mensagens.

Uma vez reconhecida essa capacidade de “falar diversas línguas” no material quadrinizado, notamos também que essa linguagem permite aos seus apreciadores, a aquisição de diversas informações e porque não dizer, de conhecimento. Ainda que se caracterize como veículo de comunicação em massa e que esse fator implique em uma série de críticas por conta das ideologias presentes na criação desses materiais, a presença não só dos quadrinhos em sala de aula, mas também de jornais, televisão e revistas demonstram a forte relação existente entre o ambiente escolar e o que se apresenta externo a tal ambiente (SILVA, 1984).

Os estudos sobre o uso de histórias em quadrinhos no ensino de Ciências mais precisamente nas séries iniciais do ensino fundamental (1ª a 4ª séries – 1º e 2º ciclos do ensino fundamental) ainda soam como novidade muito embora a incidência de conteúdos científicos seja relativamente comum nesse tipo de material.

Alguns trabalhos pontuais acerca do uso de quadrinhos como recurso para o ensino de Ciências em forma de artigos (por exemplo, WORNER e ROMERO, 1998; GONZÁLEZ-ESPADA, 2003; CARUSO E COLS, 2005; GONÇALVES e MACHADO, 2005; VÍLCHEZ-GONZÁLEZ e PERALES-PALÁCIOS, 2006) ou dissertações (TESTONI, 2005; SOARES, 2004; KAMEL, 2006) realizaram pesquisas direcionadas a análise desse material como recurso didático. Podemos citar também o uso dessa linguagem como material de divulgação científica como, por exemplo, na revista em quadrinhos “Astronomia na Escola – Planetas” lançada em julho de 2008 pelo Observatório Nacional na abertura da 60ª Reunião da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência). Todas essas iniciativas contribuíram para a divulgação de experiências acerca da pesquisa sobre o uso de histórias em quadrinhos como um instrumento de grande valia não apenas para a sala de aula, mas também para a pesquisa e a prática pedagógica na educação em Ciências.

A literatura mencionada no parágrafo acima apresenta sugestões de trabalhos com quadrinhos nas mais diversas formas: leitura, construção de história em quadrinhos (HQ) por parte dos alunos, análise de conteúdos científicos presentes em gibis comerciais, a contribuição deste material para a divulgação científica, a imagem distorcida da Ciência presente em seus enredos, o ensino de conteúdos conceituais de forma bem humorada, dentre outras.

Contudo, embora essas pesquisas apresentem possibilidades diversas do uso desse material, ainda não houve, até o momento, propostas de planejamento e de execução de atividades de ensino e de aprendizagem considerando os quadrinhos produzidos em escala estritamente comercial e comuns à venda em bancas e livrarias. Em outros termos, constata-se uma lacuna, em particular na literatura relativa à alfabetização científica, de investigações que não somente advoguem méritos das histórias em quadrinhos como recurso didático, mas que descrevam investigações empíricas sobre características de estratégias de ensino e de avaliação de aprendizagens consistentes com tal recurso.

Segundo o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Ciências Naturais, documento oficial que sugere orientações à educação em âmbito federal, o uso de diversas fontes de informação nas aulas de Ciências deve figurar como uma preocupação por parte dos professores uma vez que muito do que o aluno conhece, está

vinculado à aquisição de informações no ambiente em que vive. E por vezes, esse conhecimento pode ter sido construído sob informações equivocadas e que necessitam do apoio do professor:

É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados. (BRASIL, 1997, p. 28)

Em termos da demarcação conceitual da expressão alfabetização científica, Sasseron e Carvalho (2008), fundamentadas em análises das literaturas nacional e internacional, propuseram pontos de convergência expressos sob a designação de eixos estruturantes da alfabetização científica. Segundo as autoras, os eixos cumpririam a relevante função de apoiar a idealização, o planejamento e a análise de propostas de ensino que objetivem a alfabetização científica em diferentes contextos. O primeiro eixo estruturante é definido pela compreensão básica da terminologia, dos conhecimentos e dos conceitos científicos fundamentais de uma determinada área. O segundo eixo concentra ênfase na compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que envolvem a prática científica. Por seu turno, o terceiro eixo abrange a compreensão das relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

Assim, admite-se consenso em reconhecer a alfabetização científica como um processo que impõe às propostas de ensino de ciências compromissos que superam o contato com noções e conceitos científicos, viabilizando a compreensão da dimensão pública da ciência a partir do acesso à informações, mas, em especial, fomentando repertórios de discussão, de reflexão e de posicionamentos críticos em relação aos temas que envolvem o trabalho da ciência, seus produtos, a utilização dos mesmos e os aspectos humanos, sociais e ambientais que circunscrevem tais trabalhos, seus produtos e a sua utilização.

