
A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS INDÍGENA DO BRASIL

<http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v4i3.24211>

Carlos Luiz Pereira*

Maria Delourdes Maciel**

* Faculdade Vale do Cricaré – FVC. São Mateus/ES. carlosluispereira_331@hotmail.com

** Universidade Cruzeiro do Sul – UCC/SP. delourdes.maciell@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica no currículo real do Ensino de Ciências Naturais nos territórios etnoeducacionais da educação escolar indígena brasileira. A Alfabetização Científica e Tecnológica é uma das exigências para a cidadania neste século de globalização econômica, cultural, informacional e tecnológica. A metodologia utilizada foi qualitativa, combinada com observações participantes em 104 aulas de Ciências Naturais, desenvolvidas em quatro turmas do sexto ao nono ano do ensino fundamental, em uma escola comunitária indígena da Bahia. Observou-se *in loco* que: a Alfabetização Científica e Tecnológica não foi inserida nas aulas; no Projeto Político Pedagógico da escola observada não constava o ensino das competências e habilidades básicas da Ciência e Tecnologia. Conclui-se que esta realidade pode estar ocorrendo em outras escolas indígenas do país, sinalizando que as orientações curriculares emanadas do Ministério da Educação não têm sido cumpridas no currículo real e que se faz necessário melhorar a formação do professor indígena em cursos de licenciatura intercultural específica.

Palavras-chave: ensino de ciências, alfabetização científica e tecnológica, formação de professores indígenas.

Abstract: The scientific and technological literacy in the teaching of indigenous nature sciences. This paper discusses the inclusion of Scientific and Technological Literacy in the real curriculum of teaching of Natural Sciences in Brazilian indigenous education. The Scientific and Technological Literacy is one of the requirements for citizenship in this economic, cultural, informational and technological globalization century. A qualitative method was used, combined with participant observation in 104 classes of Natural Sciences, developed in four classes from the sixth to the ninth year of elementary school in an Indian Community School of Bahia. It was observed in situ that: The Scientific and Technological Literacy was not inserted in the classroom; in the school observed the Political Pedagogical Project did not include the teaching of basic skills and abilities of Science and Technology. It is concluded that this situation may be occurring in other Indian schools of the country signaling that the curriculum guidelines issued by the Ministry of Education have not been met in the actual curriculum and that is necessary to improve the indigenous teacher training in specific intercultural graduation courses.

Keywords: science education, scientific and technological literacy, formation of indigenous teachers.

Introdução

Este trabalho discute e propõe investigar a inclusão no currículo real de uma escola comunitária indígena da Bahia, pertencente à etnia pataxó, que tinha um efetivo em 2012 de 713 alunos, distribuídas em toda a sua educação básica. Atualmente, 98,7% das aldeias brasileiras possuem escolas, com um quantitativo de 205.787 alunos. Contam com 12.362 docentes, sendo que destes somente 3.430 possuem licenciatura específica. A população indígena estimada é de 896.917 distribuídos em 305 grupos étnicos (BRASIL, 2012a; 2013). Pesquisas recentes mostram que, gradativamente, as aldeias vêm assumindo o perfil e os hábitos do homem urbano. Isto significa que a globalização econômica, cultural e informacional tem sido uma realidade nas escolas das aldeias brasileiras. A política educacional desta modalidade de ensino, desde 16/04/1991, está sob a coordenação do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que trouxe novos alinhamentos, traçando uma política nacional de educação indígena por meio de diretrizes curriculares, programas, ações e políticas curriculares educativas próprias (BRASIL, 1998).

Nesse processo, foi elaborado, em 1998, com a participação de inúmeros atores educacionais, o documento Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (RCNEI) (BRASIL, 1998). Acredita-se que este documento foi um marco para a educação escolar indígena do país, pois tem como foco principal servir de orientação curricular para a construção do Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada escola indígena, pois cada uma delas apresenta uma sociodiversidade e contextos específicos e diferenciados, que são os princípios norteadores dessa modalidade de ensino. É possível acrescentar, ainda, as dimensões da interculturalidade e do bilinguismo na pedagogia indígena (BRASIL, 1998).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) para a disciplina de Ciências Naturais indicam como um dos objetivos desta disciplina o domínio pelos alunos de competências e habilidades básicas para saber utilizar os recursos tecnológicos, e, assim, adquirir e construir conhecimentos durante o processo educativo e de formação humana.

Nas palavras de Bolívar (2010) a Comissão Europeia estabeleceu um quadro de referência de competências básicas essenciais para uma aprendizagem na formação humana dos alunos. Este documento preconiza que é fundamental o domínio pelos alunos das competências e habilidades básicas em ciência e tecnologia para o exercício da cidadania crítica no século XXI, no contexto da sociedade digitalizada e globalizada culturalmente e economicamente, o que inclui os alunos indígenas. A sua etnociência tradicional sociocultural e socioambiental precisa dialogar com os códigos da disciplina de Ciências, disseminadas na sociedade nacional que é transmitida pelo currículo legal de referência nacional comum. Para o MEC, os alunos indígenas devem dominar os conhecimentos científicos escolares de núcleo nacional comum das disciplinas do currículo legal, mas os documentos jurídicos que amparam a escola indígena brasileira, tais como a Constituição Federal de 05/10/1988 (BRASIL, 2005a) nos Art. 210, 215 e 230, afirmam que sua ciência tradicional precisa ser disseminada e preservada pela proposta pedagógica curricular da escola.

