

PROCESSOS DE ENSINO e APRENDIZAGEM DA BIOLOGIA MEDIADOS POR *WEBQUESTS*: possíveis avanços conceituais.

THE PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING BIOLOGY MEDIATED BY *WEBQUESTS*: possible conceptual advances

Bettina Heerd¹
Célia Finck Brandt²

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Programa da Pós-Graduação em Educação.
bettina_heerd@yahoo.com.br.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Programa da Pós-Graduação em Educação.
brandt@bighost.com.br

Resumo

O ensino de Biologia deve priorizar uma aprendizagem voltada à pesquisa e, nesta direção, contamos com as tecnologias que podem contribuir com este processo. Dentre as diversas tecnologias disponíveis para auxiliar o processo de ensino elegemos a *WebQuest*, em relação a qual levantamos a questão que procuramos responder com esta investigação: quais são as contribuições da *WebQuest* para a aprendizagem de Biologia? Temos como objetivo investigar a possibilidade de avanços conceituais dos objetos de conhecimento da Biologia, a partir de um processo de ensino mediado por *WebQuests*. A abordagem metodológica dessa investigação enquadra-se na perspectiva da pesquisa qualitativa e caracteriza-se como um estudo do tipo etnográfico. Para análise dos dados obtidos utilizamos a análise de conteúdo. Nesta pesquisa, a *WebQuest* foi utilizada como uma mediadora entre o sujeito e o objeto de conhecimento e mostrou-se uma ferramenta eficiente neste processo pois os conceitos científicos foram reelaborados pelos estudantes e, a maioria, melhorou significativamente suas compreensões e significações em relação ao conteúdo proposto.

Palavras-chave: Mediação Pedagógica - Ensino e Aprendizagem de Biologia - *WebQuest*.

Abstract

Biology teaching must prioritize the learning turned to research. In this field we can count on technology which may contribute to this process. What we looked for answering in this research was: what the contributions from the *WebQuest* to learning Biology were. Thus, our main objective was to investigate the possibility of conceptual advances on the objects of knowledge in Biology from a teaching process mediated by *WebQuests*. The methodological approach of this investigation fits the perspective of the qualitative research, an ethnographic study. While analyzing the obtained data we used the analysis of contents. In this research the *WebQuest* was used as a mediator between the subject and the object of knowledge and it has shown to be an efficient tool in this process as the scientific concepts were remade by the students and most of them improved their comprehension and signification about the proposed contents.

Key-words: Pedagogical mediation – Teaching and Learning Biology – *WebQuest*.

INTRODUÇÃO

Com o surgimento das tecnologias e, conseqüentemente, com o avanço da internet, abrem-se novas oportunidades que potencializam situações em que professores e alunos possam pesquisar, discutir e construir, individual e coletivamente, seus conhecimentos. Os instrumentos tecnológicos podem nos trazer perspectivas para uma educação mais significativa do sujeito em nosso tempo, na qual poderá ser dada maior prioridade à aprendizagem que ao ensino. Podem também contribuir para a conquista da autonomia do aluno, para que este seja um indivíduo ativo e responsável pela construção do seu e do conhecimento coletivo.

São diversas as metodologias a serem utilizadas no processo de ensino aprendizagem como: jogos, simulações, pesquisa orientada, *softwares* educativos, *WebQuest*³, entre outros.

A *WebQuest* é uma destas metodologias, caracterizada como um instrumento de pesquisa orientada e um meio eficaz para o professor organizar recursos da internet, auxilia os estudantes a construir conhecimento por meio de um ambiente de aprendizagem guiado.

Apesar de amplamente difundida por diversos países, e principalmente no Brasil, a utilização da *WebQuest* no ambiente escolar não tem sido suficientemente explorada por meio de pesquisas, e seu referencial teórico ainda é quase que inteiramente baseado nas idéias de seu criador, o educador Bernie Dodge (ROCHA, 2007).

Ao refletir sobre a prática, surgiu a necessidade de proceder com uma investigação acerca da eficácia da utilização desta metodologia para o processo de ensino e aprendizagem. O que nos levou a questionar: quais são as contribuições da *WebQuest* para o processo de ensino e aprendizagem de Biologia?

Temos por objetivo investigar a possibilidade de avanços conceituais dos objetos de conhecimento da Biologia, a partir de um processo de ensino mediado por *WebQuest*.

Partimos do pressuposto que as tecnologias, especificamente neste estudo o computador e a internet, e a organização de *WebQuest*, constituem-se recursos para mediações entre sujeito e objeto de conhecimento, colaborando para que os estudantes se tornem autônomos, capazes de gerir seu próprio processo de aprendizagem.

