

A CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS EM UMA AULA DE CIÊNCIAS USANDO UMA MÍDIA DIGITAL: UMA ANÁLISE BAKHTINIANA.

MEANING MAKING IN A SCIENCE CLASS USING A DIGITAL MEDIA: A BAKHTIN ANALYSIS.

Dalva Mariana Affonso¹

Wilson Massashiro Yonezawa²

1) Doutoranda em Educação para a Ciência – Pós-graduação em Educação para a Ciência – UNESP/Bauru-SP - email: *dalva.mariana@gmail.com*

2) Professor Assistente – Departamento de Computação – Faculdade de Ciências – UNESP/Bauru-SP - email: *yonezawa@fc.unesp.br*

Resumo:

O Ensino de Ciências dos dias atuais tem enfatizado como perspectiva o ser humano como ser integrado e integrante no contexto em que vive, que influencia e é influenciado pela realidade. Dentro dessa perspectiva a linguagem torna-se uma ferramenta fundamental e as pesquisas em Educação em Ciências tem-se focado na natureza das interações entre professor e alunos. Este trabalho discute as interações dialógicas que ocorreram em uma aula com suporte de uma mídia digital, um objeto de aprendizagem (OA). O propósito do ensino com esse OA foi a construção dos significados analisados sob a perspectiva dos gêneros de discurso de Bakhtin e da teoria de mediação semiótica de Vygotsky.

Palavras chave: ensino de ciências, mediação semiótica, gêneros do discurso.

Abstract:

In this article, the purpose will be argue and discuss dialogical interations that happen in an science teaching class and if they had produce means with the prop of a Information Technology and (IT). This interations will be analysed under the point of view the Bakhtin dialogics forecasting and Vygotsky' semiotics theory.

Key-words: science class, semiotic mediation, speech genres.

INTRODUÇÃO

Deparamo-nos com recursos computacionais aplicados nas mais diferentes esferas sociais. Os avanços tecnológicos e científicos provocaram mudanças na sociedade. Ciência e Tecnologia apresentam-se fortemente associadas e interdependentes, possibilitando a obtenção de

ferramentas que resultam em maior controle dos fenômenos naturais e permitem gerar benefícios para as pessoas. O Ensino de Ciências tem enfatizado como perspectiva o ser humano como ser integrado e integrante no contexto em que vive, que influencia e é influenciado pela realidade. Dentro dessa perspectiva a linguagem torna-se uma ferramenta fundamental. Dessa forma, as pesquisas em Educação em Ciências com foco na natureza das interações entre professor e alunos para a construção de conhecimentos científicos tem crescido desde a década passada (MACHADO, 1999; MORTIMER, 2000; SUTTON 1997; MARTINS et al, 1999).

Este trabalho discute as interações dialógicas que ocorreram em uma aula. A aula em questão utilizou como suporte uma mídia digital, um objeto de aprendizagem (OA), que teve como propósito auxiliar a construção de significados nos estudantes sobre o sistema digestório. A fundamentação teórica desse trabalho está baseada na teoria de mediação semiótica de Vygotsky e a construção dos significados analisados sob a perspectiva dos gêneros de discurso de Bakhtin.

O OA utilizado denominado, “*Do alimento a Digestão*” (Figura 1), foi preparado tendo em vista o sistema digestório humano, com ênfase nos nutrientes como fonte de energia e nas substâncias de construção para todo o corpo, os quais, associados à água, são absorvidos pelos capilares. Além disso, também foram abordados também temas ambientais e sociais.

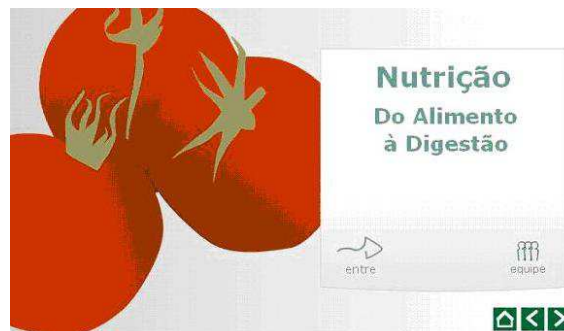


Figura 1 – Tela inicial do OA.

