
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E ENSINO DE QUÍMICA: PERSPECTIVAS PARA A PESCA COM O TIMBÓ NA VOZ DE ALUNOS DE UMA ESCOLA INDÍGENA BRASILEIRA

Edinéia Tavares Lopes¹
Emmanoel Vilaça Costa²
Gerson de Souza Mol³

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de analisar, a partir da perspectiva do cotidiano Bakairi e da perspectiva da Ciência, como as explicações para a pesca com o Timbó aparecem nos enunciados escritos pelos alunos bakairi do Ensino Médio de um colégio indígena no estado de Mato Grosso. A pesquisa tem a etnografia como perspectiva metodológica. Os dados foram coletados por meio de observações, entrevistas individuais e coletivas, análise de documentos, evocações livres com palavras, frases, desenhos e redações. Os informantes da pesquisa foram professores, alunos e outros membros da aldeia. Inferimos que esses alunos, ao explicarem a pesca com o Timbó, fizeram uso das explicações vinculadas à mitologia Bakairi e as vivências cotidianas. Quando solicitados a explicar a ação do Timbó, buscaram aproximar da perspectiva da Ciência.

Palavras-chave: Educação Escolar Indígena, interculturalidade, ensino de química, ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

A capacidade de produzir ideias para representar, explicar e interagir com o mundo garante a sobrevivência da espécie humana nas mais diferentes condições. A

¹ Departamento de Química /UFS. Grupos: GEPIADDE e GPEMEC. Núcleo de Estudos Afro-Brasileiro – UFS. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - UFS.

² Departamento de Química/UFAM. Programa de Pós-Graduação em Química - UFAM. Grupos: GEMMA, NEQUIMA e Grupo de Estudos de Produtos Naturais da Amazônia.

³ Instituto de Química/UnB. Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Inclusão. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência (UnB) e Rede Amazônica de Ensino de Ciências e Matemática.



Ciência, com suas linguagens e diferentes formas de compreender o mundo, produz conhecimentos com enorme potencial de transformação e de geração de condições mais favoráveis para nossa sobrevivência.

Entretanto, o acesso aos bens produzidos a partir dos conhecimentos gerados pela Ciência não é igual para todas as parcelas da população. De maneira semelhante, a utilização desse conhecimento não ocorre de forma crítica pelo fato de a maioria das pessoas não ter sido “alfabetizada cientificamente”, o que poderia favorecer o exercício da cidadania. Nessa perspectiva, defendemos uma educação que favoreça a compreensão da Ciência como resultado da ação humana, construída a partir de conhecimentos provisórios em diferentes contextos sociais, entrelaçados por interesses diversos, historicamente construídos (CHASSOT, 2001).

Em se tratando da Educação em Ciências na escola indígena, essa necessidade se torna mais importante por vir de outra “cultura”. Se a escola procura introduzir o aluno nos domínios dos saberes científicos de modo a dotá-lo de conhecimentos e de ferramentas intelectuais que lhes permita outra forma de compreender a realidade na qual está inserido, favorecendo a cidadania crítica, é fundamental a reflexão da sua relação com a sociedade na qual está inserido (CHASSOT, 2001; MORTIMER, 2000 e 2001). Nesse sentido, consideramos que o ensino dos conhecimentos das Ciências Naturais na escola indígena pode contribuir para a compreensão crítica das transformações realizadas no mundo, a partir dos conhecimentos elaborados também pela cultura ocidental, sem negar o legado cultural das populações indígenas e afro-brasileiras (LOPES, 2005, 2012 e



2013). O Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (BRASIL, 1998) revela essa possibilidade:

A área de ciências pode contribuir também para a melhor compreensão das transformações do mundo pelo ser humano na cultura ocidental, por efeito dos avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos e suas aplicações. (MEC/SEF, 1998, p. 255).

Consideramos também que o acesso ao conhecimento científico deve também permitir o desenvolvimento de uma visão crítica sobre sua produção, incluindo a compreensão de que tal conhecimento foi, em determinados momentos, também utilizado para justificar ações preconceituosas, discriminatórias e até aniquilação de diversos grupos culturais.

Em outra linha de preocupação, estudos como os de Giralдин (2007 e 2008) defendem que encontra-se na da Educação Escolar Indígena o desafio de trabalhar com outras lógicas que não sejam baseadas apenas no conhecimento científico. Nesse contexto, concordamos com o autor e defendemos, também, que são necessários mais estudos acerca da Educação em Ciências nessa modalidade de ensino, evitando que a apropriação dos conhecimentos científicos escolares seja equivocada, dificultando ou até impedindo uma atuação crítica do cidadão frente a avanços e desafios colocados pela sociedade científica e tecnológica (LOPES, 2012).

Nessa perspectiva, notamos que a contribuição do Ensino de Química à Educação para a Cidadania só será efetiva se conseguir favorecer que os alunos adquiram uma visão integrada e criticamente contextualizada do conhecimento químico,

considerando aspectos que vão além dos conceitos científicos e analisam também as interações socioeconômicas, culturais e tecnológicas a que estão relacionadas. Sob essa perspectiva os conceitos são trabalhados a partir de uma "rede de significações". Vários fios compõem a organização dinâmica dessa rede e a Química é um "nó" interligado aos demais campos do conhecimento que constituem outros "nós". Dessa forma, o Ensino de Química será um instrumento que favorece uma educação emancipadora e libertadora, como propunha Freire (1985).

Porém, diversos estudos indicam que a compreensão dos conhecimentos químicos escolares, como de outros conhecimentos científicos escolares, está muito distante das explicações dadas pela Ciência. Nesses aspectos, diversos pesquisadores têm se debruçado na busca pela compreensão de formas nas quais esses conhecimentos são trabalhados nas escolas básicas e de obstáculos encontrados em sua construção (PARENTE, 1990; LOPES, 1992 e 1996; MORTIMER, 2000 e 2001).

Nessa linha de pensamento, também voltamos nosso olhar para as possibilidades e desafios encontrados na produção dos conhecimentos químicos numa realidade escolar indígena, mais especificamente, junto a uma escola indígena Bakairi. Nossa intenção é identificar as perspectivas utilizadas pelos alunos do Ensino Médio dessa escola para explicar fenômenos que ocorrem durante a realização da pesca com o Timbó. Nessas explicações, buscamos reconhecer como aparecem em seus enunciados vozes do cotidiano indígena bakairi e dos conhecimentos químicos escolares, as quais evidenciam diferentes perspectivas. Além disso, buscamos compreender como esses conhecimentos se relacionam e se dialogam. Também buscamos entender, a partir de seus enunciados,

quais possibilidades e desafios ao processo de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos químicos escolares se manifestam, quando essas diferentes perspectivas se encontram.

Neste trabalho apresentamos dados da primeira fase dessa investigação. Sintetizamos, então, os objetivos deste trabalho: analisar, a partir da perspectiva do cotidiano bakairi e da perspectiva da Ciência, como as explicações para a pesca com o Timbó aparecem nos enunciados escritos pelos alunos bakairi do Ensino Médio de um colégio indígena no estado de Mato Grosso.

Desse ponto de vista, situamos nossas análises partindo da definição de cultura como teia de conhecimento, proposta por Geertz (1989), da noção de relação com os saberes em Charlot (2000, 2001 e 2005), do papel constitutivo da linguagem em Bakhtin (2003), do conceito de cotidiano a partir de Heller (2008) e da ideia de ruptura/continuidade proposta a partir da (re)leitura do obstáculo epistemológico partindo da relação com o saber (BACHELARD, 1996; CHARLOT, 2000; TRÓPIA e CALDEIRA, 2011; SILVA, 2010).