Considerando o objetivo da presente investigação, utilizamos a pesquisa do tipo etnográfico por acreditarmos ser uma metodologia de pesquisa capaz de subsidiar da melhor maneira possível a definição de instrumentos de coletas e procedimento de análise de dados, que permitem interpretações e reflexões para responder à questão levantada em relação ao objeto de investigação. Para exame dos dados obtidos utilizamos a análise de conteúdo.

WEBQUEST: SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E A WEBQUEST PROPOSTA

A *WebQuest* é definida por Dodge (1995) como uma atividade de pesquisa orientada, cuja característica é permitir ao professor a organização de recursos da internet para auxiliar os estudantes a construir conhecimento por meio de um

³ A *WebQuest* significa busca na rede, e foi um instrumento criado pelo pedagogo Bernie Dodge, em 1995, na Universidade de San Diego.

ambiente de aprendizagem guiado, com fundamento em aprendizagem cooperativa e processos investigativos na construção do saber.

Segundo Dodge (1995, p. 3), *WebQuest* pretende ser uma metodologia que engaje alunos e professores no uso da internet voltado para o processo educacional, estimulando a pesquisa, o pensamento crítico, o desenvolvimento de professores e a produção de materiais.

Para Rocha (2007, p.60), uma das características positivas da *WebQuest* “é o fato de poder ser adaptada à uma grande variedade de assuntos, idade, níveis de aprendizagem e a diversas áreas do conhecimento. Desta maneira, podem ser utilizadas em situações de aprendizagem curriculares e extracurriculares”.

A *WebQuest* é composta por seis partes: introdução, tarefa, processo e recursos, avaliação, conclusão, créditos e referências. Dodge (1995) propõe esses atributos dispostos nessa ordem, a fim de conferir uma seqüência coerente do trabalho a ser desenvolvido.

Nesta investigação escolhemos o tema “célula” para a proposta do ensino com utilização da *Webquest*. Como proposto por Dodge (1995), iniciamos com a introdução, na qual nos coube contextualizar, para os alunos, o tema a ser pesquisado. Buscamos elaborar a introdução de modo a tornar o assunto atrativo e curioso e, ao mesmo tempo, usar uma linguagem clara e de fácil compreensão. Descrevemos da seguinte maneira a introdução:

*“Biologia Celular é o ramo da biologia que estuda as células no que diz respeito à sua estrutura, suas funções e sua importância na complexidade dos seres vivos. Com a invenção do Microscópio óptico foi possível observar estruturas nunca antes vistas pelo homem, as células. Essas estruturas foram mais bem estudadas com a utilização de técnicas de citoquímica e o auxílio fundamental do microscópio eletrônico. No entanto, quando começamos a estudar as células muitos estudantes se questionam, mas porque estudar algo tão pequeno e tão complicado? O estudo das células possibilitou avanços na medicina. Muitas questões acerca da biologia celular são discutidas diariamente na mídia como a terapia celular, a pesquisa com células-tronco, a clonagem, os transgênicos, entre outros. Portanto, vamos conhecer melhor esta estrutura. **PREPARE-SE PARA UMA AVENTURA NA WEB!** Vocês encontrarão desafios, com vistas a conhecer muitas coisas novas sobre a unidade estrutural e funcional da vida: **A CÉLULA**”*

Após a introdução apresentamos a tarefa que, para Dodge (1995)⁴, prepara o “palco”, sendo a parte mais importante da *WebQuest*. Descrevemos da seguinte maneira a tarefa:

“Vocês fazem parte da equipe de pesquisas de Biologia Celular da Universidade Federal do Paraná. São pesquisadores importantes e renomados mundialmente. Foi solicitado, a esta equipe, escrever um artigo para uma revista de renome internacional, sobre o ensino de biologia celular para alunos do ensino médio. Agora vocês precisam reunir sua equipe e começar o trabalho, pois o artigo de vocês será destaque na revista”. Depois de elaborado o artigo deve ser encaminhado para o endereço pesqcientddt@yahoo.com.br.

Na etapa de processos e recursos foram descritas as atividades a serem realizadas e os procedimentos a serem seguidos, caracterizando o momento em que a

⁴ Seu criador.

tarefa será executada. Procuramos deixar claro, por meio da descrição do processo, para o estudante que o artigo caracteriza-se como produto final de um processo por meio do qual ele passará para adquirir conhecimentos. Este processo compreenderá o desenvolvimento de uma pesquisa que possibilitará que sejam elaboradas hipóteses, apresentados argumentos que permitam comparar situações e procurar explicações ou soluções criativas, construindo, com isso, um novo conhecimento (ROCHA, 2007).