O desenvolvimento do OA seguiu as recomendações metodológicas do RIVED. Os tópicos selecionados para compor o OA objetivaram a construção dos significados referentes aos seguintes conceitos: processos mecânico e químico da digestão dos alimentos; visão tridimensional do sistema digestório e seus órgãos; nutrientes como fonte de energia para o corpo; absorção dos nutrientes pelos capilares e chegada às células de todos os tecidos do corpo pela circulação; a produção dos alimentos; valor nutritivo dos alimentos consumidos; o papel da mídia no incentivo ao consumo de alimentos industrializados e desvinculados das necessidades nutricionais diárias, bem como as conseqüências do uso de agrotóxicos e dos aditivos alimentares para conservação e alteração das características do alimento, temas relacionados com o eixo Saúde, Trabalho e Consumo (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL, 1998). No entanto, nesse artigo nos focaremos na construção do significado acerca da deglutição do bolo alimentar.

DESENVOLVIMENTO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são recursos que proporcionam um manejo prático das qualificações exigidas pela sociedade contemporânea. Além desse ponto, as TIC podem apresentar conteúdos científicos a serem divulgados tanto na sociedade como na escola.

As TIC por se apresentarem em diferentes formas, como as mídias digitais e, nesse trabalho sendo representadas por um OA, foram tratadas como instrumentos criados pelos homens para agir sobre a natureza ou a realidade material (VYGOTSKY, 1991).

O uso do OA digital nas aulas de ciências teve como foco de ensino o melhoramento das ferramentas metacognitivas dos alunos para construção de significados sobre o conteúdo trabalhado. As interações dialógicas tratadas aqui consideraram a linguagem como instrumento da mediação semiótica de Vygotsky ocorridas durante a aula em estudo.

Compreende-se que a mediação semiótica acontece no indivíduo e independe de outra pessoa, já que o instrumento – o OA, nesse caso, foi uma ação planejada por outro ser humano. Tomando os pressupostos da discussão sobre gêneros de discurso de Bakhtin, os textos (enunciados) e as abordagens comunicativas (fala) são ações sociais e não individuais, pois apresentaram objetivo, ideologia a ser passada ao ouvinte, no caso o leitor. Isto é, objetivaram ensinar o conteúdo sobre nutrição humana aos alunos. Desta forma, o professor ao estimular e explorar os recursos midiáticos do OA pelo aluno pôde auxiliar a criação de ferramentas cognitivas e metacognitivas para o aprendizado do conceito científico. Por fim, como estes foram internalizados pelos alunos.

Para Vygotsky (1991) a linguagem é uma atividade instrumental e significa fundamentalmente duas coisas: a) que ela é sempre mediada por instrumentos e b) que estes são criados pelos homens em função da natureza das ações por eles planejadas. Segundo ele, os instrumentos são de dois tipos: os técnicos, produzidos para agir sobre a natureza ou realidade material, e os semióticos (sistemas de signos), criados para a comunicação entre os diferentes atores e para a representação da realidade. De natureza diferente, estes dois tipos de instrumentos possuem características comuns, em particular sua função mediadora nas relações dos homens entre si e deles com o mundo, como sublinha o autor.

Os instrumentos para Bakhtin são os signos, e desta forma, são produtos ideológicos e como toda ideologia possui um significado (BAKHTIN, 1986). Por exemplo, os conceitos científicos sobre digestão: são significados de uma realidade natural – fisiologia animal, e social – o ato de ingerir alimentos em conjunto com outros seres da mesma espécie. Cada palavra do conceito científico é um signo e, portanto, reflete e refrata outra realidade, que lhe é exterior (BAKHTIN, 2006) ... *a palavra é o fenômeno ideológico por excelência.*

O ponto de encontro entre as teorias de Vygotsky e Bakhtin é a mediação semiótica. E como ponto central da teoria vigotskiana, a mediação semiótica está além da linguagem. Situa-se nas situações interativas, as quais passam a ser viáveis no mecanismo de *internalização*, ou seja, na reconstrução interna de uma operação externa.

