

# **A análise sobre indícios da aprendizagem sobre Biotecnologia em um projeto de trabalho em aulas de Ciências**

## **The analysis of learning evidence about Biotechnology in a work project in science classes**

**Carla Adelina Inácio de Oliveira**

PPGECM – UFPEL/RS  
carlaami.quimica@gmail.com

**Maira Ferreira**

PPGECM – UFPEL/RS  
mmairaf@gmail.com

**Fábio André Sangiogo**

PPGECM – UFPEL/RS  
fabiosangiogo@gmail.com

### **Resumo**

O texto apresenta uma proposta de ensino desenvolvida nas aulas de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública, na qual o tema Tecnologia foi trabalhado, de forma contextualizada, a partir da pedagogia de projetos e na organização do currículo através de projetos de trabalho (HERNÁNDEZ, 1998 e HERNÁNDEZ; VENTURA, 2009). A metodologia de análise fundamenta-se nos pressupostos da *análise microgenética*, de acordo com a perspectiva histórico-cultural de Vigotski (2008). Os trechos das aulas, com base nas escritas e nos diálogos dos estudantes, nos registros do diário de bordo da professora e nas gravações em áudio, possibilitaram perceber indícios de elaboração conceitual dos assuntos trabalhados e de relação da Biotecnologia com o cotidiano.

**Palavras chave:** Tecnologia, ensino, aprendizagem, análise microgenética, Vigotski.

### **Abstract**

The text presents a teaching proposal developed in the science classes of the 9th grade of Elementary School in a public school. In those classes the theme Technology was worked, in a contextualized way, from the pedagogy of projects and in the organization of the curriculum through work projects (HERNÁNDEZ, 1998 and HERNÁNDEZ; VENTURA, 2009). The methodology of analysis is based on the assumptions of *microgenetic analysis*, according to the historical-cultural perspective of Vigotski (2008). The excerpts from the lectures, based on the writings and dialogues of the students, on the teacher's logbooks and on the audio recordings, allowed us to perceive indications of conceptual elaboration of the studied subjects and the relationship between Biotechnology and daily life.

**Key words:** Technology, teaching, learning, microgenetic analysis, Vigotski.

## Introdução

Há uma orientação atual no Ensino de Ciências em contextualizar o ensino e promover atividades interdisciplinares que tenham maior significado para a vida dos estudantes. Com essa compreensão, aos professores de Ciências cabe a complexa tarefa de buscar soluções para a melhoria da aprendizagem dos alunos, sendo uma das ações necessárias rever seu ensino.

Assim, entende-se haver necessidade de mudança de prática docente, de modo a ser o ensino mais do que o tratamento de conceitos pontuais, mas uma oportunidade de desenvolver um pensamento crítico e construir uma visão de mundo nos alunos (CARVALHO *et al.*, 2009).

Neste trabalho, analisamos uma proposta de Ensino de Ciências desenvolvida no 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública estadual no município de Dom Pedrito/RS. A organização da proposta de ensino considerou os objetivos do Ensino de Ciências, a partir de um tema de interesse dos estudantes (a Tecnologia), após responderem, em aula, a um questionário.

O desenvolvimento da proposta apresentou indícios da aprendizagem dos alunos, a partir da descrição e discussão de escritos e falas dos estudantes, registrados pela professora pesquisadora, com articulação ao referencial teórico que se baseia na teoria histórico-cultural.

## Ensino e Aprendizagem em Ciências a partir de um projeto de trabalho sobre Tecnologia/Biotecnologia

A proposta fundamenta-se teoricamente na pedagogia de projetos, mais especificamente na organização do currículo por projetos de trabalho (HERNÁNDEZ, 1998 e HERNÁNDEZ; VENTURA, 2009). Para Hernández (1998), a organização do currículo por projetos de trabalho pretende situar o conhecimento escolar a partir de temas ou problemas que permitem ensinar aos alunos estratégias para pesquisar de maneira independente. Porém, o autor relata que para a estratégia dar certo, o professor precisa rever sua prática e modificá-la, deixando de ser o centralizador do conhecimento e do aprendizado e passando a ser o facilitador – aquele que responde pela problematização do conhecimento, indicando as pistas e não fornecendo as respostas.