Na etapa de avaliação disponibilizamos aos estudantes os critérios pelos quais foram analisados, dentre os quais: a elaboração do texto, a escolha das figuras, o rigor científico e o trabalho em equipe. Foi elaborada uma tabela com conceitos qualitativos de modo a permitir que o aluno pudesse se auto-avaliar.

Na etapa de conclusão buscamos mostrar para os alunos o que poderiam ter aprendido e também deixamos claro que os estudos e pesquisas continuam, isto é, que este não foi um processo que terminou em si mesmo, mas que existe muito a ser conhecido e aprendido. E, por fim, descrevemos os créditos atribuídos ao indivíduo que elaborou a *WebQuest*, (geralmente o professor) e as **referências**, que indicaram a bibliografia utilizada na elaboração da *WebQuest*.

Após elaborada, a *WebQuest* pode ficar disponível em uma página da internet para que possa ser acessada pelos estudantes e por outros professores que, por ventura, queiram utilizá-la em suas práticas docentes.

Para a construção da *WebQuest* não são necessários *softwares* específicos além dos utilizados na rede para produzir páginas, textos e imagens. As *WebQuests* possuem características de hipertexto, que também pode ser armazenado, lido, pesquisado e editado, contendo *links* que permitem associações, conexões com outros documentos, ampliando significativamente a recuperação das informações relacionadas ao tema original.

MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS

A teoria de Vygotsky (1991) a respeito do desenvolvimento cognitivo do ser humano pode ser caracterizada como histórico-cultural. O desenvolvimento cognitivo do pensamento, linguagem, comportamento, memória, entre outros, que tem origem em processos sociais, é possibilitada com contribuições valiosas e essenciais da mediação. Isto está de acordo com o que nos coloca Oliveira (1995, p. 26), “um conceito central para a compreensão das concepções vygotskianas sobre o funcionamento psicológico é o conceito de mediação”.

A mediação pedagógica, que será abordada neste trabalho, é uma forma de mediação social e se diferencia da mediação cotidiana⁵ por duas características específicas: a intencionalidade e a sistematicidade. “É o processo pelo qual, através da mediação social, o indivíduo internaliza a cultura e se constitui como ser humano” (PINO, 2000, p. 57).

Segundo ROCHA (2004), a mediação pedagógica deve afetar o processo de desenvolvimento dos alunos, e deve ter como objetivo fundamental possibilitar o deslocamento do pensamento aderido a níveis sensíveis, empíricos, concretos, particularizados da realidade, para níveis cada vez mais generalizados, abstratos, de abrangência cada vez maior, inseridos em sistemas de complexidade crescentes. Deve

⁵ O autor não explicita o que estaria sendo considerada uma mediação cotidiana. Por esta razão assumiremos como mediações cotidianas do tipo instrumental, social ou semióticas, que ocorrem na vida dos indivíduos em diferentes contextos e instâncias.

visar tornar disponível aos alunos os conhecimentos historicamente acumulados, possibilitando, por parte deles, o domínio destes conhecimentos.

Diante das necessidades educativas, a escola continua sendo o lugar da mediação pedagógica, ao viabilizar a educação, constituindo-se como prática cultural intencional de produção e internalização de significados para, de certa forma, promover o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos indivíduos (LIBÂNEO, 2004).

Com efeito, as crianças e jovens vão à escola para aprender e internalizar maneiras de compreender e transformar o mundo. Para isso, é necessário estimular a capacidade de raciocínio e julgamento, melhorar a capacidade reflexiva e desenvolver as competências do pensar. Para que estas capacidades se tornem possíveis o professor se destaca pela mediação docente entre aluno e conhecimento para possibilitar as condições e os meios de aprendizagem (LIBÂNEO, 2004).

Para Belloni (1999), a mediação pedagógica significa conceber metodologias de ensino e estratégias de utilização de materiais de ensino/aprendizagem que potencializem ao máximo as possibilidades de aprendizagem autônoma.

Neste sentido, podemos utilizar as tecnologias, organizadas pelo professor, tais como o computador e a internet, como mediadores entre sujeito e objeto do conhecimento. Segundo Belloni (1999), estas tecnologias podem contribuir para a aprendizagem. No entanto, adverte, tudo depende da mediação pedagógica que inspira e orienta esta atividade. A inovação deve ocorrer muito mais nas metodologias e estratégias de ensino feitas do que na utilização pura e simples de aparelhos tecnológicos.

O ensino escolar poderá promover a aprendizagem que resultará no desenvolvimento intelectual do aluno se a ação realizada for eficaz, ou seja, o bom ensino é aquele que adianta os processos de desenvolvimento (CAVALCANTI, 2005).