O conceito de mediação semiótica em Vygotsky

O elo epistemológico dos estudos de Lev S. Vygotsky é o conceito de mediação semiótica, pois é este conceito-chave articula os demais conceitos (internalização, objetivação, desenvolvimento futuro, pensamento e linguagem, etc), conferindo-lhes unidade e coerência teórica. Para Vygotsky a mediação ocorre quando o homem regula e planeja suas ações frente a natureza orientados por instrumentos, como o conhecimento. O conhecimento como atividade humana se caracteriza por ser social, instrumental e produtor. As características sociais e instrumentais dessa atividade conferem-lhe sua qualidade produtora, ou seja, de possibilitar a transformação simultânea do objeto e do sujeito da ação. É nesse processo dialético em que produtor ↔ produto

e sujeito ↔ objeto, ao mesmo tempo que se opõem e se negam, constituem-se reciprocamente. Dessa forma, a atividade produtiva (produção de artefatos e de conhecimento) tem o caráter de um processo circular, teoricamente ilimitado. O fundamento deste processo reside na mediação técnica e semiótica que caracteriza a atividade humana. Isto coloca o ser humano acima da ordem biológica e o introduz na ordem da cultura (PINO, 1995). A figura 2 exemplifica esse ponto:

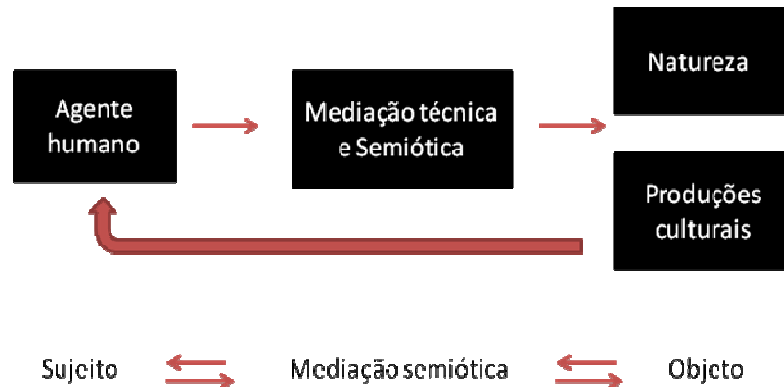


Figura 2 - Diagrama da atividade humana e da relação epistemológica equivalente, segundo o modelo histórico-cultural de psicologia (PINO, 1995).

Das produções humanas, a mais importante de todas (pelo papel que desempenha na constituição e na evolução social e cultural dos homens) é sem dúvida alguma, a invenção de sistemas de signos. Trata-se de produções altamente inventivas que, através de processos de substituição ou representacionais (uma espécie de "jogo de simulação"), permitem ao homem conferir ao real outra forma de existência: a existência simbólica. Isto toma o real cognoscível e comunicável.

O sistema de signos formados pela linguagem é a produção humana mais importante de todas. Por meio do papel que desempenha na constituição e na evolução social e cultural dos homens, os gestos, a escrita, o desenho, os diagramas, mapas e outros, são instrumentos e ferramentas que guardam cristalizados, em si, as conquistas do desenvolvimento das sociedades. Enquanto no desenvolvimento filogenético dos homínídeos as conquistas se consolidam na organização biológica através do código genético.

