



OS DESENHOS COMO INSTRUMENTO PARA INVESTIGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO

THE DESIGNS AS A TOOL FOR INVESTIGATION OF PRIOR KNOWLEDGE IN THE TEACHING OF SCIENCE: A CASE STUDY

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos ^{a, b, c*}

a – Departamento de Educação, UEFS.

b - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências,
UFBA/UEFS.

c – Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas

* E-mail: geilsabaptista@yahoo.com.br

Resumo

São apresentadas partes dos resultados da pesquisa de mestrado da autora que teve por objetivo, dentre outros, descrever os conhecimentos etnobiológicos dos estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Coração de Maria (BA) utilizando os desenhos como instrumento para investigação. A análise dos desenhos elaborados pelos estudantes contribuiu para compreensão dos seus conhecimentos prévios, especificamente sobre a fisiologia e morfologia das plantas cultivadas no município. Tais conhecimentos apresentam relações de semelhanças e diferenças com o conhecimento biológico escolar. A utilização dos desenhos no ensino de ciências como instrumento de investigação das concepções prévias dos estudantes pode gerar dados para elaboração de estratégias de ensino que visem facilitar a compreensão da ciência escolar por parte dos estudantes. O presente estudo aponta para a importância e a necessidade de se utilizar variados métodos para investigação dos diferentes conhecimentos trazidos pelos estudantes para as salas de aula de ciência, dentre eles o desenho.

Palavras-chave: Desenhos; Investigação; Conhecimentos prévios; Ensino de ciências; Construtivismo Contextual.

Abstract

This paper reports results of the author's master dissertation, which aimed, among other objectives at describing the ethnobiological of high school students enrolled in a public school in Coração de Maria (BA) using drawings as a research tool. The analysis of the drawings contributed to the understanding of their previous knowledge, particularly regarding the physiology and morphology of crops cultivated in the city. Their knowledge showed both similarities and differences in relation to school biological knowledge. The use of drawings as a research tool to investigate students' previous conceptions can generate data useful to build teaching strategies that facilitate students' understanding of school science. This study points to the importance and necessity of using a diversity of methods to investigate the knowledge brought by students to the science classrooms, including drawings.

Keywords: Drawings; Research; Prior knowledge; Teaching of science; Contextual constructivism.

INTRODUÇÃO

Segundo Vygotsky (1991), a construção de conhecimentos é resultante das relações dos indivíduos com o meio social e cultural a que pertencem. Os conhecimentos são, assim, interpretações das realidades que são expressas através da linguagem. De acordo com Vygotsky (1991), a linguagem é um sistema simbólico que os grupos humanos utilizam para expressar conhecimentos e tem um papel fundamental no desenvolvimento intelectual do indivíduo. É através da linguagem que o ser humano consegue expor o seu pensamento e comunicar-se (VYGOTSKY, 1991). A comunicação, por sua vez, é um processo de troca de informações entre um emissor e um receptor, ou entre emissores e receptores.

Assim como Vygotsky, Bakhtin (1997) compreende a linguagem como uma criação coletiva, integrante de um diálogo entre “eu” e o “outro”, entre muitos “eus” e muitos “outros”. A linguagem é o conjunto de signos que são usados para comunicação de idéias ou sentimentos pelos integrantes de determinados grupos culturais. Diferentes culturas possuem, então, diferentes tipos de linguagens.

Visto que a linguagem expressa os conhecimentos que são construídos pelos indivíduos nos seus meios sociais e culturais é possível, então, inferir que a investigação da linguagem pode revelar a enorme diversidade de conhecimentos culturais sobre a natureza que é trazida pelos estudantes para as salas de aula. No entanto, ao investigar a linguagem dos estudantes é preciso ter em mente os seus diferentes tipos, pois, segundo Gouvêa (2006), o espaço escolar é formado por diferentes fluxos informacionais, materializados por diferentes linguagens.

Para Martins et al (1999), a linguagem pode ser escrita, falada e, ainda, resultado da interação entre diversos sistemas de representação que incluem imagens, gráficos e diagramas passando pelo uso de gestos e atividade física. Em outras palavras, a linguagem pode ser verbal (composta por palavras, faladas ou escritas), não-verbal (composta por outros códigos que não são palavras) e, ainda, a linguagem verbo-visual, (que une o verbal e o não-verbal).

Como exemplo de linguagem não-verbal, segundo Costa et al (2006), é possível destacar o desenho como instrumento que revela as visões de mundo dos estudantes e que é ainda pouco explorado no ensino de ciências. Segundo Derdyk (2003, p.112), “[...] *o desenho traduz uma visão porque traduz um pensamento, revela um conceito*”. Os desenhos são imagens, representações das realidades que são interpretadas pelos indivíduos como pertencentes a uma dada cultura (FRANCASTEL, 1987). Para Chartier (1990), o termo “representação” possui muitas significações, porém, é, em si, atribuição de sentido ao mundo pelos atores sociais nas relações sociais, históricas e culturais nas quais estão inseridos.