Nesse contexto, consideramos que o obstáculo epistemológico não é causado pela falta de conhecimento. De maneira semelhante, a noção de relação com os saberes não é proposta em termos de carência cultural (CHARLOT, 2000). O obstáculo epistemológico é causado pela existência de uma explicação, um conhecimento anterior que resolve problemas, tendo sua utilidade e funcionalidade em determinada realidade. Esse conhecimento produz respostas necessárias a determinados problemas encontrados no contexto em é produzido. Contudo, no âmbito de outros contextos, esse conhecimento

não consegue resolver os problemas e, muitas vezes, pode induzir a explicações falsas que se configuram como obstáculos pedagógicos à apropriação do conhecimento científico. Ou, mais especificamente, na opção deste trabalho, a relação com a escola e/ou com os saberes escolares pode se constituir um obstáculo epistemológico, quando ela é caracterizada pela perspectiva de rejeição ao que é proposto na escola.

Dessa maneira, consideramos que, como na compreensão de Charlot (2005), “o espírito científico deve formar-se enquanto se reforma” (BACHELARD, 1996, p. 29). Isso ocorre por meio da relação com o saber científico. Assim nessa continuidade/ruptura na escola, o professor, ao realizar a mediação didática, concretiza um movimento de passar da explicação do cotidiano para a construção do conhecimento científico escolar, sem construir entre si uma total separação. De igual forma, para a construção de conhecimentos químicos escolares, é necessário trabalhar com a ideia de obstáculo epistemológico, quando é constituído pela rejeição à escola e/ou aos conhecimentos apresentados por ela. É igualmente importante trabalhar com a ideia da ruptura/continuidade proposta a partir da (re)leitura do obstáculo epistemológico partindo da relação com o saber (CHARLOT, 2000; TRÓPIA e CALDEIRA, 2011; SILVA, 2010). Assim, conforme defendemos neste trabalho, o conhecimento científico escolar é construído em relação ao conhecimento do cotidiano.

Ainda apreciamos os pressupostos colocados por Heller (2008) que considera a ciência como uma das formas de elevação acima da vida cotidiana. E, na medida em que provoca essa elevação, produz objetivações duradouras, pois rompe com a tendência espontânea do pensamento cotidiano, “[...] tendência orientada ao Eu individual-

particular [...]” (HELLER, 2004, p. 26). É importante observar, então, que nem mesmo os cientistas estão afastados da vida e do pensamento cotidiano. Ressaltamos ainda nossa defesa: a produção do conhecimento tradicional também pode ser considerada uma forma de elevação do cotidiano, à medida que rompe com a tendência espontânea e heterogênea do pensamento cotidiano; à medida, também, que sua elaboração envolve a concentração como parte da homogeneização e deve ser acompanhada da suspensão de todas as outras atividades. Assim, os séculos de observação ativa e metódica são expressões da elevação do pensamento cotidiano.

Cabe, assim, apresentar a metodologia do trabalho.

A COLETA DE DADOS

Nossa investigação foi realizada junto aos Bakairi. O povo Bakairi habita a Terra Indígena Santana, localizada em Nobres; a Terra Indígena Bakairi (TIB), localizada, em sua maioria no município de Paranatinga e pequena parte no município de Planalto da Serra (Figura 01), municípios localizados no estado de Mato Grosso (MT) - Brasil. Nossa pesquisa foi realizada junto aos membros de uma das aldeias localizadas na TIB, no município de Paranatinga.

A língua falada pelo povo Kurâ-Bakairi pertence à família Karib e, praticamente, todos os Bakairi são bilíngues. As crianças crescem falando a língua materna e a língua portuguesa. No dia a dia é comum conversarem entre si na língua materna, mesmo na presença de um não índio. Em 1922 foi criada a primeira escola na TIB.

Os dados analisados nesse trabalho foram coletados durante estadas da pesquisadora no município e na aldeia, no período de 2009 a 2011.



Figura 01: Mato Grosso- Terras indígenas Bakairi e Santana.

A investigação foi realizada mediante abordagem qualitativa, tomando a etnografia como perspectiva metodológica. Os dados foram coletados por meio de observações, entrevistas individuais e coletivas, análise de documentos, evocações livres

com palavras, frases, desenhos e redações (BOGDAM e BIKLEN, 2003; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Os informantes da pesquisa foram professores, alunos e outros membros da aldeia escolhida para a pesquisa.

As observações concentraram-se no acompanhamento do cotidiano da escola e da aldeia, reuniões, comemorações, viagens para outra aldeia, festas etc.

As conversas e entrevistas com os membros da comunidade giraram, sobretudo, em torno da relação com a escola e da realização da pesca com Timbó. Muitas informações foram coletadas nas conversas cotidianas.

A coleta, junto aos alunos do Ensino Médio, acerca da pesca com o Timbó, foi realizada por meio de evocações livres e entrevistas. A realização das evocações livres almejou coletar as explicações dos alunos do Ensino Médio acerca da pesca e da ação do Timbó. Nessa foi solicitado que fizessem dois desenhos. O primeiro desenho solicitado teve como tema a pesca com o Timbó (Desenhos do Grupo A). O segundo, a ação do caldo do Timbó que faz com que o “peixe fique tonto e até morra” (Desenhos do Grupo B). Solicitamos ainda que escrevessem, junto a esses desenhos, palavras ou frases que os explicassem. Boa parte dos alunos preferiu escrever algumas frases em vez das palavras. A redação, por sua vez, versou sobre os temas dos desenhos: pesca com o Timbó e a ação do caldo do Timbó que faz com que o “peixe fique tonto e até morra”.

Neste artigo apresentamos as análises referentes aos Desenhos do Grupo A (DG –B) e Desenhos do Grupo B (DG-B) e as palavras e comentários escritos juntos a eles.

AS PERSPECTIVAS PARA A PESCA COM O TIMBÓ: OS RELATOS DOS MEMBROS DA COMUNIDADE, O MITO E A CIÊNCIA

A pesca com o Timbó pode ser explicada por diferentes perspectivas. E, em cada uma delas, o indivíduo se apropria de um discurso característico dessa realidade. Apresentamos, então, algumas das perspectivas. A primeira corresponde ao Timbó na mitologia Bakairi. A segunda centra-se na síntese feita a partir dos dados coletados junto aos professores e demais membros da aldeia. A nosso ver, essas duas perspectivas têm uma relação muito próxima e constituem o que denominamos de conhecimentos bakairi cotidianos (LOPES, 2012). Nesse contexto, os enunciados são caracterizados pela linguagem cotidiana. A linguagem cotidiana privilegia a descrição linear dos fatos, está mais próxima da oralidade, é dinâmica, as ações são designadas por verbos e nelas os sujeitos estão presentes (BAKHTIN, 2003; MORTIMER, 1998).

A explicação da Ciência para a pesca com o Timbó, ou seja, a ação do princípio ativo do Timbó, constitui a terceira perspectiva. A linguagem da Ciência, como outra forma de construir o mundo discursivamente, possui características próprias que a distingue da linguagem cotidiana. A linguagem científica pode ser caracterizada, inicialmente, pelos termos técnicos e, também, pela ocultação do narrador, pela característica automática e refletida, pelo vínculo com a escrita, entre outros (BAKHTIN, 2003; MORTIMER, 1998). A seguir apresentamos essas diferentes perspectivas para a pesca com o Timbó.