Com extrema pertinência, Sasseron e Carvalho (2008) apontaram que, a partir da proposição de consensos na demarcação conceitual da expressão alfabetização científica, cumpre identificar indicadores deste processo, a saber, descrever e investigar medidas comportamentais que fundamentariam inferências sobre a manifestação da alfabetização científica, viabilizando intervenções e aprimoramentos constantes no processo.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), o processo de alfabetização científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental reveste-se de relevância inconsistente considerando a necessidade do desenvolvimento e da construção de conhecimentos e de argumentações sobre temas científicos no contexto da escolarização básica. Assim, tais autoras propuseram como indicadores da alfabetização científica competências consistentes com a noção de que, nas séries iniciais, mostra-se relevante que o aluno mantenha contato com habilidades que definem o fazer ciência. Destarte, colocam-se como indicadores da alfabetização científica a seriação de informações, a organização de informações, a classificação de informações, o raciocínio lógico, o raciocínio proporcional e o levantamento de hipóteses.

Parece-nos que o estudo do processo de alfabetização científica no âmbito das séries iniciais envolve a consideração de distintos recursos didáticos, bem como uma ampliação de indicadores, em razão das distintas aprendizagens previstas para este período da escolarização (CARVALHO E LIMA, 1998; LORENZETTI, 2002; NAYLOR, KEOGH e DOWNING, 2007; RAMOS E ROSA, 2008; SILVA, 1998; TYTLER e PETERSON, 2003; WARWICK, LINFIELD e STEPHENSON, 1999).

Outro aspecto que fortalece a relevância da proposição, da identificação, da investigação científica e da caracterização de indicadores do processo de alfabetização científica reside na constatação de que significativa parcela dos instrumentos que avaliam desempenhos nas terminalidades de ciclo na Educação Básica obrigatória são construídos com base em descritores de matrizes de referência (MACEDO e FINI, 2008; PESTANA, 1999) que, em última instância, preconizam indicadores desejáveis de desempenho ao final dos diferentes ciclos.

Reconhecendo os argumentos convergentes da literatura pertinente quanto à relevância das histórias em quadrinhos na educação em ciências, esta pesquisa investigou, com uma turma de 4^a. série do ensino fundamental, condições que poderiam favorecer a caracterização das histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino de indicadores da alfabetização científica. De modo mais específico, este estudo verificou, com utilização de histórias em quadrinhos comerciais, possíveis contribuições de estratégias de ensino e de avaliação de aprendizagem de repertórios (ações, habilidades, competências) consistentes com objetivos preconizados para o ensino de ciências nas séries iniciais, admitindo que tais repertórios exerceriam função de indicadores mais genéricos do processo de alfabetização científica para este período da educação básica.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental de uma cidade localizada no interior do estado de São Paulo. Participaram, inicialmente, 28 alunos regularmente matriculados numa determinada turma. Os aspectos éticos relacionados com a execução da pesquisa em ambiente institucional foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição dos pesquisadores (Proc. 1124/46/01/08).

Foram utilizados, como recursos materiais, uma filmadora digital portátil, aplicativos para gravação e edição de dados digitais, quatro histórias em quadrinhos publicadas em gibis comerciais de periodicidade mensal e roteiros digitados, em fotocópias para cada aluno, com descrição das atividades previstas com cada história.

Os procedimentos adotados por parte da pesquisadora para a realização da coleta de dados visaram a obtenção de alguns dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o 2º ciclo do Ensino Fundamental (3^a e 4^a séries). Os objetivos selecionados foram explicitados no planejamento de cada uma das quatro aulas ministradas. As atividades efetuadas em sala de aula foram planejadas de modo a favorecer a aquisição e o desenvolvimento de medidas comportamentais consistentes com os objetivos selecionados. Foram utilizadas as seguintes histórias em quadrinhos como instrumento didático-pedagógico: Papa Capim em: Vara de pescar (SOUSA, 2007); Chico Bento em: Arroz, feijão e ovo frito (SOUSA, 1993); Chico Bento em: Bicho Homem (SOUSA, 2004); Papa Capim em: Tribunal da Selva (SOUSA, 2006).