De acordo com Cobern (1996), a visão de mundo de um indivíduo é formada no contexto sócio-cultural em que ele se desenvolveu e no qual se insere e exerce forte influencia na aprendizagem dos conceitos científicos. Ao investigar e compreender os conhecimentos dos estudantes que são revelados através dos diferentes tipos de linguagem o professor de ciências poderá rever as estratégias de ensino por ele utilizadas de modo a permitir aos estudantes o diálogo cultural com as ciências. Um diálogo no qual os estudantes possam argumentar e expor as razões que os levam a pensarem como pensam (LOPES, 1999).

Segundo Baptista (2007), no ensino de ciências, a argumentação permite aos estudantes demarcar a ciência dos demais sistemas de saberes, percebendo que entre os seus conhecimentos prévios e os científicos escolares podem existir inúmeras relações, sejam elas de semelhanças e/ou de diferenças. Do mesmo modo, os estudantes poderão compreender que os diferentes sistemas de conhecimentos possuem contextos apropriados de aplicação (COBERN & LOVING, 2001). Tudo isso sem perder de vista as metas do ensino de ciências que é ensinar teorias, conceitos e modelos científicos (EL-HANI & MOTIMER, 2007). De acordo com Cachapuz, et al. (2000), ensinar ciências deve ter por objetivo a familiarização do estudante com as características do trabalho científico. Os estudantes deverão, assim, compreender os percursos da ciência, colocando-se numa posição ativa a decidir em situações diversas, nas quais a ciência é uma entre as várias vozes da sociedade (CACHAPUZ et al., 2000). A ciência, enquanto atividade cultural e instituição social, representa o modo característico de conhecer das sociedades ocidentais modernas, com valores e contextos de aplicação que diferem das outras formas de conhecer o mundo (COBERN & LOVING, 2001).

Ensinar ciências nada mais é do que permitir aos estudantes a apropriação da linguagem científica e, de modo geral, da cultura a qual ela pertence (COBERN & AIKENHEAD, 1998). Nessa perspectiva, a aprendizagem da ciência representará para o estudante a aprendizagem de uma segunda cultura, sem que lhe seja preciso romper com a sua cultura primeira. Isto é, ensinar ciências é ajudar os estudantes a construir um modo de discurso culturalmente fundado e aprender ciências é sempre um processo de aquisição de cultura por meio de interações discursivas intencionalmente dirigidas para este fim (COBERN & AIKENHEAD, 1998; MORTIMER & SCOTT, 2002).

A investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes, certamente, permite o diálogo entre saberes culturais. Permite o estabelecimento de relações entre a cultura científica escolar e as culturas dos estudantes, reforçando a necessidade apontada por tendências construtivistas, como a do Construtivismo Contextual. O autor desta teoria, o pesquisador norte-americano William Cobern, argumenta que se os professores investigarem e compreenderem o modo como os estudantes vêm a natureza, talvez a estrutura da educação científica possa aproximar mais os estudantes das ciências, porque as aulas poderão ser direcionadas de modo que os estudantes possam construir conhecimentos científicos em contextos que dêem significados a eles (COBERN, 1996).

No presente trabalho, são apresentadas partes dos resultados da pesquisa de mestrado da autora realizada com estudantes agricultores de uma escola pública estadual de Coração de Maria (BA) e teve por objetivo, dentre outros, investigar quais são os conhecimentos tradicionais ligados a agricultura que os estudantes do Ensino Médio possuem a partir da utilização de desenhos esquemáticos por eles elaborados. Partiu-se dos seguintes questionamentos: 1- Quais são os conhecimentos tradicionais ligados à agricultura que os estudantes do ensino Médio da escola pública em questão apresentam? 2- Que relações poderiam ser estabelecidas entre os conhecimentos tradicionais e os conhecimentos científicos que são trabalhados no processo de ensino e aprendizagem em biologia?

O propósito deste artigo é, portanto, descrever os conhecimentos etnobiológicos de estudantes agricultores revelados através de desenhos e apontar a importância dos desenhos como meio que permite a investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes no ensino de ciências. Espera-se que os dados aqui contidos contribuam para melhoria das práticas pedagógicas em ciências, especialmente no que tange a compreensão por parte dos professores das visões de natureza dos estudantes no sentido de permitir-lhes uma melhor aproximação com a cultura da ciência escolar.

CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

O município de Coração de Maria está localizado na região semi-árida do estado da Bahia, a 104 Km da cidade de Salvador, capital do estado, entre as coordenadas geográficas 12°14'14" Lat. Sul e 38°45'0" Long. Oeste (SEI, 2005).

A maior parte da população do município, que em 2005 era no total de 23.818 habitantes, reside na zona urbana, ou seja, 7.528 habitantes residiam na zona urbana e 16.290 na zona rural (SEI, 2005).

A agricultura é a maior fonte de sobrevivência da população de Coração de Maria, antecedida por outras atividades, como a pecuária e o comércio, além de empregos nos órgãos públicos do município. As atividades agrícolas incluem o cultivo do abacaxi (*Ananas sativus*), do feijão (*Phaseolus vulgaris*), da mandioca (*Manihot esculenta*) e do milho (*Zea mays*).

Em 2006, quando foi desenvolvido o estudo ora relatado, a rede educacional do município integrava dez escolas públicas estaduais, que atendiam tanto os estudantes da zona urbana quanto aos da zona rural. Delas, nove atuavam no Ensino Fundamental e uma, o Colégio Estadual D. Pedro II, no Ensino Médio. O município também contava com cinquenta e nove escolas municipais distribuídas na sede e nas zonas rurais, funcionando com a educação infantil e Fundamental da 1ª a 4ª série.

Segundo a direção do Colégio D. Pedro II de 2006, os estudantes residentes nas zonas rurais do município se deslocavam para o colégio por meio de transportes cedidos pela prefeitura local, retornando às suas residências após o término das aulas. Esses estudantes, ainda segundo a diretora, se dedicavam, em sua maioria, à agricultura e, ao concluírem o Ensino Médio, continuavam desenvolvendo atividades agrícolas, visto que o município não dispõe de um mercado de trabalho que consiga incluir os jovens egressos da escola.

Sobre o mercado de trabalho no município de Coração de Maria, um líder comunitário do distrito de Itacava, pertencente ao município, informou, assim como a direção do Colégio Estadual D. Pedro II, que os jovens agricultores continuavam trabalhando com os seus pais na agricultura após concluírem o Ensino Médio. Contudo, ainda segundo esse líder, é frequente o êxodo rural de alguns desses jovens, os quais migram para os centros urbanos em busca de trabalhos assalariados que lhes permitam melhores condições de vida.

METODOLOGIA

O estudo, de caráter descritivo, trata-se de um estudo de caso e envolveu sete estudantes agricultores, dos gêneros masculino e feminino, que freqüentaram o segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual D. Pedro II em 2006. A idade de desses estudantes variou entre 16 a 25 anos.

Para a coleta de dados, foram utilizados referenciais teóricos das pesquisas etnobiológicas, visto que a etnobiologia estuda os conhecimentos tradicionais de grupos culturais a respeito da natureza (POSEY, 1986; MOURÃO & NORDI, 2002; CAMPOS, 2002; MARQUES, 2002) e em educação (LUDKE & ANDRÉ, 1986 e BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Inicialmente foram identificados os estudantes agricultores no espaço escolar, por meio de questionamentos orais, bem como os interessados em participar através das suas assinaturas em Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme indicativo da Resolução 196/96, que trata das pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil (BRASIL, 2003). Após isto, foram realizadas vistas aos espaços culturais dos

estudantes, visando estabelecer com eles os primeiros contatos, dentro dos seus próprios ambientes culturais.

Nos espaços culturais dos estudantes agricultores, foi solicitada a elaboração de desenhos esquemáticos relacionados às plantas por eles cultivadas. Para tanto, foram deixados lápis com cores variadas e papel ofício do tipo A4 para que eles representassem todos os seus conhecimentos. É importante destacar que não foram induzidas quaisquer representações por parte dos estudantes, que deveriam explicar os seus saberes sobre as plantas cultivadas, explicando-os às suas maneiras.

Os estudantes agricultores permaneceram com os materiais por aproximadamente quinze dias. Após isto, retornamos aos seus espaços agrícolas para o recolhimento dos desenhos por eles elaborados. Seguidamente, esses desenhos foram digitalizados e analisados de maneira qualitativa, ou seja, levando-se em conta as diferentes representações da natureza por parte dos estudantes (no caso específico, das plantas por eles cultivadas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os estudantes participantes elaboraram desenhos esquemáticos. A análise desses desenhos contribuiu para compreensão dos conhecimentos prévios dos estudantes, especificamente sobre a terminologia, fisiologia e morfologia das plantas cultivadas no município.