No planejamento do projeto de trabalho

o caminho do conhecimento implica busca e aprofundamento das relações que seja possível estabelecer em torno de um tema, relações tanto procedimentais como disciplinares; mas também do desenvolvimento da capacidade de propor-se problemas, de aprender a utilizar fontes de informação contrapostas ou complementares, e saber que todo ponto de chegada constitui em si um ponto de partida. (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2009, p. 48)

De tal modo, um projeto de trabalho precisa “tornar significativo um novo conhecimento” (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2009, p. 57), mas para isso é necessário que os estudantes façam conexões “com seus esquemas internos e externos de referência”, para, assim, construir um processo adequado de ensino e de aprendizagem”. Logo, um projeto de trabalho

contextualizado, a partir de um tema que seja do interesse dos alunos, apresenta maior chance de dar certo.

Desse modo, esta proposta procura uma aproximação com as concepções de Hernández (1998) sobre projetos de trabalho, levando em consideração centros de interesse dos estudantes. Como modo de acompanhar os processos de ensino e de aprendizagem, os eixos foram planejados buscando impressões, compreensões, falas e escritas dos alunos. Os estudantes pesquisados foram codificados conforme tabela 1.

<b>Turmas</b>	<b>Participantes</b>	<b>Identificação</b>
<b>9º Ano Laranja</b>	20 estudantes	EL1 a EL20
<b>9º Ano Amarelo</b>	18 estudantes	EA1 a EA18

Tabela 1: Identificação dos estudantes.  
Fonte: Produção da autora.

As ações foram elaboradas a partir da realidade das turmas, mas podem ser adaptadas a outras realidades e contextos. As atividades foram planejadas e desenvolvidas em 29 aulas, em torno dos seguintes eixos temáticos: Biotecnologia, Lixo eletrônico, Viajando no espaço e Radioatividade. A figura 1 mostra a proposta de relação entre o tema Tecnologia e os subtemas trabalhados.

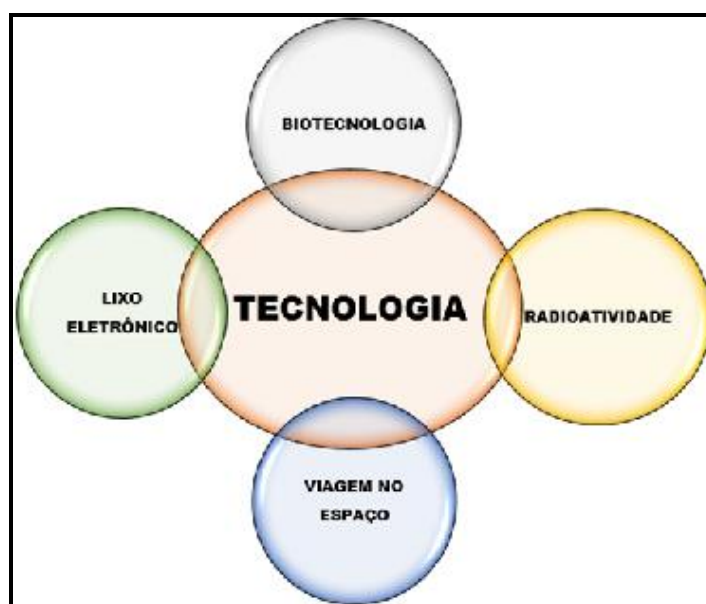


Figura 1: Esquema mostrando a relação entre o tema e os eixos temáticos abordados.  
Fonte: Produção da autora.

Cabe mencionar que a proposta de ensino propôs atividades envolvendo assuntos contemporâneos, adequados ao trabalho na área de Ciências (Química, Física e Biologia) de forma integrada para o ensino de conhecimentos científicos. Para a análise do processo de ensino e de aprendizagem, fundamentada na abordagem histórico-cultural e coerente com a *análise microgenética*, a descrição dos processos é fundamental.

De acordo com a teoria histórico-cultural, Vigotski destaca que a mente é uma rede complexa de capacidades gerais (observação, atenção, memória, etc.) e de capacidades específicas que se desenvolvem da maneira independentes. Portanto, para o autor “o aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade de pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas

de pensar sobre várias coisas (...) desenvolvendo a capacidade de focalizar a atenção sobre várias coisas” (VIGOTSKI, 2007, p. 92).

