



Uma visão sócio-histórica da interação dentro de ambientes computacionais

Liliana Maria Passerino
ULBRA - PGIE/URFGS
Brasil
lpasserino@ca.conex.com.br

Lucila Maria Costi Santarosa
ULBRA - PGIE/URFGS
Brasil
lucila.santarosa@ufrgs.br

Abstract

This work aim to analyse Vygotsky's socio- interactionist theory main aspects and its application in computerized enviroment. A case of study, about virtual reality telematique environment, is presented and analysed under this optics. Finally, are presented some conclusions derived along this study and possibles ways for future searchs.

Resumo

O presente artigo visa analisar os pontos principais da teoria sócio-interacionista de Vygotsky e sua aplicação em ambientes computadorizados. Um caso de estudo, num ambiente telemático de realidade virtual, é apresentado e analisado sob essa ótica. Para finalizar, algumas conclusões extraídas durante o estudo e os possíveis caminhos para futuras pesquisas na área são apresentadas.

Introdução

Os seres humanos como seres sociais vivem em constante interação entre eles e com o meio, no qual se constituem como pessoas. Este princípio do desenvolvimento humano foi estudado por vários autores (Piaget, Vygotsky, Maturana, Wertsch, entre outros), que demonstraram através de suas pesquisas que tal princípio baseia-se numa inter-relação entre o meio social e as bases biológicas. Segundo Vygotsky(1998), essa relação é dialética no sentido que o meio afeta o indivíduo, provocando mudanças que serão refletidas novamente no meio, recomeçando o processo num processo que se assemelha a uma espiral ascendente. Dentro dessa perspectiva, Vygotsky (entre outros autores como Perret-Clermont, Piaget, Garnier, Bednarz, Wertsch, etc.) considera a aprendizagem como um processo social no qual os sujeitos constroem seus conhecimentos através da sua interação com o meio e com os outros, numa inter-relação constante entre fatores internos e externos. Isto é destacado também por Garnier(1991), quando afirma que, embora a concepção de aprendizagem em educação a considere como um processo individual, não pode-se negar seu caracter social ao se desenvolver dentro de processos grupais como a sala de aula, que é "...um espaço social no qual as interações de todos os parceiros estão focalizadas sobre saberes de origem cultural"(p. 214). O processo de transformação da aprendizagem de um processo que inicia social e vai tornando- se individual, foi chamado por Vygotsky de internalização. A internalização dos processos psicológicos superiores, segundo Vygotsky, é, "... a re-construção interna de uma operação externa..." (1998, p.74).

Para Vygotsky, a interação social representa um elemento necessário ao processo de aprendizagem e de desenvolvimento do indivíduo. A noção de interação, no presente trabalho, é entendida como "ação entre/junto com". Assim interação é a ação conjunta e interdependente de dois ou mais participantes que produz mudanças tanto nos sujeitos como no contexto no qual a interação se desenvolve. Garton(1994) define interação social como " el vehículo fundamental para la transmisión dinámica del conocimiento cultural e histórico" (p.22). Numa interação social existem alguns elementos essenciais: a presença de pelo menos duas pessoas, e a relação de reciprocidade que se estabelece (bidirecionalidade) entre os participantes. Portanto, a interação social implica na participação ativa dos sujeitos num processo de intercâmbio, ao qual aportam diferentes níveis de experiências e conhecimentos. É claro que nem toda interação social implica numa aprendizagem, existindo categorias de interações das puramente sociais até as didáticas. É através

dessas interações de carácter didático, que os sujeitos "aprendem", ou seja se apropriam do conhecimento, não como um objeto, que pode ser avaliado e observado independente do sujeito-observador, mas conhecimento como uma forma de ser, isto é, conhecimento como ação adequada num contexto determinado (Simon, 1987). Em outras palavras, o conhecimento como interação pois "...conhecimento é, ao mesmo tempo, atividade (cognição) e produto dessa atividade." (Morin, 1986, p. 247).

Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky: principais conceitos

A teoria sócio-histórica teve sua origem com Vygotsky e um grupo de pesquisadores russos, sendo hoje articulada por outros grupos de pesquisas (Wertsch, Baquero, Garnier, entre outros). O trabalho de Vygotsky buscou identificar de que forma as características tipicamente humana, que chamou de Processo Psicológicos Superiores (PPS), se desenvolvem durante a vida de um indivíduo. Os PPS são o resultado da estimulação autogerada pela criação e uso de estímulos artificiais (signos) dentro de um contexto sócio-cultural. Os Processos Psicológicos Superiores foram caracterizados por Vygotsky como sendo:

- constituídos no contexto social;
- voluntários, ao regularem a ação através de um controle voluntário
- intencionais, ou seja regulados conscientemente, embora um processo superior que sofreu um longo processo de desenvolvimento possa ser automatizado, continua sendo consciente. Vygotsky chamou esse processo de fossilização.
- mediatizados pelo uso de instrumentos (signos). " O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processo psicológicos enraizados na cultura" (Vygotsky, 1998, p.54).

Devido a sua morte prematura, Vygotsky não chegou a elaborar uma teoria completa, mas seus estudos e pesquisas (e os de seus colegas como Luria e Leontiev) lançaram luz, sobre os principais processos de desenvolvimento humano. Pela influência do materialismo-dialético, Vygotsky acreditava no carácter sócio-histórico dos Processos Psicológicos Superiores e no uso de instrumentos como mediadores do desenvolvimento dos PPS.