Sobre os aspectos fisiológicos, um conjunto de desenhos elaborados por um estudante agricultor (Figura 1.) representa as suas concepções tradicionais acerca da reprodução, do desenvolvimento e das partes que constituem a mandioca (*Manihot esculenta*). O estudante revela ter conhecimento que para o plantio desse vegetal é preciso a preparação do solo realizando nele escavações. Sobre o plantio (Figura 2), o estudante demonstra conhecimento da propagação vegetativa por meio do caule da planta, que, quando colocado no solo, dá origem a uma nova planta independente da original. O estudante também demonstra conhecer sobre o desenvolvimento da planta, pois deixa evidente os fenômenos que acontecem à medida que o vegetal cresce, bem como que tais fenômenos culminam com a maturidade (Figura 3). O desenho do estudante também revela a sua concepção de que a mandioca, após o desenvolvimento, está dividida em três partes principais, raiz, caule e folhas atribuindo-lhe, inclusive, noções das cores correspondentes aquelas encontradas nos ambientes naturais. (Figura 4).



Figura 1. Desenho elaborado por um estudante agricultor de 18 anos do Colégio Estadual D. Pedro II sobre a preparação do solo para o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta*).

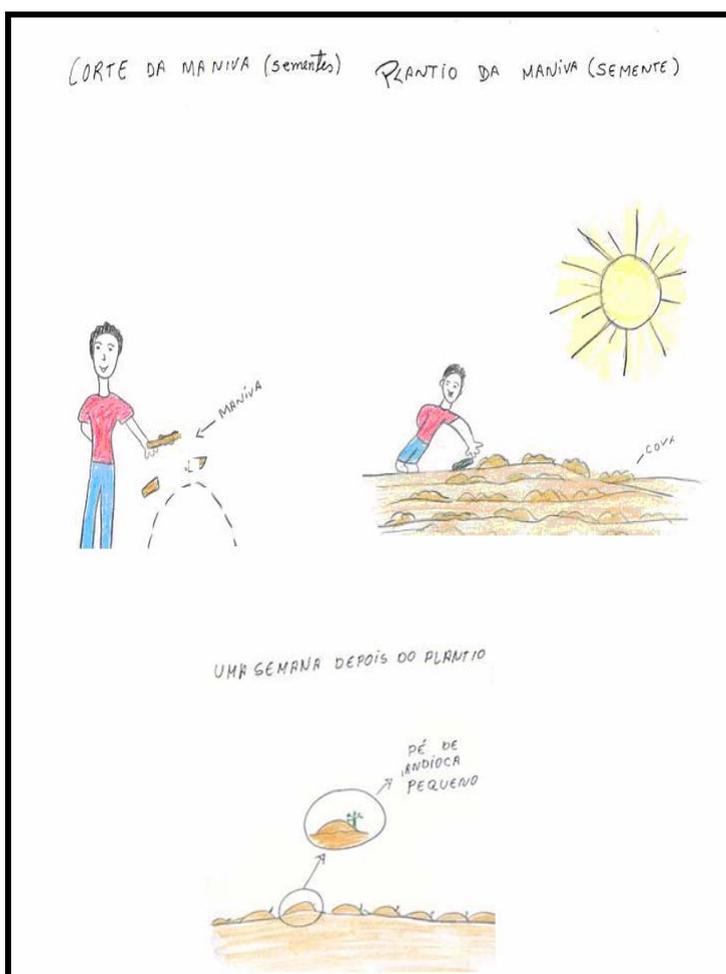


Figura 2. Conjunto de desenhos elaborado por um estudante agricultor de 18 anos do Colégio Estadual D. Pedro II sobre o plantio e desenvolvimento da mandioca (*Manihot esculenta*).