A coleta de dados realizada nesta pesquisa envolveu registros em vídeo de quatro aulas consecutivas e a coleta da produção escrita de 28 alunos que interagiram com as atividades executadas nas quatro aulas. As filmagens foram efetuadas por uma graduanda da área de Artes Gráficas que efetuava, no período da coleta, atividades de extensão universitária com os alunos, garantindo, portanto, ambientação adequada com o grupo.

Em razão do grande volume de dados, foi necessário estabelecer alguns critérios na seleção dos dados, de modo a tornar as análises consistentes com o objetivo

do presente trabalho. Assim, foram estabelecidos os seguintes critérios para seleção dos dados: alunos faltosos (a falta caracterizou ruptura entre as aulas deixando lacunas nas amostras) e com recorrentes atividades em branco (que dificultariam a visão processual na análise dos dados) foram excluídos. Assim, com um total de 14 alunos presentes nos quatro dias de coleta e com todas as atividades preenchidas e/ou realizadas, foi efetuada a classificação das respostas desses alunos em grupos semanticamente relacionados, ou seja, com respostas com características semânticas equivalentes considerando os indicadores selecionados (Quadro 1, abaixo).

Para a turma de 4^a. série participante foram ministradas cinco aulas consecutivas por um dos pesquisadores. O Quadro 1, abaixo, informa, para cada uma das quatro aulas iniciais, a história em quadrinho utilizada, bem como os respectivos objetivos, expressos sob a designação de possíveis indicadores para o processo de alfabetização científica no final de ciclo (4^a. série) do ensino fundamental.

	1 ^a . aula	2 ^a . aula	3 ^a . aula	4 ^a . aula
Tema	Interferências humanas no ambiente (Preservação de recursos naturais)	Interferências humanas no ambiente (Alimentação)	Cadeia Alimentar e Funções dos seres vivos	Cadeia Alimentar e Relações entre os seres vivos
História em Quadrinhos	Vara de Pescar (SOUSA, 2007)	Arroz, feijão e ovo frito (SOUSA, 1993)	Bicho Homem (SOUSA, 2004)	Tribunal da Selva (SOUSA, 2006)
Indicadores	Ler* Identificar** Descrever** Discutir/Argumentar** Seriar/escrita Organizar/escrita Classificar/escrita Inferir causalidade**	Ler* Relacionar** Descrever funções** Classificar**	Ler* Relacionar** Exemplificar** Propor hipóteses** Inferir causalidade**	Ler* Interpretar** Confrontar suposições** Exemplificar** Propor hipóteses**

Quadro 1. Histórias em quadrinhos utilizadas em cada aula ministrada, com os respectivos indicadores priorizados pelas atividades executadas considerando os temas das aulas.

* Nas modalidades silenciosa e oral

** Nas modalidades oral e escrita

Na primeira aula foi utilizada a história em quadrinhos Vara de Pescar (SOUSA, 2007). O enredo da história trata da poluição em um rio. As imagens ilustram a responsabilidade do homem com a condição poluída do rio. O índio Papa Capim encontra uma vara de pescar e decide abandonar a sua ferramenta (lança) para testar a ferramenta do “caraíba” (humano). Recorrentemente, o índio “pesca” objetos diferentes de um peixe: garrafas, panelas, pneus, latas, etc. Ao terminar a tarefa de limpeza do rio, compartilha com seu amigo Cafuné a descoberta: na realidade, os caraíbas usam a ferramenta vara para a limpeza do rio, o que se trata de uma grande invenção. Mas, a verdadeira pesca seria realizada mais adequadamente com a sua lança.

Na segunda aula, a história Arroz, feijão e ovo frito (SOUSA, 1993) apresenta um personagem (Chico Bento) que vive na zona rural e que encontra-se saturado da comida cotidiana e repetitiva deste local. Embora a mãe afirme que ele não deveria reclamar, Chico Bento se mostra animado com o convite de passar uma semana na zona urbana com o primo, com acesso a diferentes cardápios. Na cidade grande, com o passar dos dias, as ilustrações sugerem o desgaste de Chico Bento com as comidas diferentes,

mas não saudáveis que caracterizam, de modo estereotipado, a alimentação em tal ambiente. No seu retorno à zona rural, a mãe logo anuncia a manutenção do mesmo cardápio da semana anterior. Desta feita, as ilustrações expressam a satisfação de Chico Bento com o contato com a alimentação simples da zona rural.