A principal questão para a qual se procurou resposta nesta pesquisa é: A alfabetização científica e tecnológica tem sido discutida nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências Naturais, para o aluno indígena da etnia pataxó da Bahia do ensino fundamental II?

É possível concordar com Pogge e Yager (1987) quando afirmam que o ensino de Ciências deve preparar os cidadãos para tratarem com responsabilidade as questões sociais relativas à ciência. Mas, que educação científica deve fazer-se presente na sala de aula de Ensino de Ciências para o índio Pataxó? Como relacionar os quatro eixos temáticos da disciplina de Ciências Naturais com a aplicação da alfabetização científica e tecnológica contextualizada para o Ensino de Ciências da Escola Pataxó da Bahia nos dias atuais?

Levantou-se até aqui a complexidade da temática da alfabetização científica e tecnológica no Ensino de Ciências Naturais na educação escolar indígena, que possui uma grande diversidade demográfica, social, cultural, econômica, linguística, política e ambiental em cada um dos povos indígenas do país.

Outro fator que dificulta o processo é que a formação inicial dos professores indígenas do país tem sido o magistério de nível médio, de

acordo com Grupioni (2008), que não contempla conhecimentos acerca da alfabetização científica e tecnológica e dos conteúdos científicos específicos de referência nacional comum da disciplina de Ciências Naturais.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi investigar *in loco* como se tem efetivado a alfabetização científica e tecnológica nos conteúdos de referência nacional comum na disciplina de Ciências Naturais, que faz parte do currículo legal de base nacional comum para as escolas indígenas, na proposta pedagógica de uma escola indígena, do ensino fundamental II, da etnia Pataxó, na Bahia. A referida escola possuía 132 alunos do sexto ao nono ano, nos turnos matutino e vespertino, quando o estudo foi realizado no segundo semestre de 2012.

Alfabetização científica e tecnológica, currículo e a formação de professores indígenas no Brasil

Os cursos de formação de professores indígenas possuem 3.570 horas, sendo distribuídas em 1.900 horas presenciais, 1.250 horas de estudos a distância e 420 horas de estágio supervisionado. Um dos objetivos primordiais desses cursos é assegurar aos professores indígenas a formação teórico-prática para o ensino dos conteúdos das disciplinas de referência nacional comum, pois, de acordo com o MEC, os alunos indígenas, por serem cidadãos brasileiros, devem ter acesso aos mesmos conhecimentos científicos de cada disciplina do currículo legal de referência nacional.

Os documentos legais e jurídicos que amparam a educação escolar indígena brasileira tais como a Constituição Federal de 05/10/1988 (BRASIL, 2005a) nos Art. 210, 215 e 230; a LDB 9.394/1996 (BRASIL, 2005b) nos títulos 26, 30, 78 e 79, alterada pela Lei nº 11.645 (BRASIL, 2008); o Decreto Presidencial nº 559 (BRASIL, 1991); bem como o RCNEI (BRASIL, 1998) apresentam de forma consensual que esta modalidade de ensino possui princípios norteadores específicos, sendo assegurado pelos documentos legais um ensino diferenciado, específico, bilíngue e intercultural, com processos pedagógicos próprios de ensino e aprendizagem, de acordo com a realidade e especificidade de cada etnia indígena.

Nesse sentido, é necessário, conforme previsto nos documentos legais e jurídicos que norteiam esta modalidade de ensino, respeitar,

valorizar, disseminar e preservar a língua, a cultura e as ciências tradicionais de cada uma das etnias indígenas brasileiras. Consta na LDB 9.394/96 (BRASIL, 2005b), no RCNEI (BRASIL, 1998), bem como no Sistema Educativo Nacional Indígena (BRASIL, 2013), que é de competência do professor a organização e planejamento das aulas e também a produção de materiais didáticos e pedagógicos adequados para o aluno indígena no seu contexto.

Sendo assim, os cursos de formação dos professores indígenas em licenciatura específica intercultural devem assegurar na sua formação inicial saberes sobre os códigos simbólicos das diferentes sociedades (indígena e não indígena), quer dizer ter o domínio teórico e prático dos conhecimentos científicos das disciplinas de referência nacional comum, em articulação com o etnoconhecimento tradicional da etnociência própria da cultura de cada grupo étnico.

A formação de professores indígenas nos cursos de licenciatura tem sido estruturada em etapas: uma de formação geral e outra específica. Para Arguello (2002) esta organização curricular permite para a escola a manutenção dos conhecimentos adquiridos de geração em geração por meio da educação indígena e reduz a separação entre escola e comunidade indígena, permitindo aos professores indígenas um conhecimento sólido sobre a atual realidade da aldeia e das escolas. Bandeira (1998) aponta que as aldeias têm assumido o perfil urbano, devido o intenso contato com o homem branco e também pelo currículo legal de base nacional comum, que é cumprido pela educação escolar indígena desde 16 de abril de 1991.

Nesses cursos de formação de professores indígenas, na etapa de formação geral e na de formação específica têm sido proposto como eixo norteador a perspectiva da interdisciplinaridade e da interculturalidade. Não estão presentes disciplinas que discutem a perspectiva da alfabetização científica e tecnológica como eixo norteador, necessário também para as cerca de 2.872 escolas indígenas distribuídas em todo o território nacional, no qual a maioria das aldeias vem sofrendo influência da cultura, da ciência, da língua e dos avanços científicos e tecnológicos da sociedade nacional.