Na mitologia Bakairi, o Timbó é um cipó que, inicialmente, transformou-se em um homem e depois, por conflitos com a família da esposa, novamente se tornou cipó. Veremos a narrativa mitológica sobre o Timbó registrada por Xerente (2003) no livro

publicado com os Trabalhos de Conclusão de Curso do Projeto Tucum - Curso de Formação de Professores Indígenas Magistério.

O Timbó

No início da humanidade o Timbó era gente. Quando fomos formados, no tempo antigo, não havia homens. Mas as mulheres tinham desejo de terem maridos e por não terem maridos, elas sentiram muito, quando viram o Timbó. Ele era bem corado e amarelo.

Então, uma delas falou:

- Que bonito é este. Eu desejaria tê-lo como marido. Sempre desejo ter marido, pois as que têm maridos não gostam de mim, falam mal de mim, e ficam zangadas comigo - disse aquela mulher.

Depois disso, o Timbó aproximou-se dela em forma de gente.

- O que é que você disse? O que é que você estava falando? Perguntou ele.

Ela respondeu:

- Oh, eu estava falando do Timbó. Eu estava dizendo que desejaria tê-lo como marido. As que possuem marido têm inimidade comigo. Assim, eu estava dizendo.

- Eh! você quer ter marido? Disse ele.

- Sim, quero ter marido. Eu sempre desejo ter marido. Eu sempre desejo ter marido - disse ela.

- Sim, então, eu vou ser o seu marido - disse ele.

Juntou com ela e a levou para sua casa. Os dois foram embora e foram lá juntos.

Certo dia ele foi tomar banho.

- Vou tomar, disse ele.

E foi tomar banho. Mas lá onde tomava banho, os peixes morreram por comerem espuma.

As piabas, os lambaris e todos os peixes que estavam lá morreram.

Então ele os pegou e enfileirou-os.

Depois ele levou para sua esposa, e para a família dela, todos aqueles peixes que tinham bebido a espuma dele.

- Oh! Que peixes! Disseram elas.

- Aonde você achou esses peixes? - Perguntou a mulher do Timbó.

Ela sabia, mas estava falando assim para os outros não saberem de onde eram os peixes.

- Lá mesmo. Ele respondeu.

Eles os assaram e comeram.

No outro dia ele foi e a mulher trouxe do mesmo jeito e eles comeram os peixes.

Então, da outra vez a irmã mais nova da mulher dele foi tomar banho junto com eles.

- Eles sempre trazem muitos peixes. Trazem peixes como lambari e outros tipos também. Vou junto deles. Vou pegar peixes para mim.

Ela disse e foi correndo atrás deles.

Então o casal olhou para trás e, vendo-a, a irmã mais velha perguntou:

- O que você veio fazer? Por que você veio?

- Vim tomar banho junto com vocês. Vou pegar peixe para mim, disse ela.

Eles tomaram banho. O Timbó se esfregou e afundou. Então os lambaris bebiam a espuma dele. Bebiam-na até morrer. Então ele pegou os peixes, eles o enfileiraram. Então a irmã da esposa dele estava somente observando o que eles estavam fazendo. Ela não pegou nenhum peixe.

- Venha pegar, disse a irmã dela. Ela não quis pegar e voltaram. Ela foi embora na frente e falou para mãe dela:

- Mãe, aqueles peixes que comemos morrem por beberem a espuma do esposo da minha irmã.

- Como? - disse.

- Assim ele faz. Ele se banha, lavando o corpo e as suas axilas, e depois ele mergulha. Por isso sai a espuma. Então os peixes bebem aquela espuma e, quando bebem e morrem, eles os pegam. É desses que estávamos comendo, peixes que eles pegaram desse jeito.

- Que nojo! - disse ela com muita ansiedade.
 - Não gosto, que feio!
 Quando elas estavam falando, o casal chegou.
 Então este Timbó, envergonhado por haver ouvido a conversa delas foi atrás da casa. Ficou lá, escutando-as. De lá mesmo ele desapareceu, foi embora.
 A mulher dele foi buscá-lo. Ela procurava, chamando-o, mas não o achou.
 - Vocês o deixaram zangado e ele fugiu de mim. De tanta paixão eu o fiz transformar-se num homem. Ele se encarnou em gente. Vocês falaram demais dele. Por que vocês falaram tanto assim? - disse ela para a mãe e a irmã, ficando bastante brava com sua família.
 - Então o transformei em gente - disse ela.
 Então elas deixaram-no fugir e ele foi para mata e se tornou cipó novamente. (XERENTE, 2003)

Após a narração desse mito, mostramos a pesca com o Timbó, identificada junto aos professores e demais membros da comunidade. Segundo os relatos coletados, inicialmente, uma pessoa denominada, por alguns, como “o dono”, após observar o “tempo”, escolhe o lugar da realização da pesca com o Timbó. Em seguida, comunica à comunidade sobre o dia e o local de sua realização. Um dia antes, os homens se reúnem para buscar o Timbó. As mulheres preparam as massas para o beiju que é servido junto ao peixe pescado e assado no local de realização da pesca.

Os participantes da pesca não podem ter relações sexuais no dia anterior à mesma. Mulheres grávidas, menstruadas ou com filhos recém-nascidos também não podem participar. Os maridos das gestantes e pais de filhos recém-nascidos também não participam. Segundo os relatos dos entrevistados, todos respeitam as restrições, pois se não respeitarem, o efeito do Timbó não ocorre. Para os Bakairi, isso se deve ao fato de o

Timbó ter a capacidade de adivinhar, por exemplo, se estiver presente, entre os participantes, uma gestante ou pai de recém-nascido.

A pesca ocorre geralmente em rios menores. O “dono” da pesca identifica o local do rio onde tem maior quantidade de peixes. Esse local não deve ser muito largo, não ter com correnteza e não ser fundo. Esse local é fechado com troncos e galhos para evitar que os peixes fujam durante a pesca e, também, que a espuma do Timbó se espalhe.

No dia da pesca se dirigem para o local. Batem os feixes de Timbó para retirar o sumo e misturar com a água do rio, formando a “espuma do Timbó”. Conforme o Timbó “age”, os peixes ficam “tontos” e boiam. Os peixes são retirados da água com o auxílio de arcos e flechas. Dependendo do efeito do Timbó, alguns peixes podem ser recolhidos com as mãos. Algumas mulheres também retiram os peixes com o auxílio de peneiras ou cestos.

As famílias se reúnem, fazem fogueira na beira do rio, assam os peixes e a massa do beiju que, em seguida, são servidos para todos os presentes. Os peixes são levados para suas casas, distribuídos entre os parentes do núcleo familiar mais próximo e, às vezes, aos mais distantes. As mulheres gestantes e menstruadas não podem comer do peixe pescado com Timbó. Observemos a seguir a explicação da ciência.

Timbó é o nome dado a diversas espécies e gêneros de plantas, principalmente, das famílias Sapindácea e Leguminosa que, ao serem esmagadas e lançadas na água, ocasionam a morte dos peixes (SAITO; LUCCHINI, 1998). Muitos povos indígenas, como o povo Bakairi, utilizam o Timbó na pesca. Os Bakairi da aldeia investigada utilizam um cipó do gênero Serjania, da família Sapindácea (Figura 02).