A história Bicho Homem (SOUSA, 2004) foi utilizada na terceira aula. Chico Bento, na escola, faz a leitura de uma redação na qual tenta explicar a lei do mais forte através de uma cadeia alimentar. Utiliza este argumento para criticar o homem como único ser vivo capaz de matar por interesses e não para a subsistência. Ao notar a decepção dos colegas e da professora com os argumentos pessimistas expressos na redação sobre as relações entre o homem e a natureza, Chico Bento finaliza a leitura expondo atitudes do homem que o tornariam um protetor da natureza. Este desfecho agrada os colegas da sala de aula. Chico Bento menciona o auxílio do roteirista para a produção da redação.

Na quarta aula foi utilizada a história Tribunal da Selva (SOUSA, 2006). A história trata de um diálogo entre o índio Papa Capim e um menino da cidade grande. Ao longo da história, há discussão sobre a natureza valorativa mais adequada para a relação de predatismo expressa na alimentação dos animais derivada da caça de outros animais. O índio tenta demonstrar os vínculos entre a caça e a subsistência, enquanto o menino insiste no argumento de que se trata de um exemplo de maldade dos animais. Os argumentos do índio não alteram as idéias do menino da cidade. Ao final, o índio define como injusta a aplicação de qualificações como maldade para julgar as condições de subsistência dos animais, afirmando que tais julgamentos parecem expressar o desconhecimento das regras da natureza.

O Quadro 2, abaixo, descreve, de modo sucinto, as estratégias adotadas nas quatro aulas iniciais.

	1ª. aula	2ª. aula	3ª. aula	4ª. aula
Estratégias de ensino e de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitar leitura silenciosa pelos alunos; -Indagar sobre dúvidas formais/vocabulário, gramática; -Solicitar preenchimento da Tabela de Análise (TAHQ)*; -Efetuar, com os alunos, a leitura oral e comentada da história; -Corrigir oralmente as respostas da tabela; -Solicitar identificação, discussão e classificação das interferências do homem na natureza; -Organizar, nas modalidades oral e escrita, a comparação e a análise da produção dos alunos sobre a tarefa anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitar leitura silenciosa pelos alunos; -Indagar sobre dúvidas formais/vocabulário, gramática; -Solicitar preenchimento da Tabela de Análise (TAHQ)*; -Efetuar, com os alunos, a leitura oral e comentada da história; -Corrigir oralmente as respostas da tabela; -Solicitar, por escrito, comparações entre hábitos alimentares das zonas rural e urbana; -Solicitar seriação e classificação de alimentos em função da origem; -Discutir características das funções de produção, consumo e decomposição; -Solicitar classificação dos componentes dos pratos favoritos e de 	<ul style="list-style-type: none"> -Leitura oral pela professora; -Indagar sobre dúvidas formais/vocabulário, gramática; -Solicitar preenchimento da Tabela de Análise (TAHQ)*; -Corrigir por escrito, na lousa, as questões de classificação da Tabela; -Propor exercício de discussão e de argumentação oral sobre hipóteses derivadas das respostas à Tabela; -Solicitar ordenação da cadeia alimentar expressa na HQ; -Fornecer modelo 	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitar leitura silenciosa pelos alunos; -Indagar sobre dúvidas formais/vocabulário, gramática; -Solicitar preenchimento da Tabela de Análise (TAHQ)*; -Efetuar, com os alunos, a leitura oral e comentada da história; -Corrigir oralmente as respostas da tabela; -Ler exemplos de relações entre seres vivos (predatismo, parasitismo,...) e solicitar a redação de exemplos das relações apresentadas; -Solicitar comentários e

		pratos da culinária “caipira”; -Organizar, nas modalidades oral e escrita, a comparação e a análise da produção dos alunos sobre as tarefas de classificação.	de ordenação distinto da HQ; -Solicitar segundo exercício de ordenação com novos exemplos; -Solicitar exposição coletiva das respostas para o grupo; -Efetuar correções nos trabalhos apresentados.	argumentos para os exemplos fornecidos; -Expor questionário com questões derivadas do tema discutido na HQ entre os dois personagens; -Solicitar discussões e argumentações sobre as respostas expostas para o grupo.
--	--	--	--	---

Quadro 2. Descrição sucinta das estratégias adotadas nas aulas com utilização das histórias em quadrinhos.