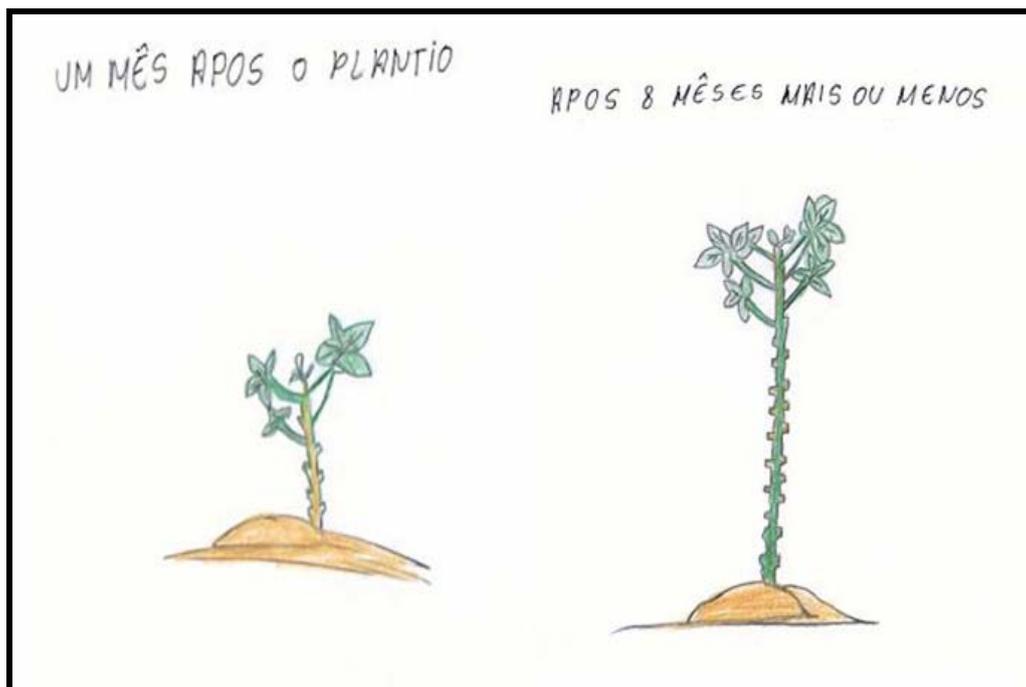


Figura 3. Conjunto de desenhos elaborado por um estudante agricultor de 18 anos do Colégio Estadual D. Pedro II sobre o crescimento e desenvolvimento da mandioca (*Manihot esculenta*).

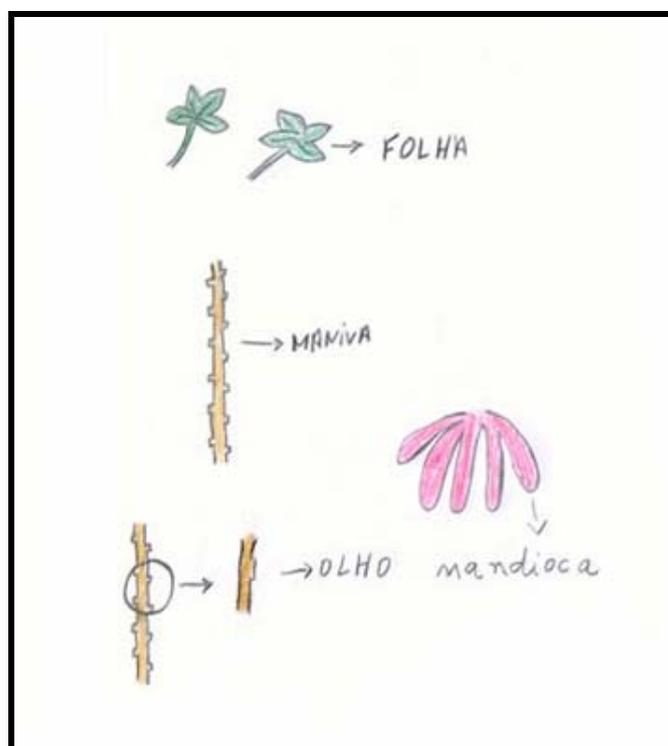


Figura 4. Conjunto de desenhos elaborado por um estudante agricultor de 18 anos do Colégio Estadual D. Pedro II representando a sua concepção sobre a morfologia da mandioca (*Manihot esculenta*).

Sobre as terminologias, alguns estudantes agricultores utilizaram a nomenclatura tradicional ao lado da nomenclatura científica para representar as principais partes das plantas por eles cultivadas. No desenho da Figura 5, por exemplo, a estudante nomeia as raízes da *Manihot esculenta* como “raiz” e, logo ao lado, como “mandioca”. Neste caso a estudante utiliza além da linguagem não-verbal (desenhos), a linguagem verbal escrita para representar as suas concepções tradicionais acerca das partes que constituem a mandioca (*Manihot esculenta*). Por um lado, concordando com Gouvêa & Izquierdo (2006), nos estudos das linguagens é importante atentar para como são estabelecidas as relações entre os códigos verbal e não verbal. No caso específico de desenhos elaborados por estudantes, segundo Santade & Silva (2008), essas relações podem revelar de maneira explícita a maneira como eles constroem significações para um determinado tema, ou conteúdo de ensino. Podem revelar, também, uma tentativa de facilitar a compreensão dos mesmos por parte de quem os observa ou, ainda, significar a influência dos conhecimentos escolares sobre os estudantes agricultores.