A ideia de Vigotski de que a aprendizagem desperta vários processos internos (internalização), através da interação do estudante com o ambiente escolar (social) e em cooperação com os outros, é fundamental para reconhecer como se dá o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Com relação ao projeto de trabalho, esse visou discutir as diferentes compreensões sobre a Biotecnologia, suas aplicações e efeitos, na atualidade e no Ensino de Ciências e acompanhar a aprendizagem a partir de um trabalho contextualizado e com a participação dos alunos.

### **A análise microgenética como metodologia**

A metodologia de análise utilizada tem por base os pressupostos da *análise microgenética*, fundamentada na perspectiva histórico-cultural de Vigotski (2008). A análise é micro “por ser orientada para minúcias indiciais” e genética “por focalizar o movimento durante processos e relacionar condições passadas e presentes” (GOES, 2000, p. 15) e “se centra nos movimentos intersubjetivo-intrassubjetivo característicos às interações sociais que permeiam a sala de aula” (SANGIOGO, 2014, p. 107). Assim, na *análise microgenética*, faz-se necessária a descrição do processo de ensino para analisar indícios de aprendizagens dos sujeitos envolvidos nas interações acompanhadas em sala de aula.

Segundo Góes (2000, p. 9), a *análise microgenética* é

uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos.

A escolha da abordagem teórica e metodológica para análise de dados, considerando a teoria da mediação de Vigotski, permite compreender o desenvolvimento cognitivo e suas inter-relações com o contexto social. Nas palavras de Moreira (2014, p. 107), “Vygotsky parte da premissa que esse desenvolvimento [cognitivo] não pode ser entendido sem referência ao contexto social, histórico e cultural”.

O referencial teórico e metodológico da *análise microgenética* também se justifica por permitir “circunscrever e mostrar a importância das experiências vividas” (ANDRADE *apud* SANGIOGO, 2014, p. 112), ao investigar os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Como metodologia, a *análise microgenética* “demanda leituras atentas dos materiais empíricos, selecionando e analisando indícios de evolução conceitual, em episódios oriundos das interações desenvolvidas em aulas” (SANGIOGO, 2014, p. 114).

Ao considerar o exposto, para a realização da *análise microgenética*, faz-se necessário o registro sistemático das atividades de ensino, com descrição das aulas (do processo de ensino). Neste trabalho, utilizou-se os registros dos fatos ocorridos no diário de bordo da professora e de gravações em áudio das aulas, além disso foram selecionados alguns trechos, considerados mais representativos, com base nas escritas e nos diálogos dos estudantes. Buscando entender como ocorre o aprendizado, apresenta-se o contexto das discussões junto aos recortes representativos dos indícios de aprendizagem, em um exercício de análise, referente ao acompanhamento dos alunos e de seus indícios de aprendizagem, no contexto do projeto de trabalho em relação às atividades sobre Biotecnologia, para o 9º ano.

### **Um movimento de análise sobre indícios de aprendizagem**

Na primeira aula, a professora propôs atividades visando explorar o tema Tecnologia/Biotecnologia relacionando aos conteúdos de Ciências. Inicialmente muitos estudantes não souberam responder ou não tiveram interesse em se manifestar a respeito do que conheciam sobre a palavra Biotecnologia e suas aplicações, e os que se manifestaram apresentaram grande dificuldade de se expressar quando questionados pela professora. Isso ficou evidente a partir do silêncio que tomou conta da sala de aula e de falas como: *nunca ouvi falar sobre Biotecnologia* (EL8) ou *onde usamos a Biotecnologia?* (EA5).

Apesar da palavra fazer parte de algumas discussões que permeiam a mídia, percebeu-se que o tema parecia não fazer parte do vocabulário cotidiano ou não ter sentido e significado para os estudantes. Para aproximar a linguagem científica ao cotidiano dos alunos, a professora citou exemplos que relacionam a Biotecnologia com o cotidiano, como é o caso dos alimentos transgênicos (a soja é uma das atividades agrícolas da região) que são derivados normalmente de sementes e plantas com materiais genéticos modificados para obtenção de benefícios para a produção (resistência a herbicidas, produção de toxinas contra pragas, maior produtividade) e para o consumo (aumento da qualidade nutricional).