Para Vale (1998), a Educação Científica e Tecnológica se transformou em um aspecto decisivo e fundamental para o cidadão e para a sociedade. Essa educação, por meio da escola e

apoiada por professores que possuem domínio teórico e prático sobre os conteúdos científicos, busca formar com e pela ciência, pois todos os cidadãos, na atual sociedade digitalizada, precisam tomar decisões e solucionar problemas em seu cotidiano nas dimensões científicas e tecnológicas.

A dimensão da alfabetização científica e tecnológica: Ensino de Ciências Naturais

O direcionamento da reconceitualização do Ensino das Ciências na dimensão da alfabetização científica e tecnológica é um dos desafios contemporâneos para esta disciplina, que ainda tem sido prioritariamente ministrada na perspectiva pedagógica tradicional, possuindo como uma de suas características principais aulas expositivas, centradas no professor, sendo o aluno sujeito passivo do processo de ensinar e aprender, com conteúdos abordados numa perspectiva fragmentada e descontextualizada; e; ainda; aulas guiadas pelo livro didático como único suporte pedagógico do docente. Este material, porém, não contempla os saberes da ciência e da tecnologia contextualizada para o aluno indígena que vive realidades e especificidades diferentes das do aluno do meio urbano.

Na dimensão da alfabetização científica, a Ciência é um valioso componente da cultura humana, reconhecendo-se que a Ciência e a Tecnologia, o letramento científico e tecnológico e o exercício da cidadania de forma crítica e reflexiva são elementos centrais a serem apropriados pelos alunos no ensino de Ciências, que também precisam estar articulados com as questões sociais, filosóficas, ideológicas, políticas, econômicas e éticas.

Nas palavras de Cachapuz (2005), a educação científica e tecnológica deve fazer parte como eixo central da educação básica geral de todos os alunos, no seu processo educativo constante e da sua formação humana. Reforçando essas ideias, Miller (1983) mostra que a Alfabetização Científica e Tecnológica tem como proposta o desenvolvimento da cidadania prioritariamente de uma leitura crítica da política científica, história da ciência, da prática científica e do pensamento científico.

Para Bybee (1997), a Alfabetização Científica se divide em cinco estágios: nominal, funcional, conceitual, procedimental e multidimensional, sendo que em cada estágio há características específicas.

Neste artigo, apresentam-se as características do estágio procedimental da Alfabetização Científica, que é definida pelo domínio de o aluno em definir os termos científicos e correlacioná-los para resolver questões do seu cotidiano; já no estágio multidimensional, o último da Alfabetização Científica, o aluno adquire a competência de mobilizar conhecimentos de diferentes disciplinas para resolver problemas do seu cotidiano relacionados com a Alfabetização Científica e Tecnológica.

Auler e Bazzo (2001) salientam que os problemas ambientais e a vinculação do avanço científico e tecnológico exigem do cidadão análise crítica da ciência e da tecnologia. Como exemplo, podemos citar a questão ambiental que tem ocorrido nas aldeias indígenas do país devido ao crescente desmatamento para fins agrícolas e ao extrativismo da madeira, trazendo como consequência a redução da biodiversidade na flora e fauna e a perda de plantas medicinais.

A educação científica e tecnológica considera a indissociabilidade entre ciência e tecnologia no processo educativo em toda a educação básica. É consenso entre os pesquisadores da área a importância da alfabetização científica para todos os cidadãos, bem como que esta questão se constitui em desafio a ser alcançado na educação básica. Para isso, um dos atores educacionais importantes é o professor, pois atua como mediador entre a cultura do aluno e os conhecimentos científicos escolares. Para Vásquez (2007), a alfabetização científica e tecnológica deve e pode ser desenvolvida no currículo legal de forma gradual e ao longo da vida do cidadão que, inserido na atual sociedade globalizada, tem vivenciado os avanços científicos e tecnológicos no seu cotidiano.

Por que ensinar Ciências Naturais do sexto ao nono ano para alunos indígenas brasileiros?

O índio brasileiro sempre dependeu da terra e do meio ambiente para sobreviver. O homem branco europeu invadiu o seu habitat por imposição e lhe apresentou outra cultura, costumes, tradições, língua, dieta alimentar e uma escola que tinha por objetivo catequizá-los. Assim, gradativamente, os índios foram perdendo a sua identidade étnica e cultural.

Para responder à questão de pesquisa formulada inicialmente, pode-se dizer que o

fenômeno da globalização econômica, informacional e os avanços científicos e tecnológicos são observados na dimensão de todas as sociedades, sendo uma realidade nas aldeias indígenas brasileiras. O crescente contato com o homem branco e o fato de o currículo escolar praticado nas escolas indígenas ser o mesmo das demais escolas brasileiras têm levado ao desenvolvimento do currículo da monocultura.

Gomes (2006) afirma que o Brasil é um país de origem multicultural e multiétnica; porém, no trato pedagógico a escola brasileira, historicamente, não tem contemplado a ciência, a cultura e a história das matrizes étnicas dos índios e dos negros. As competências e habilidades básicas da ciência e tecnologia, como orienta a Comissão Europeia, não têm ocorrido no ensino e aprendizagem dos conteúdos previstos e estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências Naturais para o aluno indígena brasileiro (BRASIL, 1998) que vive na aldeia os reflexos e impactos da globalização e do capitalismo.