Após a constituição do *homo sapiens* as conquistas humana se consolidaram na cultura material dos instrumentos e na cultura dos signos (linguagem, gestos, escrita, diagramas, entre outros). Daí a necessidade da interação e da comunicação mediacional entre as gerações e entre as pessoas, para transmitir o acervo do patrimônio cultural da sociedade. Graças à invenção de sistemas de signos, particularmente o lingüístico, o homem pode nomear as coisas e suas experiências (dizer o que elas são e pensá-las); compartilhar estas experiências com os outros e inter-relacionar com eles. Afetando seus comportamentos e sendo por eles afetado; transformar-se ele mesmo e desenvolver diferentes níveis de uma consciência a respeito da realidade social-cultural e de si mesmo (PINO, 1995).

Vygotsky (1991) compreende que o desenvolvimento de instrumentos psicológicos são artificiais, estruturalmente são dispositivos sociais e não orgânicos ou individuais. Já que para esse autor, os instrumentos são mediadores orientados externamente para regular a ação humana frente à natureza. A linguagem é um sistema complexo de instrumentos, que destina-se aos processos próprios ou alheios (Vygotsky, 2000). Dessa forma, as palavras como signos, são

artefatos sociais para dominar e, portanto, melhorar nossos processos psicológicos naturais. Sendo assim, a mediação semiótica de Vygotsky estende-se para os signos (como por exemplo, a palavra folha). Assim o signo atua como mediador entre o objeto e a operação, entre o sujeito e o objeto: isso é o ato mediado, o ato instrumental.

Os gêneros do discurso de Bakhtin e o Ensino de ciências

O conceito de linguagem para Bakhtin não é confinado a língua materna como o inglês, tailandês, ou o português. Sua preocupação central foram os “gêneros do discurso” e a “linguagem social”, duas tendências de enunciados definidos pelo critério bastante distinto dos aplicados a língua materna. Para Bakhtin (1986) a utilização da língua está relacionada com todas as esferas da atividade humana. Daí os gêneros do discurso são os enunciados estáveis elaborados por cada esfera utilizada com a linguagem. Os gêneros são principalmente: primário e secundário.

O gênero de discurso primário é simples e constitui-se basicamente da comunicação verbal, ou seja, os enunciados são espontâneos e verbais. Já o gênero de discurso secundário é complexo e aparece nas circunstâncias das comunicações culturais, como a científica e são essencialmente escritos. Os enunciados dos gêneros do discurso secundários formam-se da absorção e transmutação dos gêneros de discurso primários, o que os torna mais complexos e evoluídos, daí sua natureza escrita (BAKHTIN, 1986). Assim a enunciação é compreendida como uma réplica do diálogo social, é a unidade de base da língua, trata-se do discurso interior (diálogo consigo mesmo) ou exterior. Ela é de natureza social, portanto ideológica. Ela não existe fora de um contexto social, já que cada locutor tem um “horizonte social”.

Os sistemas semióticos servem para exprimir a ideologia e são, portanto, modelados por ela. A existência do signo nada mais é do que a materialização dessa comunicação. É nisso que consiste a natureza de todos os signos ideológicos. A realidade toda da palavra é absorvida por sua função de signo. A palavra não comporta nada que não esteja ligado a essa função, nada que não tenha sido gerado por ela. A palavra é o modo mais puro e sensível de relação social. No entanto, todo corpo físico pode ser percebido como símbolo: é o caso, por exemplo, da simbolização da digestão e de necessidade na natureza (determinismo) por um determinado objeto único. E toda imagem artístico-simbólica ocasionada por um objeto físico particular já é um produto ideológico. Converte-se, assim, em signo o objeto físico, o qual, sem deixar de fazer parte da realidade material, passa a refletir e a refratar, numa certa medida, outra realidade. O que na vida, na cognição, no ato, designamos como objeto determinado, não recebe sua designação, seu rosto, senão através da nossa relação com ele. É a relação que o aluno faz com o conceito que fará com que ele seja interiorizado e venha a ser um todo significante (BAKHTIN, 2006). E ainda, é como o professor expõe o conceito e cada particularidade dele, que fará apresentar uma reação global ao todo do conceito científico.