Nas aulas, a professora buscou introduzir ou produzir para os alunos os primeiros sentidos ou significados das palavras, com vistas a possibilitar a elaboração de significados mais estáveis sobre o assunto tratado. Os conceitos de “sentido” e “significado” são distintos para Vigotski

O sentido de uma palavra é o agrado de todos os fatos psicológicos que surgem em nossa coexistência como um resultado da palavra. O sentido é uma formação dinâmica, fluida e complexa que possui diversas zonas que variam em sua estabilidade. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto do discurso. É a mais estável, unificada e precisa dessas zonas. Em contextos diferentes, o sentido de uma palavra muda. Em contraste, o significado é um ponto comparativamente fixo e estável, o qual permanece constante com todas as mudanças do sentido da palavra que estão associadas ao seu uso em vários contextos (VIGOTSKI, 1987 *apud* DANIELS, 2011, p. 46).

Assim, os alunos se apropriam de palavras e podem utilizá-las em contextos diferentes e com sentidos coerentes (ou não) com a Ciência, mas o significado mais estável perpassa por um processo complexo de apropriação e (re)elaborações do conceito, da capacidade de abstração e generalização, ao ter consciência sobre o conceito e que permite o uso e interpretação de diferentes situações e contextos. Os conceitos não são assimilados de forma direta ao realizar uma explicação ou leitura de um texto, de tal modo que:

A experiência pedagógica demonstra que a instrução direta em conceitos é impossível. É pedagogicamente infrutífera. O professor que tenta empregar essa abordagem nada consegue exceto um aprendizado de palavras, um verbalismo vazio que estimula ou imita a presença de conceitos. [...] Tal conhecimento se revela inadequado em qualquer aplicação significativa (VIGOTSKI, 1987 *apud* DANIELS, 2011, p. 31).

Nas aulas, após a problematização inicial que buscou associar Biotecnologia ao cotidiano, houve a leitura do texto de popularização científica sobre a Biotecnologia na medicina, de modo a remeter à memória de conhecimentos já construídos e realizar novos nexos conceituais. Embora a memória seja importante, ela não é suficiente para ter a consciência das palavras, para atingir a elaboração conceitual, a abstração. Por exemplo, quando EL13 diz: *A Biotecnologia desenvolve alimentos, remédios e novos produtos* ele está indicando uma das características dessa área da Ciência que busca transformar e melhorar a nossa vida cotidiana. No entanto, o estudante não consegue conceituar, lembrar ou associar outras aplicações da Biotecnologia, como produção de plásticos biodegradáveis, detergentes mais eficientes,

biocombustíveis, etc. Observa-se que ele apenas repetiu algumas palavras que memorizou e que estavam presentes no texto que relacionava a Biotecnologia ao cotidiano, em relação aos avanços tecnológicos conhecidos na Medicina, não sendo capaz de conceituá-la ou associá-la a outros contextos.

Na segunda aula começaram a surgir manifestações e dúvidas sobre o assunto, indicando que os estudantes estavam problematizando as discussões da aula anterior. Nessa aula, os alunos começaram a se apropriar de palavras relacionadas ao tema da Biotecnologia e Medicina, bem como a conteúdos de Ciências já estudados anteriormente. Por exemplo, EL15 fala da hemofilia e lembra que é uma doença relacionada ao sangue, já estudada nas aulas de Ciências: *a hemofilia tem relação com sangue né? É quando não produz uma coisa no sangue, mas não lembro o que é* (EL15). Aqui, o aluno relaciona a hemofilia, um distúrbio genético e hereditário que afeta a coagulação do sangue, com a Biotecnologia. Embora o conceito de hemofilia não esteja bem claro para ele, quando ele diz *não lembro o que é*, verifica-se que ele consegue relacionar as discussões desenvolvidas na aula com conceitos que permearam as aulas de Ciências, isto é, a doença hemofílica está relacionada ao sangue e existe uma medicação para tratá-la que foi sintetizada pelo desenvolvimento da Biotecnologia. Na não clareza no uso da palavra *hemofilia*, pode haver indícios de que, para EL15, a palavra está quase vazia de significado, ele apenas a utiliza como um sentido ainda não estável, provavelmente, com a memória das explicações anteriormente desenvolvidas.