Os índios estão atentos a tudo o que acontece à sua volta. São capazes de descrever com riqueza de detalhes o comportamento dos animais, reconhecer as plantas que são ou não comestíveis, identificar os movimentos das águas para lançar a flecha para capturar o peixe compreender as mudanças do clima e o lento correr das estações do ano para fazer o plantio e a colheita no momento certo (BRASIL, 1998).

Os índios aprendem sobre as suas ciências tradicionais quando observam os mais velhos e a natureza ao seu redor. As crianças indígenas e os jovens aprendem sobre o comportamento dos insetos, identificam os sons emitidos pelos pássaros e conhecem os peixes, os animais e as ervas medicinais de sua aldeia. Desse modo, o Ensino de Ciências Naturais nas escolas indígenas justifica-se pela atual necessidade que os povos distribuídos no território nacional têm para compreender a lógica, os conceitos e os princípios da ciência ocidental, para que possam dialogar com a sociedade nacional e ao mesmo tempo para a garantia de sua sobrevivência física e cultural.

Bandeira(1998) aborda que nos dias de hoje, as aldeias têm assumido o perfil urbano e os avanços científicos e tecnológicos disponibilizados na sociedade nacional são encontrados no cotidiano dos povos indígenas brasileiros. A escola é um dos fortes aparelhos ideológicos do Estado, agindo por meio do

currículo legal de base nacional comum nela disseminado.

A ideologia da cultura dominante tem sido disseminada nas escolas indígenas, tendo em vista que por serem cidadãos brasileiros, os indígenas devem cumprir o mesmo currículo legal de referência nacional comum. A autonomia das escolas resume-se à parte diversificada do currículo, na qual podem fazer adequações de acordo com sua realidade e especificidades. Diante do exposto, Maher (2006) e Rangel (2011) já alertavam que este modelo de ensino proposto aos povos indígenas é inadequado, constituindo-se em uma das atuais reivindicações das lideranças indígenas que buscam um ensino específico e diferenciado, intercultural e bilíngue, conforme previsto nos documentos legais que amparam esta modalidade de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), um dos objetivos gerais da disciplina de Ciências Naturais é o aluno compreender a natureza, o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano e a vida. E, ainda, descobrir e explicar fenômenos naturais, organizar e sintetizar o conhecimento que tem chegado às aldeias em teorias trabalhadas e debatidas pela comunidade científica, requerendo do aluno índio tomada de decisão para inferir sobre o seu meio ambiente de forma sustentável.

Esta previsto nos PCN que no seu processo educativo, o aluno indígena deve ter uma formação crítica e reflexiva em relação à ciência e à tecnologia. Nesse sentido, deve ser contemplado o conhecimento acerca da educação científica e tecnológica, contextualizada com as suas realidades e especificidades, e ainda em consonância com os princípios norteadores dessa modalidade de ensino, cujas ações são de competência do MEC, desde 1991.

Quais reflexões contemporâneas o trato pedagógico da diversidade tem trazido para o currículo real e legal para as escolas indígenas brasileiras? Como o ensino e a aprendizagem da diversidade e da alfabetização científica e tecnológica têm sido abordados nos conteúdos de referência nacional comum da disciplina de Ciências Naturais para o aluno indígena pataxó da Bahia? Qual tem sido a ideologia na ação docente de ciências para o aluno indígena pataxó que tem estabelecido diálogo intercultural com a ciência e a tecnologia da sociedade nacional?

Rangel (2011) e Buzatto (2013) afirmaram que entre 1993 e 2010 ocorreu um aumento de 170,7% no número de assassinatos de índios em centenas de aldeias de todo o país, devido à falta de demarcação de suas terras prevista pelo Ministério da Justiça para ocorrer entre 1988 e 1993.

A compreensão desses elementos introdutórios amparou-se em estudos de Gomes (2006) e Moreira e Candau (2006), para os quais o currículo é o 'coração' da escola, pois ele demarca e incorpora com maior ou menor ênfase os conflitos, tensões e debates contemporâneos sobre os conhecimentos científicos escolares, as estratégias metodológicas e pedagógicas, a avaliação, a educação das relações étnicas, os valores e a (des)construção constante da identidade dos discentes nesse cenário de globalização e reconfiguração de valores e culturas.

Silva (1995) afirma que o conhecimento, o ensino, a cultura e o currículo são produzidos no contexto das relações sociais e culturais e de poder. Nessa perspectiva, Santos (2004) aponta que no sistema escolar da educação brasileira, na qual está inserida a escola indígena desde 1991, ainda tem prevalecido a transmissão pelo currículo legal e o real de uma monocultura do saber, que privilegia o saber científico dos conteúdos das disciplinas de núcleo nacional comum, como sendo únicos e legítimos.

Para Tardif (2012), o docente é o ator educacional e interlocutor entre a cultura do aluno e os conhecimentos científicos escolares. Para o Ensino de Ciências Naturais indígena ser significativo para o aluno pataxó da Bahia, esse ensinar e aprender precisa estabelecer diálogo entre a ciência tradicional e os conteúdos propostos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dessa disciplina; e, ainda, respeitar os princípios norteadores da educação escolar indígena, que consiste no caráter específico e diferenciado, intercultural e bilíngue e de qualidade conforme determina a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2005a).

Seguindo este caminho, Bolívar (2010) demonstra que a Comissão Europeia estabeleceu um quadro de referência de competências essenciais para uma aprendizagem do educando, ao longo da sua vida, tais como: o domínio de competências básicas acerca das ciências e da alfabetização científica e tecnológica, competência digital, aprender a aprender, competências cívicas, culturais e sociais.