Por outro lado, há de se considerar que os livros didáticos, como recurso amplamente utilizado pelos professores nas salas de aula, tem difundido imagens que nem sempre são compreendidas pelos estudantes. De acordo com Bruzzo (2004), as imagens que a biologia está produzindo hoje pelas técnicas mais variadas, com componentes de digitalização muito fortes, tem gerado uma falta de correspondência com o mundo sensível humano e contribuído para a possibilidade de espetacularização da ciência. Assim, o fato de os estudantes utilizarem a nomenclatura tradicional ao lado da nomenclatura científica pode, também, significar uma interpretação incorreta das explicações científicas sobre a morfologia vegetal que estão contidas nos livros didáticos de biologia que são utilizados na escola sob estudo.

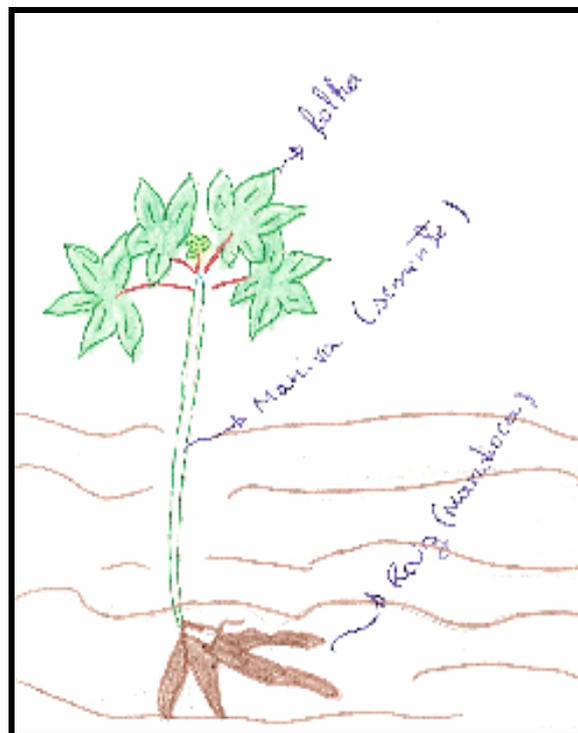


Figura 5. Desenho elaborado por uma estudante agricultora de 21 anos do Colégio Estadual D. Pedro II, em 2005, sobre as partes que compõem a mandioca (*Manihot esculenta*).

Os desenhos elaborados pelos estudantes agricultores também revelaram concepções interessantes sobre a morfologia das plantas cultivadas, as quais apresentam diferenças com relação aos conhecimentos científicos biológicos, especialmente quanto ao vocabulário. Na Figura 2 também é possível notar que a estudante chama de “semente” o que, para a biologia escolar, é o “caule” da planta.

A diferença entre caule e semente no conhecimento escolar pode ser apreciada mediante o exame de livros didáticos. Segundo Paulino (2002), a semente é o óvulo da planta fecundado e desenvolvido. Já o caule é a estrutura responsável pela sustentação de todo o corpo da planta e também pelo transporte da seiva entre as raízes e as folhas (SILVA-JÚNIOR & SASSON, 2003). É possível notar, ainda, que estes estudantes chamam maniva de semente porque eles fazem propagação vegetativa com a “maniva”. Neste caso, há hibridização entre conhecimento científico escolar e conhecimento tradicional. O termo científico “semente” é utilizado pelos estudantes agricultores, mas de maneira própria, como qualquer elemento da planta que media a sua reprodução, mesmo não sendo sexuada. Logo, o caule, tradicionalmente chamado “maniva”, é tratado como semente. É importante destacar que essa hibridização entre o conhecimento tradicional e o científico faz sentido apenas na classificação tradicional das partes dos vegetais, mas não na classificação científica (BAPTISTA, 2007). Isto revela a apropriação de termos científicos por parte dos estudantes, mas ressignificados de acordo com os seus conhecimentos tradicionais, ou de acordo com as suas visões de natureza.

Na Figura 6, por sua vez, o estudante chama de “olho” o que, para a ciência escolar, são os “estigmas”, as porções apicais da parte feminina das flores que são responsáveis pela recepção de pólen (PAULINO, 2002). Neste caso, há simplesmente o uso de um termo do conhecimento tradicional em lugar do termo científico.