Em diversas espécies dessas plantas chamadas de Timbó pode ser extraída a substância rotenona. A rotenona é uma substância orgânica icotóxico e inseticida, extraída das raízes de algumas plantas tropicais “denominadas” Timbó. Desse modo, essa substância tem grande uso como pesticida na agricultura e como piscicida em reservatórios de peixes (ALÉCIO, 2007, LEHNINGER, NELSON e COX, 1995).



Figura 02: Timbó, fev. 2012
(Foto Eduardo Maiauai K. Tawanre)

Os peixes, em contato com a água do rio na qual foi macerado o cipó, entram em um estado de entorpecência que, após algum tempo, pode levá-los à morte. Esse efeito causado pelo Timbó é atribuído à substância denominada rotenona.

A ação da rotenona como piscicida se deve à inibição da respiração celular no peixe, que ocorre na esfera da mitocôndria. De maneira geral, podemos dizer que a rotenona bloqueia a absorção celular do oxigênio. Apresentadas as perspectivas para a pesca com o Timbó, continuamos nossas reflexões.

Conforme observado, temos diferentes perspectivas para a ação do Timbó. Nesse sentido, os conhecimentos produzidos pelos Bakairi e por outros povos indígenas

acerca do uso do Timbó garantem que a pesca seja realizada e seu objetivo seja atingido. Portanto, são conhecimentos resultantes de reflexões deliberadas sobre as experiências da vida, refletidas e validadas na prática (GEERTZ, 2006). Assim, esse conhecimento produz respostas necessárias a situações encontradas no contexto no qual é produzido, embora seja diferente do arcabouço de explicações científicas. Contudo, algumas de suas explicações e utilidades podem apresentar limitações quando retiradas de seu contexto de produção. De maneira semelhante, as explicações da ciência, até o momento, não parecem fazer falta na efetivação dessa pesca.

Conforme apresentado, a inserção na dimensão cultural da ciência é uma das possibilidades de ampliação da formação do cidadão crítico. A nosso ver, a pesca com o Timbó pode ser considerada um tema importante para a construção de conhecimentos químicos escolares, sobretudo da perspectiva que umas das possibilidades de produção de conhecimento contextualizado deve ter como ponto de partida e de chegada do/ao cotidiano do aluno. Essa ação didática deve passar pela problematização desse cotidiano, (re)construção das explicações, compreensão mais ampla e crítica dessa realidade, a partir de ferramentas, também, proporcionadas pela ciência.

Entendemos que o estudo da pesca com o Timbó, a partir das explicações obtidas por meio da produção dos conhecimentos científicos escolares, compreende um conhecimento que, por si só, é interdisciplinar; perpassa, no mínimo, pelos conhecimentos denominados químicos, físicos e biológicos. Entretanto, considerando-se o limite deste artigo delimitamos nosso olhar para aspectos mais voltados aos conhecimentos químicos,

em detrimento da possibilidade de um olhar mais interdisciplinar, tão necessário à Educação em Ciências, em qualquer modalidade de Ensino.

Não esperamos que as falas dos alunos bakairi cheguem a um nível de abstração que, por exemplo, abordem as reações mitocondriais. Mas, esperamos que sejam evidenciadas em seus enunciados quais são as perspectivas que utilizam para explicar a ação do Timbó durante a pesca. Para isso, focaremos não só as alterações produzidas na água pela interação das substâncias presentes no sumo do Timbó, como também o efeito causado por reações químicas no interior do corpo do peixe. Em conformidade com o que foi exposto, buscamos compreender, a partir da identificação das perspectivas apresentadas em seus enunciados, as possibilidades e desafios encontrados para o ensino e aprendizagem de conhecimentos químicos escolares.

POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA O ENSINO DE CONHECIMENTOS QUÍMICOS ESCOLARES: OS ENUNCIADOS ESCRITOS E ORAIS

A seguir apresentamos e analisamos os elementos encontrados nos desenhos sobre a pesca com o Timbó e sua ação sobre os peixes, de acordo com os desenhos e as palavras que os acompanharam.

Desenhos sobre a pesca e a ação do Timbó

Nos desenhos acerca da pesca (DG-A) e da ação do Timbó (DG-B), constatamos a presença dos seguintes elementos: ser humano, barreira, coloração da água do rio,

vegetação e sol. A presença do ser humano foi identificada diferenciando homens de mulheres. A barreira é feita no rio com o objetivo de dificultar o espalhamento do sumo do Timbó e evitar que o peixe saia do local. A análise acerca da coloração da água durante a pesca levou em consideração o fato de os alunos pintarem o rio em tons claros ou escuros, evidenciando ou não os traços do caldo do Timbó.

Passemos à análise mais detalhada desses elementos presentes nos DG-A e DG-B. Nos DG-A, percebemos que, em sete dos doze desenhos elaborados pelos alunos, há presença física dos seres humanos (Quadro 01).

Desenho/ Categoria	Pessoas		Barreira no rio	Coloração da água do rio		Sol	Vegetação em torno	Peixe	
	H	M		Clara	Escura ou traços do sumo				
A	Totais subcategorias	6	1	5	7	5	3	11	12
	Totais categorias	7		5	12		3	11	12
B	Totais subcategorias	2	0	5	6	5	2	11	12
	Totais categorias	2		5	11		2	11	12

Quadro 01: Comparação da presença dos elementos presentes nos Desenhos do Grupo A e Desenhos do Grupo B, alunos do Ensino Médio.

Cinco alunas (A1, A2, A3, A4 e A5) e um aluno (A6) não colocaram homens ou mulheres em seus desenhos. Entretanto, todos registraram elementos que não existiriam na pesca se não houvesse a ação do ser humano, como barreira no rio e peixe “tonto” ou flechado. A título de ilustração, vejamos, inicialmente, o desenho de A1 em que a aluna desenhou um peixe com uma flecha atravessada em seu corpo (Figura 03).



Figura 03: Desenho A, A1., Fem., 14 anos, EM

No desenho de A6, o peixe está representado por espirais que, em desenhos animados ou gibis, indicam tontura (Figura 04).



Figura 04: Desenho A, A6, Masc., 18 anos, EM

A presença de barreira (cerca com troncos) foi observada no desenho de A2 (Figura 05). Desse modo, conforme explanado, esses alunos, quando não desenharam o ser humano (presença física), mas reportaram-se a alguma ação do ser humano, como a barreira ou peixe flechado e tonto.

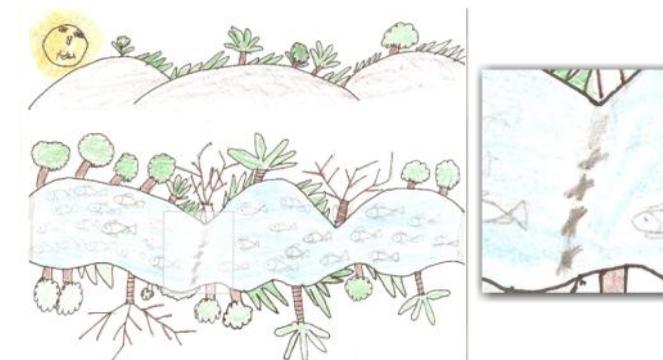


Figura 05: Desenho A, A2, Fem., 27 anos, EM

Vale ressaltar que nesses desenhos há presença preponderante dos homens. A presença da mulher foi identificada apenas no desenho da aluna A7 (Figura 06). A presença preponderante dos homens pode ter relação com o fato de as ações femininas, num primeiro momento da pesca, serem menos ativas do que as masculinas. Aos homens compete decidir o dia, o local, a coleta do cipó no cerrado (proibido às mulheres), bater o Timbó durante a pesca e, também, flechar os peixes. Às mulheres cabe preparar a massa do beiju e, após o efeito do Timbó, contribuir na captura dos peixes com a utilização de cestos ou peneiras. Também não foi registrada em seus desenhos a presença de crianças. O professor P1, em seu relato, nos disse que as crianças a partir da idade escolar podem participar da pesca.