Assim, por meio da mediação de instrumentos ou ferramentas materiais e também da mediação dos signos (assentada nos processos elementares tipo estímulo-resposta), o homem atua no mundo físico e social conhecendo-o, modificando-o, interagindo, aprendendo, comunicando aos outros as suas experiências e construindo a sua própria consciência. Essas situações viabilizam o mecanismo de *internalização* em etapas:

- a) inicialmente [...] uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente;

- b) um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal;
- c) “a transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos no longo do desenvolvimento” segundo Vygotsky (2000, p.75).

Bakhtin e Vygotsky não se detêm a uma forma monológica de ciência que explica os fatos e contempla objetos mudos. Eles vão além, querem obter a compreensão, o que vem de encontro às novas correntes de pensamento sobre ensino e aprendizagem de ciências. Que coloca a dialogicidade na educação, uma compreensão ativa que propõe o encontro de dois sujeitos, que tendo voz se encontram no diálogo. O homem não pode ser explicado como fenômeno físico, como coisa, mas sendo pessoa, tem que ser compreendido em suas ações. Segundo Bakhtin, “o objeto das ciências humanas é o ser expressivo falante. Este ser jamais coincide consigo mesmo e por isso é inesgotável em seu sentido e importância” (1986, p. 394). Daí o ensino e aprendizagem serem vias de mão dupla, lugar comum, mas de difícil compreensão em *strictu senso*.

Tendo em vista os pressupostos desses dois autores que foi possível analisar a construção de significados sobre um conteúdo específico de ciências, o sistema digestório. E, se foi auxiliado pelo uso de um OA. E, estudos da última década (KOZULIN, 2000 e AFFONSO, 2008) indicam que o uso de um OA virtual pode vir a representar uma construção de significados sóciodiscursiva, quando este apresenta uma relação dialógica entre aluno e professor. Neste trabalho o foco de ensino foi analisar se foi possível melhorar as ferramentas metacognitivas dos estudantes. Portanto, as TIC são tratadas como os instrumentos criados pelos homens para agir sobre a natureza ou a realidade material (VYGOTSKY, 2000).

METODOLOGIA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O trabalho apresentado é um estudo de caso de uma aula de ciências apresentada a 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental de uma escola pública de Bauru, interior do estado de São Paulo. Esse encontro deu-se no laboratório de informática da escola e teve a participação de quatro alunas. A aula analisada faz parte de uma seqüência de encontros em que foi utilizado um OA digital “Do alimento a digestão”. A metodologia utilizada foi a qualitativa segundo a perspectiva apontada por Bogdan & Biklen (1994). A pesquisa foi dividida em etapas como mostra a Figura 3.

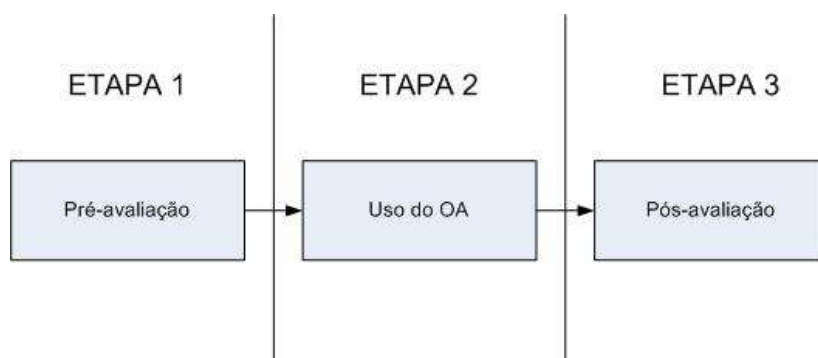


Figura 3 – Etapas da pesquisa. Baseadas na avaliação como processo de regulação referenciada por Pujol (2003).