* Tabela com questões literais (identificação de características indicadas na história) e inferenciais (respostas que exigiam interpretações sobre possíveis significados das expressões).

Na quinta e última aula, a professora solicitou dos alunos, oralmente e por escrito, a produção de uma história em quadrinhos que, na avaliação deles, cumpriria a função de ensinar alguns dos conceitos estudados através das histórias utilizadas nas aulas anteriores e que são vendidas nas bancas. Assim, os alunos deveriam escolher conceitos científicos estudados nas quatro aulas anteriores e produzir, numa folha previamente preparada, com espaço limitado de duas páginas de um gibi, uma história que pudesse ensinar os conceitos selecionados para futuros leitores.

RESULTADOS: DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Os principais resultados obtidos sustentaram algumas características recorrentes durante as quatro aulas iniciais ministradas. Constatou-se, por exemplo, que a leitura silenciosa inicial pelos alunos apresentou-se como condição relativamente satisfatória para a produção das respostas previstas para as perguntas literais da tabela de análise da HQ. Contudo, este mesmo indicador (leitura silenciosa) não se constituiu em condição suficiente para a produção das respostas corretas no caso das perguntas inferenciais, mesmo após o esclarecimento oral de questões de vocabulário, ortografia e gramática.

Após a correção coletiva das respostas fornecidas para as tabelas de análise relativas a cada HQ, nas quatro aulas iniciais ocorreram expansões nos temas abordados nas HQ. No âmbito de cada aula ministrada, a professora forneceu novas informações e atividades que exigiam diferentes níveis de interpretações, classificações, exemplificações e proposição de hipóteses. Em outros termos, as estratégias adotadas após o trabalho com as tabelas de análise, exigiam respostas literal e inferencial com base em materiais distintos, mas, ainda assim relacionados com os conteúdos expressos nas respectivas HQ.

No contexto de cada aula ministrada, de acordo com os principais resultados de um grupo de alunos, o desempenho nitidamente evidenciou que a correção oral e coletiva das respostas fornecidas para as questões da tabela de análise da HQ constituiu-se em condição crítica para a manifestação dos indicadores previstos em todas as demais atividades da aula. Todavia, no âmbito das restrições metodológicas da pesquisa, em especial a coleta em cinco aulas consecutivas num espaço de uma semana,

constatou-se que as funções das intervenções orais da professora na correção das respostas da tabela de análise não sustentaram efeitos cumulativos evidentes de uma aula para a subsequente. Em outros termos, os efeitos favoráveis de tais correções se mostraram concentrados na aula em questão. Quando da passagem para a aula subsequente, com uma nova história, novo tema e novas atividades, mostrou-se saliente a necessidade das intervenções sob a forma de correção das respostas para as questões inferenciais como condição para o aprimoramento dos indicadores.

Para um segundo grupo de alunos, alterações importantes em características dos indicadores foram constatadas somente nas interações finais, em atividades de discussão coletiva propostas pela professora, mediante o contato do aluno com exemplos específicos da ocorrência do indicador sob dadas circunstâncias. Nestas situações, a professora cumpriu a relevante tarefa de diferenciar entre a produção mecânica da resposta prevista e o desenvolvimento e a manifestação dos indicadores desejados.

As histórias produzidas na última aula exibiram diversidade de temas selecionados. Dentre os temas selecionados, cabe destacar, em razão da qualidade das histórias produzidas, a cadeia alimentar, o parasitismo, o desmatamento, o comensalismo e mutualismo, a preservação e a alimentação dos seres vivos. O foco da análise das histórias produzidas concentrou-se em caracterizar a manifestação dos indicadores sob condições distintas daquelas nos quais os mesmos foram ensinados, a saber, nas quatro aulas anteriores.

Diante da tarefa de produzir uma HQ, por exemplo, muitos alunos poderiam replicar as histórias, os diálogos, os exemplos previamente estudados, acusando, assim, restrições na manifestação dos indicadores sob condições distintas daquelas que definiram as suas aprendizagens.