Desse modo, esses desenhos evidenciam como homens e mulheres participam da pesca e nos remetem ao colocado por Laraia (1986), que considera que o sistema de divisão sexual do trabalho é determinado culturalmente:

[...] A espécie humana se diferencia anatômica e fisiologicamente através do dimorfismo sexual, mas é falso que as diferenças de comportamentos existentes entre pessoas de sexos diferentes sejam determinadas biologicamente. A antropologia tem demonstrado que muitas atividades atribuídas às mulheres em uma cultura podem ser atribuídas aos homens em outra. (LARAIA, 1986, p. 19)

Laraia (1986) exemplifica como a amamentação é transferida ao homem pela mamadeira e, entre os índios Tupi, o marido pode ser protagonista mais importante do parto (recolhe a rede, resguardo). Destaco, nesse aspecto que, junto aos Xavante, com o

qual realizamos outra investigação, somente os homens podem participar da pesca. E, no que diz respeito à relação homem/mulher, por ocasião da proximidade da pesca, o grupo mantém as restrições acerca: da gravidez da esposa, do fato de ela estar menstruada e da inexistência de relação sexual no dia anterior ao da pesca.

Resumindo, o comportamento dos indivíduos depende de um aprendizado, de um processo que chamamos de endoculturação. Um menino e uma menina agem diferentemente não em função de seus hormônios, mas em decorrência de uma educação diferenciada [...] (LARAIA, 1986, p. 21 e 22).

Eis mais um desenho representativo dessa ação:



Figura 06: Desenho A, A7, Fem., 17 anos, EM

A coloração escura ou com traços do sumo do Timbó foi observada apenas em cinco dos doze desenhos. Podemos observar a coloração escura nos desenhos de A8 e traços do sumo do Timbó em A9 e A10 (Figuras 07, 08 e 09).



Figura 07: Desenho A, A8, Masc., 15 anos, EM



Figura 08: Desenho A, A9, Fem., 31 anos, EM



Figura 09: Desenho A, A10, Fem., 17 anos, EM

Observamos que, nos Desenhos do Grupo A (pesca com o Timbó), há ênfase nos elementos relacionados à ação do homem durante a pesca. A nosso ver, essa ênfase tem relação com o fato de que, durante a organização e realização da pesca com o Timbó, as ações mais ativas são realizadas pelos homens. Portanto, esses alunos, em seus desenhos acerca da pesca com o Timbó, focaram a presença do homem, relacionando significativamente com os aspectos mitológicos bakairi. Vejamos os Desenhos do Grupo B.



Figura 10: Desenho B, A11 (Masc., 18 anos) – (a), A2 (Fem., 27 anos) – (b), EM

Nos DG-B (Quadro 01), em que abordaram a ação do caldo do Timbó, percebemos que apenas nos desenhos feitos pelo aluno A11 e pela aluna A2 foi registrada a presença física do ser humano (Figura 10).

Entretanto, semelhante aos DG-A, as consequências das ações do ser humano foram registradas em todos os desenhos, conforme pode ser observado pela presença da barreira no rio (Figura 11), peixe boiando após a ação do Timbó (Figura 12) ou traços do Timbó (Figura 13).

Comparando os DG-A e os DG-B de cada aluno, em termos quantitativos (quantidade de vezes que os elementos aparecem nos desenhos), constatamos mudança significativa somente em relação à presença física dos seres humanos, que teve uma redução de sete inferências nos DG-A, para duas nos DG-B (Quadro 01). Não percebemos mudanças significativas em relação à coloração da água, peixes, vegetação e demais elementos (Quadro 01).



Figura 11: Desenho B, A8, Masc., 15 anos, EM



Figura 12: Desenho B, A10, Fem., 17 anos, EM



Figura 13: Desenho B, A9, Fem., 31 anos, EM

Analisando esses desenhos em seus aspectos qualitativos, observamos diferenças significativas entre esses dois. Comparando como foram apresentados os elementos nos DG-A e DG-B: as alunas A7, A9, A10, e os alunos A12 e A8, nos DG-B, focaram seus olhares para o rio e para os peixes, excluindo os seres humanos e mantendo os efeitos de suas ações, como barreira no rio e peixes sob efeito do Timbó ou flechados. Todos mantiveram os elementos do ambiente: árvores, flores, grama e o rio como um todo. Vejamos, a título de ilustração, os desenhos A e B da aluna A10 (Figura 14):



Figura 14: Desenho A (a) e Desenho B (b), A10, Fem., 17 anos, EM

Os desenhos A e B do aluno A6 diferenciaram-se bastante. No primeiro, desenhou a pesca, registrando os peixes tontos, flechados e/ou mortos. No segundo, somente um peixe com características humanas segurando uma garrafa de aguardente (“51”), espirais representando o efeito do caldo do Timbó (tontura) e gotas de suor (Figura 15).



Figura 15: Desenho A (a) e Desenho B (b), A6, Masc., 18 anos, EM

Entre o Desenho A e o Desenho B da aluna A4, percebemos que, no primeiro, a água tem coloração clara e os peixes foram representados apenas pelo contorno; no segundo, a água foi pintada com um tom de azul mais escuro, e o peixe também foi pintado com cores escuras (Figura 16).

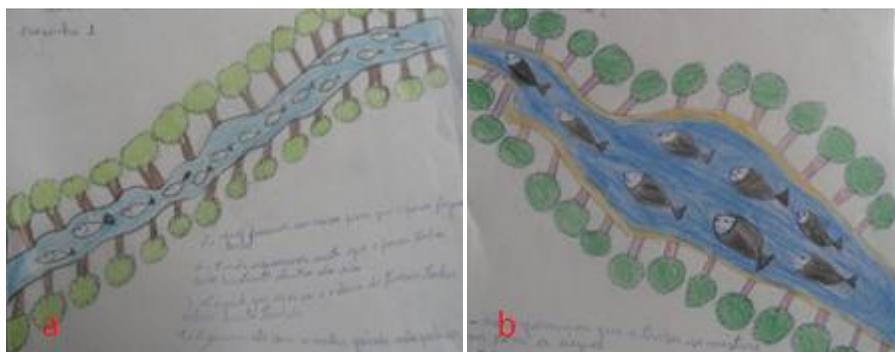


Figura 16: Desenho A (a) e Desenho B (b), A4, Fem., 19 anos, EM

Nos dois desenhos do aluno A11 percebemos os mesmos elementos, contudo, no desenho A, em termos proporcionais, o aluno destacou os peixes. Esse destaque foi evidenciado pela proporcionalidade entre o tamanho dos peixes, o dos seres humanos e o dos demais elementos da natureza. No segundo desenho o aluno destacou o caldo do Timbó pela mudança na coloração da água. Também houve um aumento na quantidade de peixes. Vejamos os dois desenhos desse aluno (Figura 17):



Figura 17: Desenho A (a) e Desenho B (b), A11, Masc., 18 anos, EM

Comparando os dois desenhos, o olhar desses alunos, ao fazerem os DG-B (ação do caldo do Timbó), apresentaram menos aspectos ligados à mitologia Bakairi, ao ser humano em sua ação e/ou presença, nos elementos da natureza. Esse olhar foi evidenciado com a aproximação do fenômeno. Ou, em outras palavras, no olhar mais voltado para as mudanças ocorridas na água e na ação do Timbó - elementos relacionados diretamente às transformações químicas, físicas e biológicas presentes no evento representado.