A primeira e terceira etapa constituíram a realização das avaliações pré e pós, consecutivamente. Foi durante a segunda etapa, em que houve a utilização do OA em que ocorreram as abordagens comunicativas analisadas nesse artigo. As abordagens foram divididas em dialógicas e de autoridade, todas as interações ocorreram entre pesquisadora e alunas. A abordagem comunicativa dialógica considera a fala de professor e aluno com equidade, enquanto a abordagem comunicativa de autoridade apenas a fala do professor é importante (WERTSCH, 1991).

Para analisar e concluir que ocorreram abordagens comunicativas as intervenções pedagógicas da pesquisadora foram baseadas no esquema de Scott (1998 apud MORTIMER, 2002). Ao explorar as ideias sobre a digestão dos estudantes pode-se notar como os signos que são apresentados por eles são reflexos de sua realidade (BAKHTIN, 2006). A partir daí foi selecionado a questão sobre o engasgamento, a qual foi uma indagação dos estudantes quando foi visto a simulação da passagem do bolo alimentar da faringe para o esôfago (Figura 4).

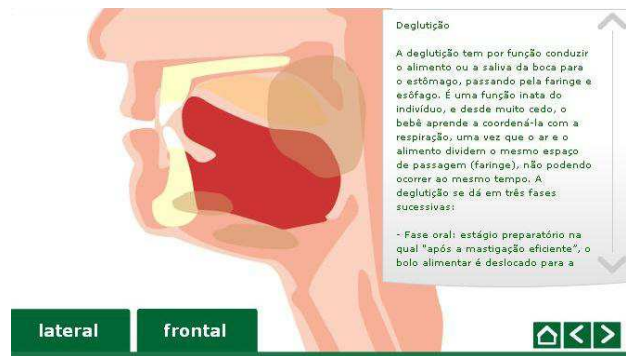


Figura 4 – Processo de deglutição

Com os significados ganhando forma, visto que o signo é um fragmento material da realidade em questão (BAKHTIN, 2006), a questão selecionada marcou os enunciados chaves: o processo físico do fechamento da glote. A seguir, foi pedido às alunas que repetissem o enunciado. Dessa forma, as etapas de internalização descritos por Vygotsky (2000) puderam ser observadas.

Ao repetir esse enunciado os estudantes começam a reorganizar suas ideias, já que para Vygotsky isso ocorre quando [...] *uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente*. Esse fato pode ser observado no fato de as estudantes atribuírem o fato de se sentirem sufocadas a entrada de alimentos pela traquéia com a seguinte frase: *O alimento entra pelo buraco errado!* Sendo seguida da exclamação: *Por isso engasgamos!*, que significou para elas como o não fechar a glote. Concluindo, os signos podem ser percebidos como internalizados já que segundo Bakhtin, todo signo é parte da realidade daquele que o enuncia. No período de tempo de uso do OA pelos estudantes pôde-se observar a abordagem dialógica na narrativa do trajeto do bolo alimentar pelo trato gastrointestinal. Porém, houve traços da abordagem de autoridade. Mas esses traços possibilitaram que a pesquisadora colocasse seu ponto de vista e apenas sua “voz” era ouvida quando esta explicitava e explanava os conceitos científicos.

Na intervenção foram exploradas as idéias dos estudantes sobre seus hábitos alimentares e sobre o ato de engasgar – conceito levantado pelas estudantes. A exploração da visão dos estudantes

sobre o sistema digestório sobre idéias e fenômenos específicos, ocorreu por meio da linguagem oral e escrita, na forma de desenhos.