Na mesma aula, houve outras relações com conceitos de Ciências, vinculando Biotecnologia e medicina: EA5 relaciona as células tronco com o combate ao câncer: *as pesquisas sobre o uso de células tronco podem achar uma cura ou tratamento para o câncer*. Neste momento, o mesmo aluno que antes havia perguntado *onde usamos a Biotecnologia?*, começou a falar sobre seu uso e a utilizar palavras, antes desconhecidas para ele, como *células tronco*. Além disso, conseguiu relacionar as *células tronco* com a possibilidade *de cura ou tratamento para o câncer*.

Já, EA4 falou sobre a importância do desenvolvimento do campo de pesquisa da Biotecnologia para a saúde das pessoas: *o progresso de novas descobertas da Biotecnologia para cura das doenças pode ajudar o ser humano a ter uma saúde melhor*, enquanto EL8 comentou que *a Biotecnologia é importante para descobrir remédios para o câncer*. A partir dessas falas, observa-se que os alunos começam a pensar a Biotecnologia como área da Ciência e Tecnologia, que pode trazer benefícios para suas vidas, demonstrando indícios de primeiros nexos conceituais da Biotecnologia, ou, ainda, do papel da Tecnologia no cotidiano.

Nas aulas seguintes, à medida que os alunos foram lendo e pesquisando sobre o tema surgiam novas falas que mostram o envolvimento deles com o tema em estudo: EL10 disse: *eu não sabia que usava Biotecnologia para fazer medicamentos, para produzir novos produtos, nos alimentos e para ajudar na saúde humana. Nunca tinha ouvido falar nela*; e EA11 relatou que *exemplos de uso da Biotecnologia na Medicina estão na manipulação de células e proteínas para a criação de vacinas, no manuseio de embriões humanos para a fecundação artificial*. Essas falas surgiram a partir dos textos<sup>1</sup> lidos pelos alunos sobre a Biotecnologia, sua importância e as implicações dos avanços tecnológicos para a vida das pessoas; das explicações e exemplos dados pela professora sobre a Biotecnologia<sup>2</sup>; das pesquisas dos estudantes; e dos debates em sala de aula, indicando haver um começo de entendimento dos

---

<sup>1</sup> Disponíveis em: <<http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia-texto-para-atividade-1.html>> e <<http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia-texto-2.html>>

<sup>2</sup> Apresentação no Prezi produzida pela professora, disponível em: <[http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia\\_12.html](http://profcarlaquimica.blogspot.com.br/2015/08/biotecnologia_12.html)>

alunos de conceitos científicos referentes ao tema e de sua associação a eventos ou situações do cotidiano.

Questões relacionadas à ética na Ciência também foram trabalhadas em sala de aula, como, por exemplo, os limites da Ciência e da Biotecnologia, em função dos usos desses conhecimentos pela humanidade, pois eles tanto podem trazer benefícios para a vida das pessoas, no caso de tratamento de doenças, quanto podem ser prejudiciais, sendo a maior dificuldade saber o limite entre o que pode ser benéfico e o que pode ser maléfico.

Após a explicação dada pela professora sobre o que eram os transgênicos e sobre as questões éticas envolvidas na sua produção e utilização, os alunos expressaram as ideias que seguem: *se não sabemos se os alimentos transgênicos fazem bem ou mal à saúde, como utilizá-los? E o pior, estamos comprando esses alimentos sem sabermos que são geneticamente modificados* (EA13); *os alimentos transgênicos mais consumidos são o milho e a soja* (EA7); *a engenharia genética é capaz de modificar o material genético (DNA) de um organismo para deixá-lo mais nutritivo e resistente a doenças* (EL5); *eles podem trazer consequências desconhecidas para saúde humana, causar alergias, resistência a medicamentos e problemas ambientais* (EL19). Essas narrativas apontam preocupação dos alunos com a sua saúde e com o meio ambiente e interesse por assuntos considerados relevantes em sua vida.