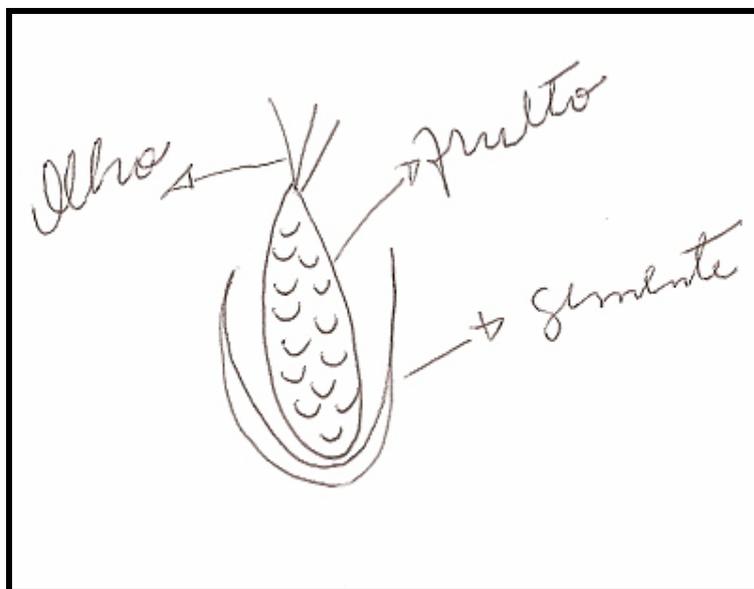


Figura 6. Desenho elaborado por um estudante agricultor de 25 anos (E5) nomeando como “olho” o que, para a ciência escolar, são os “estigmas”.

Um outro aspecto importante revelado através dos desenhos é a percepção dos estudantes com relação aos detalhes que compõem a morfologia das plantas cultivadas. Na figura 7, o estudante demonstra que conhece detalhes sobre as formas das folhas da mandioca (*Manihot esculenta*), incluindo aí as noções de cores. Isto pode significar que

os conhecimentos dos estudantes sobre a morfologia vegetal são resultantes de observações minuciosas as quais, por sua vez, podem estar interligadas com as utilidades desses vegetais na agricultura local. Para Cobern (1996), as visões de natureza dos estudantes estão embasadas nas culturas das quais fazem parte e incluem conhecimentos e práticas construídas nos meios sociais desses indivíduos.

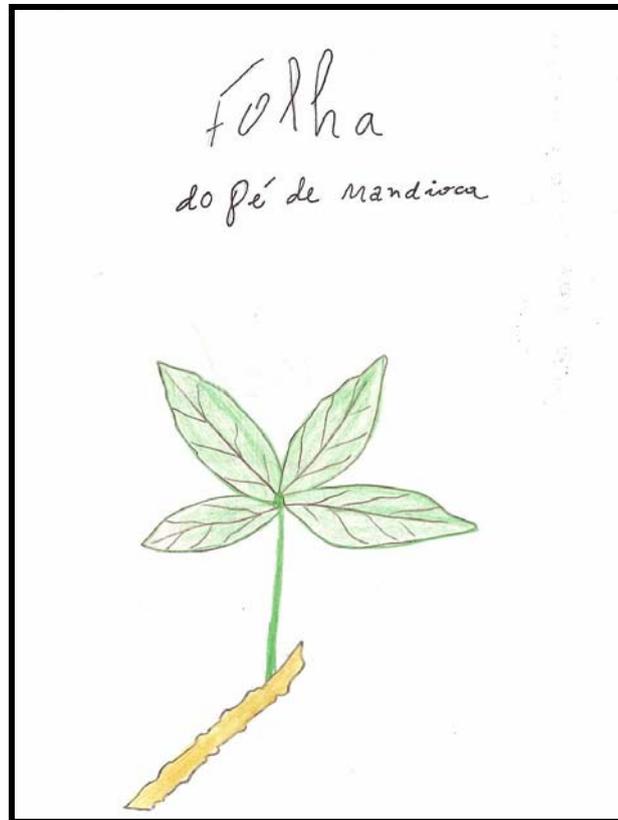


Figura 7. Desenho elaborado por um estudante agricultor de 18 anos do Colégio Estadual D. Pedro II, em 2005, sobre a morfologia da mandioca (*Manihot esculenta*).

CONCLUSÕES

A partir da análise dos desenhos elaborados pelos estudantes agricultores envolvidos no presente estudo é possível afirmar que esses estudantes possuem amplos conhecimentos a respeito sobre a terminologia, fisiologia e morfologia das plantas por eles cultivadas no município. Tais conhecimentos apresentam relações de semelhanças e diferenças com o conhecimento biológico escolar.

O presente estudo aponta para a importância e a necessidade de se aprofundar mais as pesquisas voltadas para a utilização por parte dos professores de variados caminhos para investigação dos conhecimentos que são trazidos pelos estudantes para as salas de aula de ciências, dentre eles os desenhos como exemplo de linguagem não-verbal.