Vygotsky (1991) formula um conceito específico dentro de sua teoria, essencial para a compreensão de suas idéias sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado: o conceito de **zona de desenvolvimento proximal**.

Segundo Vygotsky (1991), a zona de desenvolvimento proximal possibilita entender o sujeito trafegando entre o que ele sabe e o que ele não sabe, ou sabe parcialmente. A zona de desenvolvimento proximal caracteriza a distância entre o que o sujeito é capaz de atuar sem ajuda e com ajuda.

Portanto, tudo que o sujeito não é capaz de dominar sozinho, mas é capaz de fazê-lo quando alguém mais experiente toma parte em sua atividade, por meio destas atividades compartilhadas, poderá fazê-lo quando atingir a zona de desenvolvimento real. As relações de aprendizagem e desenvolvimento, entendidos nesta perspectiva, são complexas e se estabelecem sobre uma base dialética em que a aprendizagem gera desenvolvimento que, por sua vez, passa a exigir aprendizagens novas e diferenciadas (ROCHA, 1994).

O conceito de ZDP implica complementaridade eu-outro: supõe um sujeito sempre a procura de um domínio daquilo que ainda lhe é precário e um outro que atua na zona de desenvolvimento proximal, ao investir naquilo que ainda não está consolidado e garantido ao sujeito, ao oferecer os recursos e instrumentos necessários para que isso ocorra (ROCHA, 1994).

Para Vygotsky (1991), a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato do indivíduo e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso, não somente ao que foi atingido por meio do desenvolvimento, como também aquilo que está em processo de maturação.

A intervenção de sujeitos e/ou instrumentos no processo de mudanças cognitivas, que repercutem na zona de desenvolvimento proximal, pode levar ao

processo de aprendizagem, modificando a organização interna das funções psicológicas do indivíduo. Estas intervenções têm como função o desenvolvimento do indivíduo de uma forma qualitativamente diferente.

Segundo Cavalcanti (2005, p. 194), a possibilidade de criar zonas de desenvolvimento proximal no ensino e de, com isso, estimular uma série de processos internos e trabalhar com funções e processos ainda não amadurecidos nos alunos, mune o professor de um instrumento significativo na orientação de seu trabalho.

Ao forçar o progresso por meio da zona de desenvolvimento proximal e ampliar constantemente seus limites, notamos a importância e a complexidade da mediação pedagógica por meio da qual podemos, conforme Vygotsky, internalizar conhecimentos e formar conceitos.

A formação de conceitos é um tema de extrema importância nas proposições de Vygotsky pois integra e sintetiza suas principais teses em relação ao desenvolvimento humano, as relações entre pensamento e linguagem, o papel mediador da cultura e o processo de internalização de conhecimentos e significados elaborados socialmente (REGO, 2007).

A compreensão do processo de formação de conceitos pelo sujeito constitui uma grande contribuição do pensamento de Vygotsky para o ensino escolar. Segundo esse autor, “para o conhecimento do mundo, os conceitos são imprescindíveis pois com eles o sujeito categoriza o real e lhe confere significados” (Cavalcanti, 2005, p. 195).

Para explicar o papel da escola no processo de desenvolvimento do indivíduo, Vygotsky faz uma importante distinção entre os conhecimentos construídos na experiência pessoal, que ele chamou de conceitos cotidianos ou espontâneos, e aqueles elaborados na escola, por meio do ensino sistemático, que nomeou de conceitos científicos (REGO, 2007). Vamos distinguir cada um desses conceitos.

Os conceitos cotidianos são definidos como conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática, de interações sociais imediatas, e os conceitos científicos são aqueles adquiridos por meio do ensino, como parte do sistema organizado de conhecimentos, particularmente relevantes nas sociedades letradas (OLIVEIRA, 1992).

A escola tem uma importância particular no desenvolvimento de conceitos científicos, em virtude de que os procedimentos de instrução deliberada que nela ocorrem podem ser fundamentais na construção dos processos psicológicos dos indivíduos. A intervenção pedagógica pode provocar avanços que não ocorreriam espontaneamente, se o processo de ensino for conduzido adequadamente.

Segundo Oliveira (1992), os conceitos científicos, quando ensinados em situações formais de ensino-aprendizagem, também passam por um processo de desenvolvimento, isto é, não são aprendidos em sua forma final, definitiva.

Para aprender um conceito é necessária, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte do indivíduo. Um conceito nunca é aprendido por meio de um treinamento mecânico, nem tampouco pode ser transmitido do professor para o aluno pois “o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pelo estudante... que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo” (VYGOTSKY *apud* REGO, 2007).

OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Esta investigação enquadra-se na perspectiva da pesquisa qualitativa uma vez que envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos por meio do contato direto do

pesquisador com a situação estudada. Enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar o significado que as pessoas dão as coisas e a sua vida (LÜDKE & ANDRÉ, 1986). Os procedimentos de coleta e análise dos dados utilizados para a realização da pesquisa permitem caracterizá-la como um estudo do tipo etnográfico, que vem ganhando crescente aceitação na área de educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola.

A *WebQuest* organizada neste trabalho foi aplicada a uma turma da 1ª série do ensino médio. Todos os dados foram coletados pelo pesquisador. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram:

1) Pré-teste com questões relativas ao tema a ser estudado pelos estudantes antes da realização da *WebQuest*, com a intenção de avaliar a zona de desenvolvimento real dos alunos, em relação aos objetos de conhecimento contemplados no tema, o que eles sabiam antes da intervenção pedagógica;

2) Roteiro de observação utilizado durante o desenvolvimento das aulas focando os estudantes e as formas de realização das atividades, buscando sistematizar os dados tais como idéias dos grupos, desenvolvimento e progresso do trabalho em equipe, questões levantadas em cada etapa da pesquisa e a funcionalidade da proposta;

3) Gravação dos trabalhos desenvolvidos pelos grupos, durante as aulas para auxiliar e complementar a descrição dos registros de observação e evitar que dados importantes se perdessem;

4) Questionário aberto com questões relativas ao instrumento *WebQuest* com os estudantes, para contemplar os pontos fortes e fracos observados durante a realização da atividade;

5) Entrevista aberta semi-estruturada realizada com os estudantes, com alguns tópicos a serem discutidos, sem nenhuma pergunta pré-concebida. Seguindo um roteiro básico, não aplicado rigidamente, com a possibilidade de abertura à medida que a entrevista acontecia;

6) Produções acadêmicas desenvolvidas pelos grupos;

7) Questões sobre o tema pesquisado na *WebQuest* seis meses após a pesquisa para avaliarmos quais conceitos do conteúdo de Biologia, pesquisados durante o desenvolvimento da *WebQuest*, os alunos recordam e se houve uma evolução em qualidade desses conceitos. Após a elaboração deste instrumento o mesmo foi testado com quatro alunos, para notarmos se as questões atingiam o objetivo proposto, o de analisar o conceito dos alunos de um conteúdo de biologia. Essas questões foram submetidas a juízo de valor em relação à possibilidade de avaliar progressos conceituais, sendo submetidas a três professores com formação específica na área.

Para o exame dos dados obtidos em um estudo podemos utilizar a análise de conteúdo, visto que ela é, segundo Bardin (2004), entendida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (p. 27) e, de acordo com Moraes (2007), como “uma metodologia de análise, não entendida como conjuntos rígidos de procedimentos, mas como conjunto de orientações, abertas, reconstruídas em cada trabalho” (p. 141).

Neste artigo discutiremos apenas os dados levantados no pré-teste e pós-teste em relação ao objeto de conhecimento “célula”. Começamos pelo tratamento das respostas do pré-teste e em seguida do pós-teste, por meio da leitura flutuante das respostas apresentadas pelos estudantes antes da intervenção pedagógica. As categorias elaboradas obedeceram aos seguintes critérios: foram considerados os aspectos conceituais dos objetos contemplados nas *WebQuest* e os referentes as suas aplicações (funções, importância, características).

Após a análise foi possível elaborar quatro categorias, a nominal, a funcional, a estrutural e a multidimensional, as quais foram baseadas no modelo de Krasilchik

(2004, p. 12) que descreve esses quatro níveis de alfabetização biológica, que serão especificados na tabela 01. Também nos baseamos, para o objeto de conhecimento “célula”, na definição de Junqueira e Carneiro (2005, p. 02) que definem a célula como “uma unidade básica que constitui os seres vivos, podendo ocorrer isoladamente, nos seres unicelulares, ou formar arranjos ordenados, os tecidos, que constituem o corpo dos seres pluricelulares”. Estes autores classificam as células em dois tipos básicos: as células procariontes, que não possuem núcleo individualizado, e as células eucariontes, com núcleo individualizado e delimitado pelo envoltório nuclear.

Apresentaremos a seguir as análises dos dados empíricos e a inclusão dos mesmos nas quatro categorias elencadas.

Tabela 01. Categorias construídas a partir da análise das respostas do pré e pós-teste elaboradas pelos estudantes com relação aos objetos de conhecimento “célula”.