Lima *et al.* (2004) afirmam que ainda se faz presente na ação pedagógica de Ciências Naturais o ensino dogmático, a-histórico, memorístico, fragmentado, descontextualizado, sendo o aluno sujeito passivo, ausente de investigações científicas, experimentações, problematizações, contextualizações, valorização dos saberes prévios da sua etnociência e da articulação da abordagem da Ciência com a Tecnologia e a Sociedade. Este último, no sentido de ser transmitido de forma desvinculado da vida; no caso do Ensino de Ciências Naturais para o aluno indígena pataxó, esse ensino deve caminhar no sentido de ajudá-lo a elaborar projetos políticos para a resolução de problemas do seu meio ambiente para que possa usar de forma sustentável os recursos naturais de modo a combater o desmatamento.

Essas reflexões nos conduzem ao fenômeno da globalização, também observado na aldeia indígena pesquisada. Estudos recentes mostram que este fenômeno tem ocorrido nas demais aldeias distribuídas no país, o que reafirma a interligação entre os povos mediante o processo da globalização econômica, cultural, tecnológica e digital.

Para melhor compreensão deste fenômeno, Althusser (1998) afirma que a escola é um dos reflexos da sociedade. Isto implica que existe uma tríade entre escola, sociedade e tecnologia na contemporaneidade, que se faz presente na escola indígena e no cotidiano das aldeias. Nos dizeres de Sampaio (2002), o ensino e o currículo da escola indígena têm de cumprir o caráter intersocietário, significando que a cultura e a ciência tradicionais indígenas de cada etnia precisam ser incluídas no currículo real da disciplina de Ciências Naturais para o aluno indígena.

Para Candau (2002), é necessário usar essa ciência tradicional como ponto de partida para ensinar os conteúdos de referência nacional comum. Ainda nessa linha de pensamento, Arguello (2002) aponta que o saber local do aluno indígena, isto é, seus conhecimentos prévios devem ser valorizados no processo de ensinar e aprender Ciências Naturais, já que possuem imensa diversidade étnico-cultural. Isso pode ser observado nas orientações curriculares de referência do Ministério da Educação e Cultura, como por exemplo, os PCN+, que contemplam uma organização curricular por competências e habilidades (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, o Ensino de Ciências para o povo indígena deve assegurar aos alunos as

competências básicas acerca da alfabetização científica e tecnológica, para que possam agir em situações previstas e não previstas, articulando seus conhecimentos tácitos e científicos, suas experiências de vida, para solucionar problemas do seu meio. É necessário um ensino de ciências que faça as mediações didáticas da ciência e tecnologia de acordo com suas necessidades e especificidades.

A alfabetização científica e tecnológica deve permear os conteúdos selecionados e previstos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a disciplina de Ciências Naturais, apresentados em quatro blocos temáticos para o Ensino Fundamental II. No caso do povo indígena, é fundamental que essas competências e habilidades básicas sejam contextualizadas, ressignificadas e adequadas à etnociência tradicional da cultura indígena, da sua própria etnia que tem vivenciado problemas socioambientais. De acordo com Lima *et al.* (2004), há necessidade de transformar as ciências do cotidiano e os saberes prévios dos alunos em objeto de investigação e pesquisa acrescidos da alfabetização científica e tecnológica.

Para Chevallard (2005), esse processo consiste na transposição didática – um dos grandes desafios para o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais para o aluno indígena, devido à insuficiente formação do professor indígena das disciplinas específicas do currículo legal. Grupioni (2008) afirma que os professores indígenas possuem vasto conhecimento sobre a cultura e a ciência tradicional da sua etnia, mas precário conhecimento dos conteúdos científicos escolares de base nacional da sua disciplina, sendo que ainda é de sua competência a produção de materiais didáticos e pedagógicos para serem usados na sala de aula. Este professor indígena de Ciências deve organizar os conteúdos que serão apresentados em torno de temas vinculados à vivência e ao contexto dos alunos para despertar neles o interesse e a mobilização intelectual para aprender.

Na perspectiva de Ausubel (1982), a aprendizagem significativa é duradoura e, nesta proposta, sempre se estabelece uma relação entre o novo conteúdo proposto pelo docente com aquele já adquirido pelo indivíduo que o aprende. No que se refere aos conteúdos da disciplina de Ciências Naturais, os alunos indígenas chegam à escola com domínio e conhecimentos prévios da sua etnociência tradicional, da sua própria realidade, adquiridos de geração anteriores, que serão somados aos

novos conteúdos científicos escolares do currículo legal, pois uma aprendizagem para o aluno indígena precisa ser relevante para toda a sua vida na aldeia.

Para Yager (1993), o desafio contemporâneo é apresentar os conteúdos da disciplina de Ciências Naturais em articulação com a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois o fenômeno da globalização é uma realidade entre os grupos étnicos indígenas do país e a maioria absoluta das aldeias indígenas do Brasil possuem.

Metodologia

Este trabalho é resultado de uma pesquisa que trouxe à luz a investigação de como tem sido efetivado o ensino de Ciências Naturais em uma escola indígena. O objetivo foi examinar se a abordagem da Alfabetização Científica e Tecnológica se fazia presente no currículo real das aulas de Ciências Naturais da escola indígena pataxó pesquisada.