Ao recapitular os resultados através de atividades realizadas foi possível observar a premissa de Bakhtin (1986) onde o signo se opôs ao signo, ou seja, as alunas tomaram consciência dos conceitos a cerca dos órgãos referentes ao sistema digestório ao nomearem os mesmos em um desenho do sistema em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se notar que os conceitos científicos foram introduzidos por meio do OA. Dessa forma, a tecnologia se incorporou ao plano social da sala de aula. A internalização e construção dos significados pelos alunos foram auxiliadas pelas simulações e imagens interativas contidas no OA. Além da abordagem dialógica/autoridade as simulações e imagens interativas do OA forneceram ferramentas metacognitivas para auxiliar na construção de significados a partir exteriorização dos conceitos, como enunciados, e sua posterior internalização. A internalização pôde ser observada quando os estudantes aplicaram os conceitos internalizados, nomeando os órgãos do sistema em questão. Já durante a intervenção da pesquisadora analisou-se que ao explorar as ideias sobre a digestão dos estudantes notou-se que os signos apresentados pelos estudantes eram reflexos de sua realidade (BAKHTIN, 1986). Esse trabalho foi influenciado por pesquisadores que têm estudado as interações nas aulas de ciências e nas formas como novos significados são desenvolvidos por meio dos modos de expressão verbal e não-verbal. Os padrões de discurso que prevalecem nas salas de aula de ciências são muito distintos e, como tal, constituem um gênero de discurso estável que foi o foco de nossa análise. A enunciação, compreendida como uma réplica do diálogo social, é a unidade de base da língua, trata-se de discurso interior (diálogo consigo mesmo) ou exterior. Ela é de natureza social, portanto ideológica. Ela não existe fora de um contexto social, já que cada locutor tem um “horizonte social”. Há sempre um interlocutor, ao menos potencial. O locutor pensa e se exprime para um auditório social bem definido. Ao recapitular os resultados através de atividades realizadas foi possível observar a premissa de Bakhtin (1986) onde o signo se opôs ao signo, *a própria consciência só pode surgir e se afirmar como realidade mediante a encarnação material em signos*, ou seja, as alunas tomaram consciência dos conceitos a cerca dos órgãos referentes ao sistema digestório ao nomearem esses em um desenho do sistema em questão. Dessa forma, a realidade foi afirmada quando os signos foram encarnados materialmente por meio dos esquemas das estudantes. Dessa forma, pode-se inferir que o uso do OA com simulações constituiu um sistema psicológico de transição, já que propiciou às estudantes a visualização de como ocorre o engasgamento, permitindo um caminho entre o biológico e o cultural. Por fim, entendeu-se que as interações que ocorreram foram tanto os gêneros discursivos primários (fala das alunas, pré-conceitos sobre os conceitos científicos) e o secundário. O gênero discursivo secundário foi apresentado em todo o OA, já que para Bakhtin, qualquer texto escrito ou verbal é um enunciado, sendo assim “cada esfera na qual a linguagem é usada desenvolve seus *tipos relativamente estáveis* de enunciados. A isso nós podemos chamar de *gêneros de discurso*” (Bakhtin, 1953/1986, p. 60). E, sendo assim, intenção do professor em ensinar o conteúdo foi concluída e, houve um discurso científico estabelecido. A metodologia de avaliação foi utilizada devido à proposta do OA como recurso didático baseado nas práticas construtivistas. Trata-se de uma

metodologia de avaliação que defende que se deve avaliar a apropriação do conteúdo durante todo o processo de ensino. E também, que em uma única atividade não é possível observar as concepções espontâneas dos alunos.