Certamente, a investigação e a utilização dos conhecimentos prévios revelados através dos desenhos podem contribuir para elaboração de estratégias de ensino que visem facilitar a compreensão da ciência por parte dos estudantes. No caso do ensino de biologia, os dados aqui revelados podem contribuir para que os professores facilitem a compreensão de conceitos biológicos por parte dos estudantes, especialmente aqueles voltados para a botânica. Podem contribuir, assim, para o diálogo cultural com a

biologia escolar, no qual os estudantes percebiam as relações de semelhanças e/ou diferenças entre os seus conhecimentos tradicionais e aqueles científicos que são trabalhados nas salas de aula de biologia e, além disto, percebiam o contexto de validação e de aplicação de cada uma dessas formas de conhecimento, conforme preconiza o Construtivismo Contextual.

AGRADECIMENTOS

Sou grata ao professor Dr. Charbel Niño El-Hani (UFBA) e a professora Doutoranda Claudia Sepulveda (UFBA-UEFS), pelos valiosos comentários e sugestões para o desenvolvimento do presente trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. C. S. A Contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia. Dissertação. Universidade Federal da Bahia, Salvador; Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2007.

BAKHTIN, M. Estética da Criação Verbal. Trad. Maria Ermantina G. G. Pereira. São Paulo: Martins e Fontes, 1997.

BOGDAN, R. C. & BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação. Porto: Editora Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Normas para pesquisa envolvendo seres humanos. 2ª Edição, Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. In: Educação & Sociedade, Campinas, Volume 25, Número 89, 2004, p. 1359-1378.

CACHAPUZ, A, et al. Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual: Contributos para a formação de professores. Inovação, 13(2-3), 2000, p. 117-137.

CAMPOS, M. D'Olne. Etnociências ou etnografia de saberes, técnicas e práticas. In: AMOROSO, M. C. de M. et al. Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. São Paulo: UNESP/CNPQ, 2002, p. 46-92.

CHARTIER, R. A história cultural: entre práticas e representações. Lisboa: DIFEL; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1990.

COBERN, W. W. Contextual constructivism: the impact of culture on the learning and teaching of science. In: K. G. Tobin (Editor). The practice of constructivism in science education hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1993_a, p. 51-69.

COBERN, W. W. & AIKENHEAD, G. S. Cultural Aspects of Learning Science. In: FRASER, B. J. & TOBIN, K. G. (Eds). International Handbook of Science Education. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1998.

COBERN, W. W. & LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: Implications for science education. Science Education, vol. 85, p. 50-67, 2001.

COSTA, M. A. F. da. Et al. O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. In: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5, Nº 1, 2006.

DERDYK, E. Formas de pensar o desenho. São Paulo: Scipione, 2003.

EL-HANI, C. N. & MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. Culture Studies of Science Education 2:657-702, 2007.

FRANCASTEL, P. Imagem, Visão e Imaginação. Lisboa: Edições 70, 1987.

- GOUVÊA, G. Imagem e formação de professores. In: Teias, Rio de Janeiro, Ano 7, Número 13-14, janeiro/dezembro de 2006, p. 1-11.
- GOUVÊA, G. & IZQUIERDO, M. Imagens em livros didáticos de ciências. In: II Encontro Internacional de Linguagens e Mediações na Educação em Ciências: Discurso e Comunicação na Educação Científica. UFRJ: NUTES, dezembro de 2005.
- LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) Currículo: políticas e Práticas. Campinas: Papirus, 1999, p. 59-80.
- LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.
- MARQUES, J. G. W. O olhar (des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. *In: Métodos de coletas e análises de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas Rio Claro – São Paulo, 2002*
- MARTINS, I. El al. Explicando uma explicação. In: Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências, Volume 1, Número 1, 1999, p. 1-14.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7 n°. (3), 2002.
- MOURAO, J. da S. & NORDI, N. Comparações entre as taxonomias folk e científica para peixes do estuário do rio mamanguape, Paraíba-Brasil. *INCI*, dic. 2002, vol.27, n°12, p.664-668.
- PAULINO, W. R. *Biologia. Volume Único*. São Paulo: Ática, 2002.
- POSEY, D. A. Etnoentomologia de tribos indígenas da Amazônia. In: *Suma Etnológica Brasileira — Vol. I (Etnobiologia)*. FINEP, Petrópolis: VOZES, 1986.
- SANTADE, M. S. & SILVA, F. C. da. Desenho e palavra: da arte à percepção da linguagem. In: MARTINS, M. de L. & PINTO, M. (Orgs.). *Comunicação e Cidadania - Actas do 5º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação*, Braga: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (Universidade do Minho), Setembro 2007, P. 1308-1315.
- SEI (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA). Informações Básicas: municípios baianos. Arquivo capturado na Internet, no endereço eletrônico: <[http:// www. Sei.gov.br/](http://www.Sei.gov.br/)> em 03 de junho 2005.
- SILVA-JÚNIOR, C. & SASSON, S. *Biologia. Volume único*, São Paulo: Saraiva, 2003.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.