Contudo, a produção dos alunos sugere a manifestação de características favoráveis dos indicadores selecionados. Alguns alunos expressaram propriedades que definem a natureza de determinadas relações, como por exemplo, as condições de saída dos agentes parasitas, em histórias distintas daquelas utilizadas. Além disso, em algumas histórias há, de modo mais direto e explícito, críticas em relação à comportamentos vinculados com a poluição e o desmatamento a partir de elementos de argumentação ausentes na HQ original, mas presentes nas discussões em sala posteriormente. O aluno A4, por exemplo, expôs, de modo original, falsos argumentos utilizados para justificar ações predatórias, sendo que tal conteúdo foi objeto de discussões e de exercícios de argumentação em sala de aula.

Em síntese, não obstante a presença de equívocos conceituais nas redações produzidas, as atividades propostas permitiram caracterizar possíveis contribuições das práticas de ensino e de avaliação utilizadas para o desenvolvimento de indicadores da alfabetização científica, adotando-se como recurso didático as histórias em quadrinhos. Em razão das características metodológicas do delineamento adotado nesta pesquisa, tal caracterização admitiu três níveis de análise: a) no âmbito de cada aula separadamente, considerando a seqüência de atividades propostas; b) em termos longitudinais, ou seja, priorizando uma dimensão sucessiva e consecutiva das aulas; c) no contexto de uma avaliação de generalização, ou seja, da observação da manifestação dos indicadores sob condições de produção de uma HQ, condição esta distinta daquelas predominantes nas aulas anteriores.

CONCLUSÃO

O principal objetivo desta pesquisa consistiu em verificar, com a utilização de histórias em quadrinhos comerciais, possíveis contribuições de estratégias de ensino e de avaliação de aprendizagem de determinados repertórios consistentes com objetivos preconizados para o ensino de ciências nas séries iniciais, admitindo que tais repertórios exerceriam função de indicadores mais genéricos do processo de alfabetização científica para este período da educação básica obrigatória.

Em síntese, os resultados salientaram uma replicação sistemática de evidências dispostas e discutidas na literatura científica sobre indicadores da alfabetização científica nas séries iniciais, bem como viabilizaram demonstrações empíricas de argumentos cotejados no âmbito das discussões sobre a utilização das histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências.

Consonante com demonstrações e proposições dispostas na literatura sobre alfabetização científica (CARVALHO E COLS., 1998; NAYLOR, KEOGH e DOWNING, 2007; RAMOS E ROSA, 2008; SASSERON E CARVALHO, 2008; TYTLER e PETERSON, 2003; WARWICK, LINFIELD e STEPHENSON, 1999), a identificação de propriedades relevantes de possíveis indicadores do processo exigem, no plano metodológico, estratégias de ensino e de avaliação de aprendizagem consistentes com proposições sustentadas pela produção de conhecimentos em educação para a ciência. Em outros termos, a manutenção de estratégias discrepantes em relação às evidências dispostas pelo acervo de pesquisa em educação científica pode comprometer uma adequada avaliação dos indicadores do processo de alfabetização científica.

Nesta pesquisa, as estratégias utilizadas objetivaram proporcionar condições para a expressão inicial dos indicadores selecionados e convergiram em propor atividades que permitissem a manifestação progressiva, dialogada e orientada dos indicadores, com tentativas constantes de manutenção de vínculos com indicadores e com conteúdos já trabalhados. Deste modo, a replicação ora discutida fortalece o argumento de que a proposição e a identificação de indicadores encontram-se condicionadas ao planejamento de atividades de ensino que estimulem a expressão, a ação dos alunos sobre o conteúdo discutido, considerando que tais expressões e ações congregam variados repertórios comportamentais com níveis distintos de complexidade considerando os aspectos motores, cognitivos, algorítmicos e heurísticos envolvidos (SASSERON E CARVALHO, 2008; TYTLER E PETERSON, 2003).

Por fim, quanto à literatura que advoga méritos para as histórias em quadrinhos como recurso didático, a utilização de tal recurso no contexto da investigação de indicadores do processo de alfabetização científica salientaram um aspecto crítico a ser devidamente salientado: seguramente, os méritos das histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências encontra-se, de modo decisivo, vinculado às características das atividades de mediação conduzidas pelo professor. Muito embora esta argumentação encontre-se devidamente presente em literatura pertinente, os dados desta pesquisa evidenciaram, reiteradamente, a insuficiência das histórias em quadrinhos para a promoção de alterações qualitativas significativas nos indicadores investigados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 136p., 1997.