Verificou-se uma relação entre as várias características do OA planejadas em seu projeto e percebidas em sua avaliação. O ensino de Ciências sobre a digestão humana como tema central, com o uso do OA, organizado segundo pressupostos construtivistas, em um enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), no qual elementos sociais foram considerados, possibilitou à grande parte dos alunos a assimilação de idéias básicas sobre a inter relação entre os sistemas orgânicos, abrangendo conhecimentos sobre a deglutição e sua fisiologia. A proposta didática do uso dessa mídia digital no processo de ensino e aprendizagem foi aferida considerando que a mediação semiótica explicitada por Vygotsky ocorre no indivíduo, independente de outra pessoa. Já que segundo esse autor o instrumento, no estudo o OA, foi uma ação planejada por outro ser humano – a pesquisadora. Conforme apurado, a oportunidade de participar de aulas interagindo com o computador foi valorizada pelos estudantes, em virtude do emprego da máquina ter apoiado a aprendizagem e constituído um diferencial em relação às aulas tradicionais. Já que os textos do OA e as abordagens comunicativas foram ações sociais e não individuais, pois apresentaram o objetivo de ensinar o conteúdo científico ao aluno (ouvinte, leitor). Dessa forma, o emprego da multimídia para representar o conteúdo em diferentes formatos e o estímulo da pesquisadora para explorar os conteúdos interativos do OA pode ter implicado maior facilidade entre os conceitos a serem assimilados e a estrutura cognitiva, criando ferramentas metacognitivas para o aprendizado do conceito.

TRABALHOS FUTUROS

Para investigações futuras que envolvem o referencial teórico de Bakhtin e Vygotsky com o uso das TIC seria o uso dos jogos digitais, comerciais ou não, como ferramenta para o Ensino de Ciências. O uso de jogos digitais podem ser utilizados de forma a melhorar a aprendizagem dos alunos mas também trazer o interesse dos alunos para dentro da sala de aula. Segundo Mattar (2009), as ações presentes nos *games* permitem que os jogadores possam ressignificar imagens e objetos, usando suas descobertas anteriores na manipulação de situações atuais. Explorando o mundo do *game*, as regras se tornam aparentes e, à medida que joga, o jogador vai aprendendo.

Como explicitado anteriormente, a mediação semiótica de Vygotsky é dada no indivíduo e pode ocorrer por meio de uma ferramenta – jogo digital, que foi planejada pelo homem. E, segundo Bakhtin o discurso, a fala do professor como ação social, e não individual, poderá auxiliar a criação de ferramentas cognitivas e metacognitivas para o aprendizado de conceitos científicos pelos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, D. M. *Uso de objeto de aprendizagem no Ensino de Ciências tomando-se como referência a teoria sócioconstrutivista de Vygotsky*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências –UNESP/Bauru.

- BAKHTIN, M.M. *Speech Genres & Other Late Essays*. Translated by V.W. MCGEE; edited by C. Emerson and M. Holquist. 1st ed. Austin: University of Texas. 1986
- BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 2th ed. São Paulo: HUCITEC, 2006.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.
- KOZULIN, A. Psychological tools and mediated learning. In: _____. *Vygotsky's Educational Theory in cultural context*. New York: Cambridge University Press. p. 15-39, 2003.
- MACHADO, A. H. Compreendendo as relações sobre discurso e a elaboração de conhecimentos científicos nas aulas de ciências. In: *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. 2000. Piracicaba : UNIMEP/CAPEL, v.1, p. 99-119.
- MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G. Explicando uma explicação. *Ensaio*, 1999. V.1.n.1. p.29-46.
- MATTAR, J. *GAMES em Educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MORTIMER, E. F. *Linguagens e Formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: UFMG. 2000.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2002, v.7, n.3, p. 283-306.
- PINO, A. Semiótica e cognição na perspectiva históricocultural. *Temas em psicologia*. V. 3, n. 2, 1995. Disponível em <<http://www.pessoal.utfpr.edu.br/paulo/Semiotica%20e%20cognicao%20na%20perspectiva%20historica.pdf>> Acesso em: 20 fev 2011.
- PUJOL, R. M. *Didáctica de las ciencias em la educación primaria*. Madri: Síntesis, 2003. 351p.
- RIVED. *Banco de Dados*. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.rived.mec.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2008.
- SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC, SEF, 1998.
- SUTTON, C. Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 1997. n. 12, ano IV. Barcelona.
- VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Tradução de José Cipolla Neto, et al. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- WERTSCH, J.V. (1991). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Harvester Wheatsheaf. 1991.