Com base nas manifestações dos estudantes pode-se perceber ideias relacionadas à ética na Ciência quando falam, por exemplo, em *consequências desconhecidas para saúde humana*, observa-se a preocupação com os riscos que os transgênicos podem causar ao ser humano, como foi possível entender em aulas nas quais houve discussão da ética com relação ao uso da Tecnologia. Nos termos *não sabemos* e *estamos comprando*, é possível pensar no medo de não saberem as reais consequências sobre o que estão consumindo, o que reporta também para as consequências (positivas e negativas) do uso da Biotecnologia.

Evidencia-se nessas falas, conexões que têm forte relação com o desenvolvimento da Biotecnologia, pois ao dizer *que são geneticamente modificados* ou que *a engenharia genética é capaz de modificar o DNA de um organismo*, os alunos percebem efeitos da Biotecnologia na sociedade.

Quanto às aulas de Ciências realizadas com o projeto de trabalho, pode-se dizer que os alunos passaram a ser mais participativos nas aulas e, aos poucos, foram aprendendo a realizar pesquisas e a formular suas ideias sobre o assunto. Ao longo do desenvolvimento das atividades, quando questionados sobre o que entendiam por Biotecnologia, alguns responderam: *a Biotecnologia serve para muitas coisas, por exemplo, foram inventando novas máquinas para colheita, novas sementes mais resistentes às doenças, manipularam remédios, mulheres que não podem ter filhos tem como fazer inseminação* (EL20); ou *a Ciência está em tudo que temos a o nosso redor. A Biotecnologia aparece em muitas coisas que a gente convive diariamente como a produção de alimentos e remédios* (EA15). Esses escritos indicam que eles parecem ter conhecimentos sobre Biotecnologia e seus benefícios, e que antes não conseguiam falar sobre o assunto, provavelmente, porque não tinha significado ou sentido para eles.

Assim, alguns alunos demonstram essa falta de clareza com relação ao conceito, por exemplo, ao associar Biotecnologia à invenção de *novas máquinas para colheita* (EL20), considerando-as como um avanço da Biotecnologia, demonstrando não entender a diferença entre Tecnologia e Biotecnologia. Outros deram respostas consideradas mais simples: *através da Biotecnologia foram sendo aperfeiçoadas algumas coisas, como por exemplo, os remédios, os exames, a qualidade dos alimentos, etc.* (EL3); ou *ela ajuda na produção de alimentos mais saudáveis e melhora na qualidade de vida das pessoas* (EL16). E houve, também, aqueles que conseguiram dar respostas mais elaboradas como exemplificado a seguir: *aprendi que a*

*Biotecnologia abrange diferentes áreas do conhecimento que incluem a Ciência básica (Biologia Molecular, Microbiologia, Biologia Celular, Genética, etc.), a Ciência aplicada (Técnicas imunológicas, químicas e bioquímicas) e outras Tecnologias (Informática, Robótica e Controle de processos). E assim, saber que podem ser desenvolvidos novos produtos (EA4).*

Essas disparidades nas relações de aprendizagens por parte dos estudantes são explicadas por Vigotski, ao compreender a aprendizagem como um processo, sendo, portanto, natural haver percepções que evidenciem a crescente incorporação de significados a conceitos e a explicações sobre determinadas situações. A identificação de respostas dos alunos, mais simples ou mais elaboradas, deve considerar que eles podem se utilizar de pseudoconceitos no processo de internalização dos conceitos. As palavras como “células tronco”, “fecundação artificial”, “manipulação de remédios” e “alimentos transgênicos” são alguns exemplos que passaram a fazer parte do vocabulário dos alunos e que começaram a ser utilizadas no sentido científico, mas não é possível, ainda, com apenas esses dados, afirmar que haja um significado estabilizado, como conceito.

Nas falas dos alunos observa-se que, de acordo com a teoria de Vigotski, algumas palavras parecem vazias de significado, como, por exemplo, quando dizem: *as palavras manipulação genética, alimentos transgênicos e células tronco são esquisitas e a matéria é diferente, mas é bom saber da qualidade de vida das pessoas (EA10); ou eu achei tudo legal, mas as coisas sobre DNA eu me interessei bem mais (EL9)*. Ao chamar de *as coisas sobre DNA* ou dizer que são palavras *esquisitas*, pode-se supor que houve dificuldade do aluno de definir o significado ou relacionar tais palavras com manipulação genética ou células tronco, conceitos associados à hereditariedade e às características genéticas, conceitos amplamente comentados na mídia e que, por isso, provavelmente já fazem parte da vida das pessoas.