CARUSO, F.; CARVALHO, M e SILVEIRA, M.C.O. Ensino não-formal no campo das Ciências através dos quadrinhos. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 57, n. 4, p. 33-35, 2005.

CARVALHO, A. M. P. e COLS. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A.M.P.; LIMA, M. O falar, o escrever e o desenhar na construção de conceitos científicos. In: ALMEIDA, M.J.P., SILVA, H.C. **Linguagens, leituras e ensino de ciências**. Campinas: Mercado das Letras, 1998, p. 183-206.

GONÇALVES, R.; MACHADO, D. M. Comics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 23, n. 2, p. 263-274, 2005. Disponível em: <<http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v23n2p263.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2008.

GONZÁLEZ-ESPADA, W. J. Integrating physical science and the graphic arts with scientifically accurate comic strips: Rationale, description, and implementation. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 1, p. 1-10. 2003. Disponível em: <<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero1/Art4.pdf>>. Acesso em: 19 ago.2008.

KAMEL, C. R. L. **Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais**. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz, Rio de Janeiro: 2006.

LORENZETTI, L. O ensino de ciências naturais nas séries iniciais. **Revista Virtual Contestado e Educação**. Caçador: Santa Catarina, v. 2, 2002. Disponível em: <http://www.cdr.unc.br/PG/RevistaVirtual/NumeroDois/Artigo1.htm>. Acesso em: 15 out.2008.

MACEDO, L.; FINI, M. **Saresp: Matrizes de referência para a avaliação**. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. São Paulo, 2008.

NAYLOR, S.; KEOGH, B.; DOWNING, B. Argumentation and primary science. **Research in Science Education**, 37, 2007, p. 17-39.

PESTANA, M. I. **Matrizes curriculares de referência para o SAEB**. Brasília: INEP, 1999.

RAMOS, L.; ROSA, P. O ensino de Ciências: Fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 13 (3), 2008, p. 299-331.

SASSERON, L.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 13 (3), 2008, p. 333-352.

SILVA, E.T. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M.J.P., SILVA, H.C. **Linguagens, leituras e ensino de ciências**. Campinas: Mercado das Letras, 1998, p. 121-130.

SILVA, J. N. HQ nos livros didáticos. In: LUYTEN, Sonia Maria B. (org.). **História em Quadrinhos – Leitura Crítica**. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.

SOUSA, M.. Chico Bento em Arroz, Feijão e Ovo Frito. **Chico Bento**. São Paulo: Editora Globo. nº167.p. 27-33. junho. 1993.

_____. Chico Bento em O Bicho Homem. **Chico Bento**. São Paulo: Editora Globo. nº 437. p.59-65. junho. 2004.

_____. Papa Capim em Tribunal da Selva. **Almanaque da Magali**. São Paulo: Editora Globo. nº 54, p.35-39. junho. 2006.

_____. Papa Capim em Vara de Pescar. **Chico Bento**. Barueri (SP): Panini Comics. nº 1. p. 30-33. janeiro. 2007

SOARES, A. H. M. **A Química e a imagem da ciência e dos cientistas na banda desenhada**: uma análise de livros de B. D. e de opiniões e interpretações de investigadores, professores de C. F. Q. e alunos do 3º ciclo, 2004, 313 fls. Dissertação (Mestrado em Química – Especialização em Ensino).Universidade de Minho, Portugal, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/590>>. Acesso em: 21 jul. 2008.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: As Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**, 2004, 158 fls. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

TYTLER, R.; PETERSON, S. Tracing young children's scientific reasoning. **Research in Science Education**, 33, 2003, p. 433-465.

VÍLCHEZ-GONZÁLEZ, J. M.; PERALES-PALACIOS, F. J. Image of science in cartoons and its relationship with the image in comics. **Physics Education**, v. 41, p. 240-249, 2006. Disponível em: <<http://www.iop.org/EJ/abstract/0031-9120/41/3/006/>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

WARWICK, P.; LINFIELD, R.; STEPHENSON, P. A comparison of primary school pupils' ability to express procedural understanding in science through speech and writing. **Int. J. Sci. Educ.**, vol. 21 (8), 1999, p. 823-838.

WORNER, C. H.; ROMERO, A. Una manera diferente de enseñar física: Física y humor. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 16, n. 1, p. 187-192. 1998. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/83244/108227>>. Acesso em: 19 ago. 2008