Podemos inferir que, nos DG-A, nos quais foram representadas a Pesca com o Timbó, os alunos evidenciaram o cotidiano da pesca, com toda a riqueza de elementos da vivência cotidiana – característicos da heterogeneidade e hierarquia do pensamento cotidiano –. Por sua vez, nos DG-B (Ação do Timbó), observamos certa restrição do pensamento cotidiano, pois seus olhares se voltaram para aspectos como as mudanças ocorridas na água e na ação do Timbó, nos indicando que seus pensamentos se concentraram em alguns aspectos que rompiam “com a tendência espontânea do pensamento cotidiano” (HELLER, 2008, p. 26).

Considerando também os pressupostos de Bakhtin (2003), podemos afirmar que, conforme indicam os DG-A, os alunos se sentiram livres para expressar seus pensamentos. Tiveram mais liberdade em responder ao enunciado (solicitação) feito pela pesquisadora. Já a solicitação Ação do Timbó (DG-B) compreende um enunciado mais objetivo, que apresenta certa exigência no que diz respeito a sua resposta. Isso os levou a

uma elaboração mais específica de seus enunciados em resposta ao enunciado proposto (solicitado).

Entretanto, para um entendimento mais consistente acerca do fato de o olhar desses alunos ter se voltado mais para o efeito do Timbó nos peixes e as mudanças observadas na água, indicando um afastamento do pensamento cotidiano, continuamos nossa análise apresentando a seguir os elementos que apareceram nas palavras ou frases escritas junto aos DG-A e aos DG-B.

As palavras, frases ou comentários escritos juntos aos Desenhos do Grupo A e aos Desenhos do Grupo B

Agrupamos em sete categorias todas as palavras escritas pelos alunos junto aos desenhos, quais sejam: restrição, utilidade/função, mudanças na água, ação do ser humano, efeito no peixe, temperatura/clima e dono. Como utilizamos todas as palavras escritas para construir as categorias, pode não haver ocorrência de determinada palavra em alguma dessas categorias, pois preferimos deixar a ocorrência zerada para facilitar a comparação entre esses desenhos (Quadro 02).

Em relação à pesca com Timbó (DG-A), as categorias que mais se destacaram foram: ação do ser humano (16), restrição (11), efeitos no peixe (09) e função/utilidade a essa forma de pesca (08). Dessa maneira, suas inferências se concentraram nos aspectos ligados à ação do ser humano (16), na observação e manipulação da natureza como ação pensada e deliberada que envolve o preparo cuidadoso para a realização da pesca e também as ações durante a pesca. No preparo da pesca, abordaram ações como a escolha

e construção da barreira (cercar) e o local de sua realização, citando ações realizadas, sobretudo pelos homens (15), como o planejamento e a realização da pesca. Somente a aluna A5 se referiu à ação da mulher: fazer a massa do beiju. Essa constatação reforça nossa afirmação em relação aos DG-A, em que os alunos privilegiaram a presença e a ação dos homens, em detrimento da participação das mulheres.

Categorias	DG-A		DG-B	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Restrição	11	21	1	2
Função / Utilidade	8	15	2	4
Mudança na água	4	8	9	18
Ação do ser humano	16	31	12	23
Efeito no peixe	9	17	27	53
Temperatura e clima	3	6	0	0
Dono	1	2	0	0
Total	52	100	51	100

Quadro 02: Síntese das palavras nos DG-A e nos DG-B.

Em seguida, explicitaram aspectos relacionados à mitologia Bakairi (11), descrevendo as restrições aos homens (3) e, principalmente, às mulheres (8). A aluna A4 reportou-se à mulher grávida e menstruada, dizendo que pode “ressuscitar” o peixe.

Quem está com mulher grávida não pode ir e nem pode mexer porque faz com que o peixe não morra, também quem está menstruada não pode ir isso faz o peixe se ressuscitar. (A4, Fem., 19 anos, EM).

A aluna A5, ao se referir às restrições para o homem e para a mulher, afirmou que não pode “fazer amor” na noite anterior e que pais de recém-nascido também não podem participar da pesca. Advertiu ainda que fará mal à criança.

Pessoas que pretende ir procurar não fazer amor à noite, nosso costume mulher grávida não pode ir, se tem bebê pequeno também o pai não pode ir, porque pode fazer mal à criança. (A5, Fem., 58 anos, EM).

As inferências acerca do efeito no peixe, relacionadas aos aspectos utilitários, ficaram bastante próximas. As nove citações acerca do efeito no peixe foram em relação a tonto, morto, bêbado e perdido. Estabeleceram uma relação direta entre o sumo do Timbó e o fato de o peixe ficar tonto, conforme pode ser observado na fala da aluna A9: “O peixe fica tonto por causa do Timbó” (A9, Fem., 31 anos, EM).

As oito citações categorizadas como utilidade centraram-se em comer e quantidade grande de peixe.

As mudanças na água foram citadas apenas pelas mulheres. Sendo que duas citaram a mudança na coloração da água e duas citaram a mudança no oxigênio: “[...] A água fica escura [...]” (A1., Fem., 14 anos, EM); “[...] Sumo altera o oxigênio da água [...]” (A2, Fem., 27 anos, EM); “[...] Altera o oxigênio da água [...]” (A3, Fem., 19 anos, EM1).

Enfim, consideramos que os enunciados dos alunos do Ensino Médio dessa escola, escritos junto aos DG-A, estão vinculados aos aspectos da ação do ser humano

mediada pela mitologia Bakairi, que orienta como e quem pode participar da pesca. Assim, ao abordar a ação do ser humano, as inferências concentram-se no homem; ao abordar as restrições, nas mulheres. Vincularam, ainda, a realização da pesca com a função de alimentação. E, reforçando a análise dos DG-A, as palavras escritas junto a esse desenho evidenciaram a heterogeneidade do pensamento cotidiano, além de elaborarem seus enunciados (palavras e frases escritas) a partir da abertura proposta também no enunciado da pesquisadora.

Passamos a análise das palavras, frases e comentários presentes nos DG-B (ação do Timbó).

A categoria “efeito no peixe”, nos DG-B, destacou-se entre as demais categorias, correspondendo a um total de vinte e sete das cinquenta e uma inferências constatadas (Quadro 02). A segunda categoria que se destacou refere-se à ação do ser humano, com onze referências para o homem e uma para mulher. A categoria “mudança na água” foi apontada com nove inferências. Pouco destaque foi dado às categorias “função/utilidade”, “restrição” e “temperatura/clima”, respectivamente, com duas, uma e nenhuma inferência(s), respectivamente. Vejamos as subcategorias que se destacaram em cada categoria e os respectivos enunciados.

Em relação à categoria “efeito no peixe” (27), foram observadas dezessete inferências para a subcategoria “peixe morto, tonto, bêbado e perdido”. Vale ressaltar que, nos DG-A, somente essa subcategoria foi citada na categoria “efeito no peixe”. Ainda foram observadas quatro inferências para “cercado, flechado” e uma inferência para cada

uma das demais subcategorias: “envenenado”, “procura água limpa”, “reação atinge”, “respira sumo do Timbó”, “sem oxigênio” e “perde a respiração”.