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, conforme as orientações de Acevedo e Nohara (2013). Na fase inicial, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental de materiais de domínio público. Como técnica de coleta de dados, foram feitas observações participantes em quatro turmas do sexto ao nono ano do ensino fundamental, num total de 104 aulas de Ciências, sendo 26 em cada uma das turmas. Foram 124 alunos envolvidos na pesquisa, em uma escola comunitária pública indígena, pertence à etnia pataxó do Estado da Bahia, durante o segundo semestre letivo de 2012.

Nessas observações participantes, foram analisadas a prática pedagógica do docente da disciplina de Ciências Naturais da escola, para verificar se havia a abordagem da Alfabetização Científica e Tecnológica junto com os conteúdos de referência nacional comum da disciplina de Ciências Naturais propostos pelo MEC. Foi analisado o Projeto Político Pedagógico da escola indígena para verificar se constavam os conhecimentos científicos da Alfabetização Científica e Tecnológica; também foram realizadas entrevistas individuais com vários atores educacionais e lideranças da aldeia.

Resultados e discussões

Os professores indígenas têm experiência docente entre dez a quinze anos de escolarização advindos de diferentes contextos de formação,

sendo prioritariamente na proposta pedagógica tradicional, indiferenciada e monolíngue. Grupioni (2008) afirma que estes professores possuem domínio das ciências indígenas tradicionais nos processos de ensino e aprendizagem, no entanto, nota-se que possuem dificuldade no domínio teórico e prático dos conteúdos específicos de referência nacional comum, dos conhecimentos específicos do currículo legal da disciplina de Ciências Naturais, previstos no Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (BRASIL, 1998) e na atual LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 2005b), alterada pela Lei nº 11.645 (BRASIL, 2008). Ainda é de competência do professor indígena a elaboração de materiais didático-pedagógicos adequados para os alunos da aldeia. Verifica-se que a maior formação desses professores tem sido o magistério de nível médio, que, não raro, não é suficiente para prepará-los adequadamente para incluírem na gestão da sala de aula os conteúdos de referência nacional comum da disciplina de Ciências Naturais, bem como a abordagem da Alfabetização Científica e Tecnológica, tal como consta nas orientações curriculares nacionais para essa área (BRASIL, 2012b).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina de Ciências Naturais (BRASIL, 2001, 2006), são distribuídos nacionalmente às escolas da esfera pública de ensino, sendo que seu objetivo é orientar o trabalho docente. Consta neste documento a orientação para os professores de Ciências articularem os quatro grandes eixos temáticos propostos para a disciplina, dentro da abordagem da educação científica e tecnológica.

Nas observações das aulas de Ciências da Escola Comunitária Indígena Pataxó da Bahia, constatou-se que os alunos possuem conhecimentos mínimos de alfabetização científica e tecnológica, sinalizando que esta abordagem não lhes tem sido apresentada juntamente com os conteúdos de referência nacional comum nesta disciplina conforme é previsto pelas orientações curriculares da área.

Para Auler (1998), o modelo atual de formação inicial dos professores de Ciências em cursos específicos de licenciatura tem sido incompatível com a pedagogia interdisciplinar proposta pelo movimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Durante a pesquisa, verificou-se ainda que no Brasil há 26 cursos de formação de professores de Ciências Naturais em licenciatura específica intercultural para o

professor indígena, autorizados pelo Ministério da Educação. As Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem que compete ao MEC incluir no currículo dos cursos específicos de Licenciatura em Ciências Naturais disciplinas que abordem a alfabetização científica e tecnológica, lembrando que grande parte das escolas indígenas possui salas equipadas com recursos que possibilitam a utilização de tecnologias educacionais. Os avanços científicos e tecnológicos foram observados na aldeia pesquisada, o que pode ser inferido que em outros contextos possam ocorrer a mesma realidade.

Verificou-se a estreita correlação entre o domínio do aluno indígena pataxó em relação à alfabetização científica e tecnológica e a formação do docente da disciplina de Ciências Naturais no que se refere a esse aspecto. Observou-se, ainda, que no livro didático de Ciências Naturais distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático utilizado pelo docente não havia articulação entre Alfabetização Científica e Tecnológica e os conteúdos de referência nacional comum propostos nos quatro blocos temáticos para o Ensino de Ciências Naturais.

Ao examinar a organização curricular dos 26 cursos de formação de professores indígenas em Licenciatura Intercultural Específica, autorizados pelo MEC, verificou-se o que afirma Bandeira (1998) sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Nacional. Apesar de o curso de formação para o docente indígena apresentar carga horária de 3.570 horas, não foram observadas disciplinas que apresentem a discussão sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica, o que pode justificar o baixo domínio dos alunos indígenas da etnia pataxó da Bahia sobre esse aspecto. Constatou-se, ademais, que a Secretaria de Educação do Estado da Bahia não oferece aos professores indígenas cursos de formação continuada sobre como incluir a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos conteúdos de referência nacional comum das disciplinas do currículo legal nacional.

Para Silva (2000), os professores na sua prática pedagógica, na gestão da sala de aula, não têm cumprido as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais, para os conteúdos específicos das disciplinas do currículo nacional comum, que também deveria ser cumprido pelas escolas indígenas. A autora ainda afirma que há dificuldade de os professores seguirem as

orientações do Projeto Político Pedagógico da escola.