CATEGORIAS	DESCRIÇÕES
NOMINAL	Nesta categoria encontram-se os estudantes que reconhecem alguns temas relacionados ao objeto de conhecimento sem, no entanto, compreender seu significado biológico. Assim, consideramos esta categoria relacionada a um tipo de alfabetização biológica nominal, qualquer que seja o objeto de conhecimento. No caso do objeto de conhecimento célula podemos dar como exemplo aqueles que citam algumas funções da célula (nomações) e, no entanto, não possuem a compreensão de que todos os seres vivos são formados por células.
FUNCIONAL	Nesta categoria encontram-se os estudantes que memorizam termos e os definem corretamente sem, no entanto, compreender seu significado. Com isso, consideramos esta categoria relacionada a um tipo de alfabetização biológica funcional, qualquer que seja o objeto de conhecimento. No caso do objeto de conhecimento “célula” podemos citar, como exemplo, aqueles que reconhecem que os seres vivos são formados por células, sendo que alguns descrevem e outros não algumas funções desempenhadas pelas células.
ESTRUTURAL	Nesta categoria encontram-se os estudantes que são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos. Assim, consideramos esta categoria relacionada a um tipo de alfabetização biológica estrutural, qualquer que seja o objeto de conhecimento. No caso do objeto de conhecimento “célula” podemos citar aqueles que, além do conhecimento de que os seres vivos são formados por células, e de reconhecer algumas funções desempenhadas, exemplos de organelas, dividem as células em procariontes e eucariontes, dependendo da organização nuclear.
MULTIDIMENSIONAL	Nesta categoria encontram-se os estudantes que aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais. Assim, consideramos esta categoria relacionada a um tipo de alfabetização biológica multidimensional, qualquer que seja o objeto de conhecimento. No caso do objeto de conhecimento “célula” podemos citar aqueles que indicam além do conhecimento de que os seres vivos são formados por células, o reconhecimento de algumas funções desempenhadas por elas e/ou de citações de exemplos de organelas, dividem as células em procariontes e eucariontes, dependendo da organização nuclear, além de conseguirem descrever os componentes básicos.

INTERPRETAÇÃO REFERENCIAL DA WEBQUEST “O FASCINANTE MUNDO DAS CÉLULAS”

As primeiras categorias elaboradas referem-se aos dados obtidos a partir de uma análise prévia das respostas dos estudantes (dados empíricos) apresentados no pré-

teste proposto e voltada às intenções desta investigação. Dessa maneira, após a leitura destes dados empíricos, vimos que seria possível conhecer, por meio das respostas apresentadas, as noções iniciais estabelecidas pelos estudantes no que se refere ao conceito de célula, identificadas como zona de desenvolvimento real conforme Vygotsky. Após seis meses foi aplicado um pós-teste que permitiu identificar os progressos em relação à atribuição de significados ao objeto de conhecimento. A tabela 02 resume as informações relativas a este desenvolvimento intelectual.

Tabela 02 – Número de estudantes por categoria de análise antes e seis meses após a intervenção pedagógica

Categorias	Número de alunos Antes da intervenção Pedagógica	Número de alunos Seis meses depois da intervenção Pedagógica
NOMINAL	08	00
FUNCIONAL	13	02
ESTRUTURAL	01	11
MULTIDIMENSIONAL	00	06
Total de alunos	22	19*

* Alguns estudantes saíram da escola neste período.

Na categoria NOMINAL foram classificados os estudantes que não têm um conhecimento claro de que todos os seres vivos são formados por células, como podemos notar na resposta do estudante A16: *“... a célula se encontra no nosso corpo todo e na maioria dos seres vivos, mas como eu disse a maioria, pois ainda há alguns que se salvam.”*

Este estudante não tem desenvolvida a noção de que os seres vivos são todos constituídos por células, consideradas básicas na Biologia, pois para que um organismo seja classificado como ser vivo precisa ser constituído por células.

A superação deste conceito inicial, por parte do aluno, implica em aprendizagem, e o aprendizado segundo Vygotsky (1991), é que possibilita o processo de desenvolvimento. Portanto, para os estudantes que estão classificados na categoria NOMINAL é necessária que a *WebQuest*, como mediadora pedagógica, haja na ZDP para que ocorra uma mudança conceitual em relação ao conteúdo célula.

O estudante A16, no pós-teste postergado respondeu da seguinte maneira às questões: *“todos os seres vivos são formados por células... as células bacterianas só têm os quatro componentes que também existem nas células animais, a cromatina, membrana plasmática, hialoplasma e ribossomos. A célula bacteriana não tem núcleo organizado, as células animais têm. Ribossomo tem a função de síntese de substância, retículo endoplasmático, sistema de golgi. Estudando-as pode-se descobrir formas de curar doenças, fazendo com que o ser humano tenha mais chances de viver”*.