Assim, é fundamental o professor exercer o papel de mediador, o que exige “um esforço verbal por parte do professor para atualizar as experiências anteriormente vivenciadas na sala de aula e registrada na memória dos alunos” (GIORDAN, 2008, p. 293), para a elaboração de conceitos que constituem as funções mentais superiores. Segundo Vigotski, “todas as funções mentais superiores são processos mediados. Um aspecto central e básico de sua estrutura é o uso de signo como meio de dirigir e controlar processos mentais” (VIGOTSKI, 1987 *apud* DANIELS, 2011, p. 43). Entende-se por funções mentais superiores

os processos tipicamente humanos como: memória, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, ação intencional, desenvolvimento da vontade, elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica das ações propositadas, raciocínio dedutivo, pensamento abstrato (JOENK, 2007, p. 3).

A partir da análise dos dados, observa-se que quando o assunto é de interesse dos alunos, eles mostram-se receptivos, prestam atenção nas orientações da professora e procuram realizar as tarefas propostas, como mostra o comentário que segue: *Gostei de aprender sobre coisas relacionadas a saúde e a nossa vida, sobre a produção de alimentos, a manipulação de leveduras para produzir bebidas, pães e medicamentos. Queria aprender assuntos que possam ser usados no futuro. (EA11)*. Percebe-se que a interação e participação dos estudantes em sala de aula está diretamente ligada ao significado do assunto que está sendo estudado em suas vidas.

De acordo com Vigotski (2008) a motivação tem papel importante no processo de aprendizagem dos estudantes e está relacionada aos seus interesses, necessidades e vontades. Assim, o planejamento de atividades didáticas precisa provocar emoções positivas nos alunos (SANTOS, 2012). Para Vigotski (2001 *apud* SANTOS, 2012, p. 33) “toda aprendizagem só é



possível na medida em que se baseia no próprio interesse da criança. Outra aprendizagem não existe”.

### **Considerações finais**

A abordagem de temas atuais, proporciona uma experiência de ensino com potência para o desenvolvimento de aprendizagens, onde percebe-se indícios de envolvimento dos alunos, inclusive daqueles que, inicialmente, não demonstravam interesse e que passaram a participar das atividades, desenvolvendo uma postura diferente da adotada em aulas expositivas mais centradas na professora.

Motivar os alunos a participar ativamente, debatendo temas atuais, levando-os a buscar explicações cotidianas podem contribuir para processo de ensino e de aprendizagem.

Observa-se nas escritas e nos diálogos dos estudantes movimentos típicos ao processo de elaboração conceitual, principalmente referindo-se à definição, importância e relação da Biotecnologia com o seu cotidiano.

### **Agradecimentos e apoios**

Ao PPGECEM/UFPEL.

### **Referências**

ANDRADE, Joana. **Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder: um estudo sobre as condições de produção do conhecimento**. Campinas: UNICAMP, 2008.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pesquisa**. São Paulo: Loyola, 2011.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Unijuí, 2008.

GÓES, Maria C. R. de. **A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade**. Cadernos Cedes, ano XX, nº 50, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v20n50/a02v2050.pdf>>. Acesso em: 21. mar. 2015.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

———; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.

JOENK, Inhelora Kretzschmar. **Uma Introdução ao Pensamento de Vygotsky**. Rio do Sul (SC): UDESC/UNIDAVI, 2007. Disponível em: <[www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/download/1276/1087](http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/download/1276/1087)>. Acesso em: 21. ago. 2016.

MOREIRA, Marco A. **Teorias da aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: E.P.U., 2014.

SANGIOGO, Fábio A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica: Aspectos pedagógicos e epistemológicos**. Florianópolis, SC: UFSC, 2014.

SANTOS, Emerson Izidoro dos. **Ciências nos anos finais do ensino fundamental:** produção de atividades em uma perspectiva sócio-histórica. São Paulo: Editora Anzol, 2012.

VIGOTSKI, Lev Semenovich, **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

———. **Pensamento e Linguagem.** 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

———. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 12. ed. São Paulo: Ícone, 2014.