Essa situação verificada por Silva (2000) também foi constatada na escola indígena pesquisada, o que demonstra a necessidade de criação de instrumentos avaliativos para aumentar a qualificação da gestão educacional da educação escolar indígena brasileira. Acredita-se que a maior formação do professor indígena brasileiro tem sido o curso de magistério indígena de nível médio, formação que não contempla os conhecimentos científicos específicos da disciplina de Ciências Naturais e da educação científica e tecnológica.

Verificou-se nas 104 observações que no Ensino de Ciências Naturais dessa escola indígena, com 132 alunos matriculados do sexto ao nono ano, que a gestão pedagógica orientava-se pela tendência pedagógica tradicional; por outro lado, a formação do docente de ciências foi no curso de magistério e em contextos inespecíficos e indiferenciados. Nota-se, ainda, que ocorreu pouca articulação entre a etnociência e a tecnologia tradicional cultural da etnia dos 132 alunos pataxós, sujeitos da pesquisa, com os conteúdos de referência nacional comum desta disciplina, previstos pelas orientações das diretrizes curriculares nacionais do MEC para a disciplina de Ciências Naturais. Este órgão regula todos os níveis e modalidades de ensino da educação nacional (BRASIL, 2005a; 2005b). Nestes documentos fica explicitado que todas as disciplinas de núcleo comum nacional do currículo legal precisam ter a organização curricular na perspectiva de competências e habilidades, porém foi verificado no currículo real que essas não estão asseguradas.

Para elucidar melhor esta realidade, buscaram-se subsídios teóricos em Bolívar (2010), pois, segundo afirmações desse autor, a Comissão Europeia estabeleceu um quadro de referências de competências essenciais para uma aprendizagem significativa para o longo da vida do educando, durante o processo educativo e da formação humana na educação básica. Este documento sinaliza que as competências básicas em Ciências e Tecnologia devem ser asseguradas no ensino, sendo que a disciplina de Ciências Naturais deve contribuir para esse processo, propondo a Alfabetização Científica e Tecnológica como eixo central e articulador nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de referência nacional comum, que são também propostos nas escolas indígenas de todo o país.

As escolas indígenas também estão inseridas no processo da globalização econômica, informacional e cultural, sendo que o domínio teórico e prático das competências e habilidades básicas do letramento científico e tecnológico, como uma das ferramentas imprescindíveis para a conquista da cidadania crítica e reflexiva perpassa também o cotidiano do aluno indígena. A escola tem como função social assegurar estes saberes e ainda o conhecimento é um direito público previsto pelos documentos legais e jurídicos do país.

Conclusão

Com o presente estudo concluiu-se que os alunos indígenas observados demonstram conhecimento abaixo do mínimo sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica, o que sinaliza a falta da inclusão dessa temática nos conteúdos de Ciências Naturais de referência nacional comum nos processos de ensino e aprendizagem. Verificou-se que falta ao professor domínio teórico e prático sobre CTS, o que está relacionado com a formação oferecida pelos cursos de licenciatura específica de formação de professores indígenas e não índios. Vive-se, atualmente, em um mundo globalizado e digitalizado e as aldeias indígenas do país têm acesso aos principais avanços científicos e tecnológicos disponibilizados pela sociedade nacional.

As aldeias indígenas têm constantemente assumido o perfil urbano, pois é fácil perceber que os avanços científicos e tecnológicos estão presentes no cotidiano escolar e da aldeia, porém esta pesquisa apontou a necessidade de os 26 cursos de Licenciatura Intercultural Específica para Professores Indígenas de todo o país, autorizados pelos órgãos competentes, assegurar o conhecimento sobre CTS de forma contextualizada para o aluno indígena, de acordo com a sua etnia. A Alfabetização Científica e Tecnológica para o aluno índio precisa estar articulada com os princípios norteadores dessa modalidade de ensino, que desde 16/04/1991 é de competência do MEC, estando em consonância com os documentos legais e jurídicos que amparam a educação escolar indígena brasileira, tais como a Constituição Federal de 05/10/1988 (BRASIL, 2005a) nos artigos 210, 215 e 230; a atual LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 2005b) nos títulos 26, 30, 78 e 79, alterada pela Lei 11.645 (BRASIL,

2008); o Decreto Presidencial nº 559 (BRASIL, 1991); bem como o RCNEI (BRASIL, 1998).

As propostas pedagógicas de cada escola indígena deve contemplar a Alfabetização Científica e Tecnológica, sendo função do professor incluir na sua prática pedagógica essa discussão contemporânea. O cidadão indígena precisa no seu cotidiano ter adquirido competências e habilidades básicas sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica para elaborar projetos de relevância para a preservação e utilização de forma sustentável dos seus recursos naturais do seu próprio meio ambiente.

As aldeias têm sobrevivido financeiramente apenas de seu artesanato e a sua alimentação é de acordo com a sua educação cultural. Nos dias atuais, a principal forma de subsistência da etnia pataxó tem sido a madeira extraída das árvores nativas e as sementes. Neste sentido o ensino significativo na disciplina de Ciências Naturais em articulação com a educação científica e tecnológica contribuirá para assegurar maior qualidade de vida na aldeia pataxó e nas demais aldeias distribuídas pelo país. Este trabalho traz como fundamental contribuição ao sinalizar que a realidade encontrada nesta escola comunitária indígena da Bahia possa ser verificada em inúmeras escolas indígenas do país, pois a formação insuficiente do professor indígena das disciplinas específicas do currículo legal dificultou de fazer a articulação entre os conhecimentos científicos e o etnoconhecimento da ciência tradicional da cultura do próprio grupo étnico.