Notamos que houve uma mudança conceitual significativa, pois o sujeito passou da categoria NOMINAL para a categoria MULTIDIMENSIONAL, de modo a evidenciar que a pesquisa, realizada por meio da *WebQuest*, contribuiu para avançar da ZDP para uma nova zona de desenvolvimento real e, conseqüentemente, uma nova ZDP.

Na categoria FUNCIONAL o estudante A17 traz a seguinte definição de célula: *“as células são encontradas em todos os seres vivos, mas elas só podem ser observadas através do microscópio, é encontrado na célula o DNA. Uma célula contém vários átomos e organelas”*.

Este estudante sabe que os seres vivos são formados por células, no entanto, não descreve nenhuma de suas funções. Percebemos também que este estudante possui uma zona de desenvolvimento real diferenciada, se comparado ao estudante A16. Percebemos ainda que este estudante descreve os termos relacionados à Biologia celular

corretamente, mas que o mesmo não reconhece o significado destes termos pois descreve várias informações mas não consegue explicar de uma forma coerente.

O estudante A17, após a intervenção pedagógica, descreve da seguinte maneira a proposta no pós-teste: *“células bacterianas não possuem núcleo organizado (procarionte), têm a estrutura inicial, membrana plasmática e parede celular. Já as células animais têm o núcleo organizado (eucariontes), além da estrutura inicial lisossomos, DNA, RNA, centríolos entre outros. Os ribossomos fazem síntese de proteínas, a membrana plasmática controla a entrada e saída de substâncias. A importância do estudo de células é que podemos curar doenças, descobrir novas formas de salvar vidas. Temos como exemplo o estudo com as células tronco embrionárias”*.

Este estudante passou da categoria FUNCIONAL para a categoria ESTRUTURAL. Percebemos que em sua resposta ele consegue diferenciar os tipos de células e descrever algumas organelas, além de mencionar a “síntese de proteína” uma importante função da célula.

Ao mencionar as células tronco, assunto muito debatido nos meios de comunicação e que faz parte do cotidiano destes estudantes por meio de jornais, TV, internet, entre outros, podemos verificar a necessidade da mediação do conceito célula, pois assuntos referentes a este conceito fazem parte do dia a dia dos estudantes, sendo necessário que eles ultrapassem a concepção cotidiana dos conceitos para uma concepção científica. Como Duarte (2007), acreditamos que a prática pedagógica escolar deve produzir no indivíduo necessidades não cotidianas como, por exemplo, a necessidade da teorização científica.

Notamos que, para este estudante, a *WebQuest* foi uma metodologia mediadora para o desenvolvimento do conceito célula. Para Duarte (2007), não é necessário se deter naquilo que já amadureceu, também é preciso captar o que está em processo de formação. Quando analisamos a resposta inicial deste estudante percebemos que o mesmo já apresentava alguns conceitos amadurecidos em relação à célula. Mas a nossa proposta é captar o que está em processo de formação e este estudante precisava melhorar qualitativamente este conceito. Com base na segunda resposta percebemos que ele mudou qualitativamente e este conceito passou a integrar a sua zona de desenvolvimento real.

Também podemos classificar na categoria FUNCIONAL o estudante A20 que descreve seu conceito sobre célula: *“as células são de vários tipos e muitas delas, como as células tronco, podem ser transferidas de um paciente para o outro podendo curar várias doenças como o câncer e pessoas paraplégicas. Podemos encontrar em todo o nosso corpo e com várias funções como por ex: as células que cicatrizam cortes que fazemos nas mãos em qualquer lugar no corpo”*.

Por meio da descrição deste estudante podemos notar um conhecimento amplo do conceito, pois descreve uma das funções importantes de todas as células relacionadas à divisão: *“células que cicatrizam.”* No entanto, o estudante não descreve o que são células, quais suas estruturas, as diferenças entre elas. Acima podemos verificar a zona de desenvolvimento real do estudante, o objetivo da intervenção pedagógica é modificar qualitativamente esta zona.

Para isso, Vygotsky (1991) se refere à ZDP, que significa o que o sujeito ainda não sabe mas que é capaz de aprender, e implica complementaridade eu-outro: os estudantes que procuram o domínio daquilo que ainda lhes é precário e o educador que investe no que ainda não está consolidado com autonomia, oferecendo-lhes recursos e instrumentos necessários para que isso ocorra.

O estudante A20 após a intervenção pedagógica passou da categoria FUNCIONAL para a categoria MULTIDIMENSIONAL, pois categorizou as células eucariontes e procariontes, explicou estas categorias, descreveu os componentes mínimos e citou exemplos *“as bactérias não têm núcleo organizado, são compostas por quatro componentes mínimos, membrana plasmática, citoplasma, cromatina e ribossomo. As células animais têm núcleo organizado e, além dos quatro componentes, têm mais organelas. Os centríolos,*

ribossomos, que fazem síntese de proteínas, membrana plasmática, que envolve e protege, hialoplasma material, gelatinoso de preenchimento. O estudo das células pode prevenir doenças, descobrir se futuramente poderá ter doenças, curar pessoas da família com as células tronco”.