Para as alunas A5 e A4, o peixe fica tonto ou morre porque o sumo do Timbó é forte para o peixe ou mais forte do que a água. Vejamos: “[...] o sumo é muito forte para o peixe até mesmo para pessoa, o líquido não recomendado para beber se alguém beber fica tonto [...]” (A5, Fem., 58 anos, EJA) e “[...] Nós esperamos que o Timbó se misture bem com a água e também o peixe acaba ficando tonto porque o sumo do Timbó é mais forte que a água [...]” (A4, Fem., 19 anos, EM).

Examinamos também as falas de alguns alunos e de algumas alunas nas quais explicitaram suas visões acerca do “efeito no peixe” em relação à “respiração”: “[...] O peixe morre sozinho perde respiração [...]” (A2, Fem., 27 anos, EM); “[...] o peixe ficar quando expira o sumo do Timbó [...]” (A1., Fem., 14 anos, EM).

Em relação à categoria “mudança na água” (nove inferências), a subcategoria “oxigênio” se destacou com cinco inferências, explicando, como A12 (18 anos), que “o sumo altera o oxigênio da água”. Expressaram três inferências para “sumo mistura e espalha” e uma inferência para coloração. A2 foi a única a comentar sobre a mudança na cor da água: “A água fica preta de espuma do Timbó, a reação líquida atinge o corpo do peixe, o peixe morre sozinho e perde a respiração” (A2, Fem., 27 anos, EM).

Em relação mais específica ao “efeito no peixe”, as citações de A4, A5 e A10, feitas anteriormente, registraram a relação entre a alteração do oxigênio “da” água e o fato de o peixe ficar tonto. A5 relacionou o fato de o peixe ficar tonto com a alteração do oxigênio: “o sumo do Timbó altera o oxigênio, por isso o peixe fica tonto”. A10 ressaltou

o aumento do oxigênio da água. A7 também fez essa relação: “O sumo do Timbó deixa tonto, quando o Timbó mistura com a água o peixe tonto, falta de oxigênio, deixa zonzinho quando o peixe bebe a água” (A7, Fem., 17 anos, EM).

Por sua vez, A4 fez uma relação entre a alteração provocada pelo sumo no oxigênio da água e o fato de “o peixe morrer por ficar tonto”. Essa aluna não comentou acerca da respiração, mas explicou “que o sumo altera o oxigênio da água”. Além disso, revelou em sua fala o “inimigo”: “O peixe não passa o inimigo porque o sumo altera o oxigênio da água, por isso o peixe acaba morrendo de ficar tonto” (A4, Fem., 19 anos, EM).

Constatamos que os enunciados escritos pelos alunos do Ensino Médio junto aos DG-B estão vinculados principalmente às referências do efeito no peixe, seguida da ação do ser humano, mudanças na água e, em seguida, da função utilidade. Foram baixas as referências em relação à restrição ou nula como no caso da temperatura/clima.

Comparando os elementos presentes nos enunciados escritos junto aos dois desenhos, não verificamos diferença significativa em números de elementos (subcategorias): de 52 nos DG-A para 51 nos DG-B. Contudo, seus olhares se voltaram, nas palavras dos DG-A, da ação do ser humano (16), dos aspectos de restrição (11) e da função/utilidade (08) para, nas palavras do DG-B, os efeitos no peixe (27), ação do ser humano (12) e mudança na água (09) (Quadro 02).

Estabelecendo uma comparação, observamos que, em seus enunciados, houve uma redução significativa da presença de elementos (inferências, palavras) acerca da restrição, de onze inferências para uma. De maneira semelhante, houve uma redução de oito inferências para duas na categoria relacionada aos aspectos utilitários.

De maneira inversa, o número de inferências para a categoria efeito no peixe triplicou no conjunto das palavras colocadas junto aos DG-B (ação do Timbó), variando de nove inferências para 27 em relação aos DG-A. Também a categoria mudanças na água aumentou de quatro elementos para nove. As inferências acerca da ação do ser humano apresentaram pouca variação, sendo dezesseis no primeiro e doze no segundo. Em termos percentuais, nas referências sobre “restrição”, houve, dos DG-A para os DG-B, uma redução de 21% para 2%. Os aspectos utilitários também sofreram redução de 15% para 4% nas inferências acerca das mudanças nos DG-A e DG-B, respectivamente. O “efeito no peixe” apresentou um aumento de 17% nos DG-A para 53% nos DG-B, semelhante à subcategoria “mudança na água”, que aumentou de 8% para 18% (Quadro 02).

Em suma, os olhares desses alunos evidenciados por seus enunciados partiram, no DG-A, dos aspectos voltados à restrição e função/utilidade para, nos DG-B, o efeito observado no peixe e as alterações identificadas na água. À primeira vista, esses dados denotam que seus olhares se voltaram mais para a observação do fenômeno (efeito do Timbó no peixe e mudança na água).

Com o intuito de evidenciar o quanto esses olhares se voltaram para o fenômeno, agrupamos essas categorias em duas mais amplas. Partimos do pressuposto de que as categorias “restrição”, “função/utilidade” e “dono” apresentam relação intrínseca com os aspectos do cotidiano Bakairi, com toda sua riqueza, na qual incluímos também aspectos da mitologia Bakairi. As categorias “mudanças na água”, “efeito no peixe” e “temperatura/calor”, por sua vez, evidenciam mais a observação na natureza, como objeto, mesmo que mediada pelos demais aspectos. Por conseguinte, agrupamos esses elementos, no Quadro 03, em duas grandes categorias.

Categoria	Aspectos	DG-A	DG-B
A	Restrição, função/utilidade, ação do ser humano e dono	69%	29%
B	Mudança na água, efeito no peixe e temperatura e clima	31%	71%

Quadro 03: Comparação entre os aspectos encontrados nas palavras dos DG-A e dos DG-B.

Desse modo, apoiados na comparação da variação dessas inferências nos dois desenhos solicitados aos alunos e respectivas palavras (Quadro 03), inferimos que seus olhares caminharam de aspectos mitológicos e utilitários, nos DG-A, para um olhar sobre os aspectos físicos, químicos e biológicos (efeito no peixe e mudança na água). Uma pequena redução nas inferências também foi observada em relação à “ação do ser humano”.

CONCLUSÕES

Esses dados nos levam a inferir que esses alunos, ao explicarem a pesca com o Timbó, fazem uso das explicações vinculadas à mitologia Bakairi e as vivências cotidianas. Quando solicitados a explicar a ação do Timbó, observamos que ao elaborar suas explicações buscam aproximar da perspectiva da Ciência, na medida em que ocorre a separação entre sujeito e objeto. Distanciando-se das explicações do pensamento cotidiano que se expressa, sobretudo, na não concentração em determinados aspectos, mas na vivência do cotidiano em toda a sua plenitude, na heterogeneidade da vida cotidiana. De fato essa variação se relaciona com os enunciados colocados por nós, que

os convidamos a falar/concentrar/mostrar suas explicações em determinado momento sobre a pesca; em outro, sobre o efeito do Timbó no peixe.