É importante que o MEC, que coordena e estabelece as diretrizes curriculares da educação nacional, faça a inclusão no currículo de formação dos professores indígenas e não indígenas de disciplinas que discutam as competências e habilidades básicas da Alfabetização Científica e Tecnológica presente no atual mundo globalizado e digitalizado que é uma realidade entre as aldeias indígenas do país. É emergente aumentar o número de produções científicas que discutam *in loco* o ensino que vêm ocorrendo nas aproximadamente 2.872 unidades de ensino indígena distribuídas no país.

O MEC constatou em 2013 a necessidade de aumentar a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem nos territórios etnoeducacionais indígenas, tendo como meta qualificar o corpo docente, aumentar o investimento financeiro específico para as escolas indígenas e elaborar mecanismos avaliativos para acompanhar o ensino que tem sido ofertado nas 385 cidades

brasileiras aos povos indígenas que precisam de um novo modelo de ensino, sendo eles os principais atores educacionais para efetivar essa mudança.

Referências

ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J. **Como fazer monografias**: TCC, dissertações e teses. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos do estado**. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

ARGUELLO, C. A. Etnoconhecimento na escola indígena. **Cadernos de Educação Escolar Indígena**, v. 1, n. 1, Unemat - Barra do Bugres, p. 92-99, 2002.

AULER, D. Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implantação no ensino de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6., 1998. **Resumos...**, Florianópolis, 1998.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BANDEIRA, M. D. Projeto Tucum. **Boletim da ABA**. Campinas, n. 29, p. 9-11, 1º sem./1998.

BOLÍVAR, A. Competencias básicas y currículo. Madrid - España: Editorial Síntesis, 2010.

BUZATTO, C. C. **Violências contra os povos indígenas aumentaram em 2012**. Conselho indigenista missionário: CNBB, 2013. Disponível em: < http://www.cimi.org.br/site/pt-br/?system=news&conteudo_id=6998&action=read>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Ministério da Educação. **Portaria Interministerial nº 559**, de 16 de abril de 1991.

- _____. **Parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. **Referencial curricular nacional para as escolas indígenas.** MEC/SEF, Brasília, 1998.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/MEC/SEF.** 3. ed. Brasília, 2001.
- _____. **Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1998. São Paulo: Editora Escola, 2005a.
- _____. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional.** Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Brasília, vol. Único, 2005b.
- _____. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias:** orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares Nacionais – PCN+. Brasília: MEC/SEMT, 2006.
- _____. **Lei nº 11.645/08,** Brasília, 2008.
- _____. **Censo escolar indígena.** Brasília, MEC/SECAD, 2012a.
- _____. **Resolução CNE/CEB 5/2012:** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica. Brasília: Diário Oficial da União, 25 de junho de 2012, Seção 1, p. 7, 2012b.
- _____. **Sistema educativo nacional indígena,** Brasília: MEC/SECAD, 2013.
- BYBEE, R. **Achieving scientific literacy:** From Purposet Practices. Portsmouth (England): Heimann Educational Books, 1997.
- CACHAPUZ, P. **A necessária renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.
- CANDAU, V. M. **Rumo a uma nova didática.** 13. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- CHEVALLARD, Y. **La transposicion didática:** del jaber sábio al saber enseñado. Bueno Aires: Aique Grupo Editor, 2005.
- GOMES, N. L. **Diversidade cultural, currículo e questão racial:** desafios para a prática pedagógica. Campinas: Armazém do Ipê, 2006.
- GRUPIONI, L. D. B. 2008. **Olhar longe, porque o futuro é longe:** cultura, escola e professores indígenas no Brasil. 2008. 237f. Tese (Doutorado em Antropologia Social)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LIMA, M. E. C. C.; BRAGA, S. A. M.; AGUIAR JÚNIOR, O. **Aprender Ciências:** um mundo de materiais - livro do aluno e livro do professor. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.
- MAHER, T. **Língua indígena e língua materna e os diferentes modelos de formação de professores indígenas:** uma discussão introdutória. Brasília: MEC/SECAD, 2006.
- MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Dedalus**, n. 112, v. 2. p. 29-48, 1983.
- MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. **Currículo, conhecimento e cultura.** Brasília: MEC/SEF, 2006.
- POGGE, A. YAGER, R. E. Citizen groups perceived importance of the major goals for school Science. **Science Education**, New York, v. 71, n. 2, p. 221-227, 1987.
- RANGEL, L. H. **Relatório sobre violência contra os indígenas no Brasil.** São Paulo: Adveniat, 2011.
- SAMPAIO, J. A. L. **O resgate cultural como valor:** reflexões antropológicas sobre a formação de professores indígenas. Brasília: MEC/SECAD, 2002.
- SANTOS, B. S. **Conhecimento prudente para uma vida decente.** São Paulo: Cortez, 2004.
- SILVA, A. M. M. **Escola pública e a formação da cidadania:** limites e possibilidades. 2000. 222f. Tese. (Doutorado em Educação)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SILVA, T. T. **Currículo e identidade social: territórios contestados**. Petrópolis: Vozes, 1995.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VÁSQUEZ, A. En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v. 2, n. 4, p.417-441, 2007.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org). **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998, p. 1-7.

YAGER, R. E. Reasons, intentions, accomplishment and outcomes. **Science Education**, n. 77, ano 6, p. 637-658, 1993.

Recebido em: 21/06/2014

Aceito em: 29/09/2014