Na categoria ESTRUTURAL apenas o estudante A3 foi classificado conforme sua descrição: *“eu sei que as células formam todos os seres vivos. Na célula existe até algum tipo de organização como um núcleo que comanda ela, há também uma membrana que permite entrada e saída de substâncias. A célula está presente em toda matéria viva seja animal ou vegetal. Há vários tipos de células, algumas organizadas outras não, estas são chamados de procariontes e eucariontes. A célula realiza muitas funções como obter energia, sintetizar proteínas, etc...”.*

Este estudante possui um conceito amplo sobre células, ao subdividi-las em categorias conforme a organização celular e ao apresentar as funções básicas exercidas por qualquer tipo de célula.

No entanto, após a intervenção pedagógica, notamos que o estudante A3 que já estava na categoria ESTRUTURAL permaneceu na mesma categoria. Este estudante descreve da seguinte maneira sua resposta: *“células animais possuem membrana plasmática, ribossomos, lisossomos, centríolos, núcleo organizado. Células bacterianas não possuem centríolos, não têm núcleo organizado ou lisossomos. A membrana plasmática é responsável pela proteção da célula, entrada e saída de substâncias. Sistema de golgi responsável pela secreção formada pela célula, empacota substâncias. Ribossomos e RER responsável pela síntese de proteína em uma célula. DNA material genético de uma célula responsável pelo comando”.*

Podemos tentar explicar este resultado no sentido da mediação provocada pela *WebQuest* ter se limitado a requerer do estudante A3 aquilo que ele já sabia. Para Duarte (2007), limitar-se a requerer do sujeito aquilo que já se formou em seu desenvolvimento intelectual pode tornar o ensino desnecessário e, desta forma, não produzir nada qualitativamente novo, mas apenas um aumento quantitativo das informações por ela dominadas.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Notamos que a zona de desenvolvimento real dos alunos é única, individual, e o professor, para planejar adequadamente sua atuação, deve conhecer o nível de desenvolvimento dos seus alunos. Pois, como cita Vygotsky (1991), um bom ensino é aquele que atua na zona de desenvolvimento proximal.

Neste trabalho a *WebQuest*, como uma mediadora pedagógica na interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, mostrou-se uma metodologia eficiente pois afetou o processo de desenvolvimento dos estudantes e possibilitou o deslocamento do pensamento, intervindo na ZDP e criando nova ZDP. Deste modo ocorreu o processo de internalização e os conceitos científicos foram reelaborados pelos estudantes, e a maioria melhorou significativamente seus conceitos em relação aos conteúdos de célula.

Neste sentido reafirmamos as idéias de Vygotsky que, ao forçar a aprendizagem e o desenvolvimento por meio da ZDP notamos a importância da mediação pedagógica, sem a qual não ocorreriam esses processos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. Portugal, Lisboa: Edições 70, 3ª Edição, 2004.

BELLONI, M. L. **Educação à distância**. Editora: Autores Associados, Campinas, SP, 1999.

CAVALCANTI, L. S. **Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago. 2005.

DODGE, B. **Some thoughts about webquests**, 1995. Disponível em: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html, acesso em: 10 de abril de 2007.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vygotsky**. 4ª Edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 4ª Ed, 2004.

PINO, A. O social e o cultural na obra de Lev S. Vigotski. In: **Educação e Sociedade**: revista quadrimestral de Ciência da Educação/Centro de Estudos Educação e Sociedade (Cedes) nº 71. Campinas: Cedes, 2000, pp.45-78.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**. Nr. 27, (p. 05- 24), 2004.

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

MORAES, R., GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed: Unijuí, 2007.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizagem e desenvolvimento um processo sócio histórico**. 3ª Ed. São Paulo: Editora Scipione. 1995.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: YVES, T., OLIVEIRA, M. K., DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky e Wallon teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

REGO, T. C. **Vygotsky uma perspectiva histórico cultural da educação**. 18ª Edição. Petrópolis: RJ: Vozes, 2007.

ROCHA, M. S. P. de M. L. **A constituição social do brincar: modos de abordagem do real e do imaginário no trabalho pedagógico**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 1994.

ROCHA, R. L. **A concepção de pesquisa no cotidiano escolar: possibilidades de utilização da metodologia webquest na educação pela pesquisa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores da mente**. 4ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.