A aproximação com as explicações científicas (escolares) parece não ser um motivo de conflito para esses alunos. Eles demonstraram significativa abertura para diferentes explicações para o mesmo fenômeno. O que nos leva a concluir que esses alunos, quando estimulados, voltaram seu olhar para aspectos mais ligados ao fenômeno em si, distanciando-se um pouco mais dos aspectos ligados à mitologia Bakairi e os aspectos utilitários. Esse afastamento pode não significar uma negação, mas, o exercício da utilização das diferentes perspectivas para explicar esse fenômeno. Na continuidade dessa investigação focaremos essa problemática: Como esses alunos (re)construem as explicações do cotidiano bakairi a medida que se aproximam das explicações da perspectiva da Ciência? Quais relações estabelecem com essas diferentes perspectivas? Isso é assunto a ser tratado em outro artigo.

REFERÊNCIAS

ALÉCIO, M. R. Toxicidade do extrato de *Derris amazonica* KILLIP A ADULTOS DE *Cerotoma arcuatus* OLIVIER, 1791 (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). Dissertação de Mestrado. UFAM/INPA, Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais da Amazônia, 2007.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAKHTIN, M.; Os gêneros do discurso. In: _____ **Estética da Criação Verbal**. Introdução e tradução do russo Paulo Bezerra. 4ª. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, M. (VOLOCHÍNOV, V.N.). **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução Michael Lahud e Yara Frateschi Vieira. 13. Ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHARLOT, B. A noção de relação com o saber: bases de apoio teórico e fundamentos antropológicos. In: _____ **Os jovens e o saber**: perspectivas mundiais. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15 – 31.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica**: questões e desafios para educação. 2 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2001.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LCT Editora, 1989.

GEERTZ, C. **O saber local**: novos ensaios em antropologia interpretativa. Tradução de Vera Melo Jocelayne. 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

GIRALDIN, O. Acesso ao ensino superior: autonomias indígenas? In: I REA / X ABANNE, 2007, Aracaju-SE. **Anais....** Aracaju-SE, 2007. CD-ROM.

GIRALDIN, O. Coisa de Kupê? A escolarização e sociabilidades entre os Krahô. In: Reunião Brasileira de Antropologia, 26, 2008, Porto Seguro, Bahia. **Anais...** Porto Seguro, Bahia, 2008. CD-ROM.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. Trad. Carlos Nelson Coutinho e Leandro Konder. 7. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008 (1929).

LARAIA, R. B. **Cultura: um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Zahar, 1986. (24ª. Reimp: 2011)

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D.L. e COX, M.M. 2. ed. **Princípios de Bioquímica**. São Paulo: Sarvler, 1995.

LOPES, A.R.C. Currículo, conhecimento e cultura. In: CHASSOT, A. I.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 2001.

LOPES, A.R.C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v. 13, n. 3, p. 248 – 273, dez. 1996. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/13-3/artpdf/a5.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2008.

LOPES, A.R.C. Conhecimento Escolar em Química: processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, Brasil, 20(5), 1997, p. 563-568. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n5/4901.pdf>>. Acesso em 09 dez. 2010.

LOPES, A.R.C. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química I – obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992. Disponível em: <[http://quimicanova.sbg.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20\(16\).pdf](http://quimicanova.sbg.org.br/qn/qnol/1992/vol15n3/v15_n3_%20(16).pdf)> Acesso em: jul. 2010.

LOPES, A.R.C. Livros didáticos: obstáculos verbais e substancialistas ao aprendizado da Ciência Química. **R. Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 74, n. 177, p. 309-334, maio/ago. 1993.

LOPES, E. T. Saberes científicos e tradicionais: representação social do conceito de substância-reação química de um grupo de acadêmicos do Terceiro Grau Indígena – SABERES. Cuiabá-MT, 2005. **Projeto pesquisa - FAPEMAT/UNEMAT/UFS**.

LOPES, E.T. Algumas Reflexões Acerca das Relações Entre Conhecimentos Científicos e Conhecimentos Tradicionais. In: Seminário Povos Indígenas e Sustentabilidade, 3., 2009, Campo Grande – MS. **Anais...** Campo Grande- MS: UCDB, 2009. CD-ROOM.

LOPES, E.T. Adesão ao discurso científico na fala de um grupo de professores indígenas. In: Seminário Nacional de Alfabetização e Letramento, 1., 2010, Itabaiana - SE. **Anais...** Itabaiana - SE: Ed. UFS, 2010. CD-ROOM.

LOPES, E. T. et. al. Saberes científicos e tradicionais: representação social do conceito de substância - reação química de um grupo de acadêmicos do Terceiro Grau Indígena - SABERES. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO 2006 / UFMT, 2006, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: EdUFMT, 2006. CD-ROM.

LOPES, E.T. et. al. Formações de professores indígenas: representações sociais acerca de reações químicas – reflexões iniciais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO: ABORDAGENS E A QUESTÃO DA INCLUSÃO SOCIAL, 3., 2007, Aracaju-SE. **Anais...** Aracaju - SE: Editora da UFS, 2007. CD-ROM.

LOPES, E.T. et. al. Reações químicas nas representações sociais de professores indígenas em formação universitária: algumas considerações iniciais. In: SEMINÁRIO POVOS

INDÍGENAS E SUSTENTABILIDADE, 2., 2007, Campo Grande - MS. **Anais...** Campo Grande, 2007. CD-ROM.

LOPES, E. T.; LIMA, M. B. Dialogando com sujeitos indígenas sobre identidade étnico-raciais e sua relação com o contexto escolar. In: **Congresso da Associação Latino Americana de estudo africanos e asiáticos no Brasil**, 9., 2008, Rio de Janeiro - RJ/Brasil. Congresso da ALADAA-B: sociedade civil global: encontro e confrontos, 2008.

LOPES, E. T. A relação com a escola e os conhecimentos escolares em um contexto indígena. In: Seminário de Educação 2011/UFMT, 2011, Cuiabá - MT. **Anais...** Cuiabá - MT: EdUFMT, 2011. CD-ROM.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Referencial, Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me00_2078 .pdf](http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me00_2078.pdf) >. Acesso em: abril de 2009.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A. I.; OLIVEIRA, R.J. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998. p. 99 – 118.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 2000.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula. In: MORTIMER, E.F.; SMOLKA, A. L. (orgs.). **Linguagem, cultura e cognição**: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 107 – 138.

PARENTE, L. T. S. **Bachelard e a Química**: no ensino e na pesquisa. Fortaleza, EUFC: 1990.

SAITO, M. L.; LUCCHINI, F. **Substâncias obtidas de plantas e a procura por pesticidas eficientes e seguros ao meio ambiente**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998.

SANTOS, S. P. A Química dos inseticidas. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química. p. 37 – 41. Disponível em: <[http://www.spq.pt/boletim/docs/BoletimSPQ_086-3709 .pdf](http://www.spq.pt/boletim/docs/BoletimSPQ_086-3709.pdf)>. Acesso em: 15 de Maio 2010.

SILVA, V. A. da. Relação com o saber na aprendizagem matemática: uma contribuição para a reflexão didática sobre as práticas educativas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13. n. 37, jan./abril. 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/13.pdf>>. Acesso em: set. de 2010.

TRÓPIA, G.; CALDEIRA, A. D.. Vínculos entre relação com o saber de Bernard Charlot e categorias bachelardianas. **Educação**, Porto Alegre, v. 34, n. 3. P. 369 – 375, set./dez. 2011. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/5227>>. Acesso em dezembro de 2011.

(Recebido em junho e aprovado em novembro de 2014)