Dois pontos da tese marxista são fundamentais na teoria sócio- histórica:

- Aspecto cultural: formas através das quais a sociedade organiza o conhecimento disponível veiculado por instrumentos físicos e simbólicos.
- Aspecto histórico: vinculado ao primeiro, refere-se ao carácter histórico desses instrumentos, uma vez que eles foram criados e aperfeiçoados ao longo da história social dos homens.

Essas questões de pesquisa que preocupavam Vygotsky não eram novas e já tinham sido ou estavam sendo estudadas por outros pesquisadores na época, mas para Vygotsky, o estudo devia passar por uma mudança no método de pesquisa que permitisse conclusões mais apuradas, criticando o método tradicional da psicologia na época, o método de estímulo-resposta e afirma: "Usando os métodos correntes, só podemos determinar variações quantitativas na complexidade dos estímulos e nas respostas de diferentes animais e seres humanos em diversos estágios de desenvolvimento" (Vygotsky, 1998, p.80).

O método de pesquisa utilizado pela linha sócio-histórica, parte de uma abordagem materialista-dialética da análise da história humana, considerando que o desenvolvimento dos homens é parte do desenvolvimento

histórico geral . Assim os princípios desse método de pesquisa podem ser resumidos em:

- Analisar processos e não objetos: Os processos de desenvolvimento psicológicos não podem ser tratados como eventos estáveis e fixos (objetos). A tarefa básica da pesquisa é reconstruir cada estágio no desenvolvimento do processo num retorno aos estágios iniciais.
- Explicação versus Descrição: o fenômeno é explicado com base na sua origem e não na sua aparência externa (análise genotípica) Consiste em revelar a gênese do problema em questão, e suas bases dinâmico-causais. Mostrar a essência dos fenômenos (mostrando a dinâmica entre fatores internos e externos que o provocam) ao invés de suas características perceptíveis.
- Problema do Comportamento Fossilizado: muitos processos psicológicos passaram por um desenvolvimento histórico longo e foram fossilizados (automatizados). Esses processos automáticos, "perderam sua aparência original e a sua aparência externa nada nos diz sobre sua natureza interna"(Vygotsky, 1998, p.84).

"Estudar alguma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança: esse é o requisito básico do método dialético" (Vygotsky, 1998,p.85)

Considerando os seres vivos, em geral, pode-se afirmar que todo comportamento básico é uma reação direta a um problema determinado. Essa relação direta de estímulo-resposta não pode explicar formas de comportamento complexos como os humanos. Para Vygotsky, o centro do processo de formação dos comportamentos tipicamente humanos, surge pelo uso de signos, que se constituem num elo intermediário entre o estímulo (S) e a resposta (R). Esse elo (X), é na verdade um estímulo de segunda ordem que tem por função criar uma nova relação entre S e R, como aparece na figura 1.

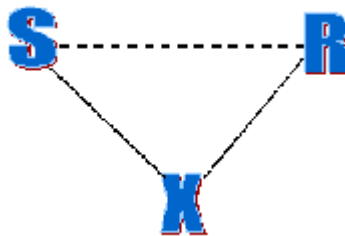


Figura 1: Esquema de Estímulo-Resposta-Mediação

O processo estímulo-resposta é substituído por um ato complexo, mediado por um estímulo auxiliar. Os estímulos auxiliares são definidos por Vygotsky como instrumentos. Os instrumentos são ferramentas mediadoras da cultura, isto é, dotados culturalmente de significados, para uso dos indivíduos que através destes, podem influenciar o meio (cultura) ou a si mesmos.

Vygotsky define os instrumentos como sendo ferramentas de dois tipos:

- físicos: ou apenas instrumentos. Sua função é servir como condutor da influência humana sobre o objeto.

É externo e orientado externamente para o controle e domínio da natureza (mudanças nos objetos e não no homem, por exemplo um arado).

- simbólicos: ou signos. São estímulos artificiais ou naturais dotados de significado, que constituem atividades mediadas. São instrumentos psicológicos que tem por função afetar o comportamento humano, e não modificar o objeto da operação psicológica, devido a que são mediadores da atividade interna dirigida para o controle do próprio indivíduo

A diferença entre instrumento e signo reside nas diferentes maneiras com que eles orientam o comportamento humano. Mas, instrumentos e signos estão relacionados porque o controle do meio e do comportamento estão ligados. Para Vygotsky (1998), os PPS surgem da combinação do instrumento e o signo no processo de mediação. Assim, mediação é um processo de intervenção de um elemento numa relação objeto-sujeito, " O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processo psicológicos enraizados na cultura" (Vygotsky, 1998, p.54)

As operações com signos aparecem como resultado de um processo prolongado e complexo, sujeito às leis básicas da evolução psicológica. A atividade de utilização de signos surge de uma operação que inicialmente não é uma operação com signos e se transforma nela através de transformações qualitativas, nas quais cada transformação cria condições para o próximo estágio e é condicionada pelo anterior.

Inicialmente a criança pequena não usa signos externos para se auxiliar, pouco a pouco o uso de signos (primeiro externos e depois internos) mediatizam uma atividade. Durante o desenvolvimento essas operações sofrem mudanças nem sempre perceptíveis pelo comportamento. Por esse motivo, o comportamento numa atividade mediada por um processo puramente interno, em seus estágios finais, assemelha-se aos primeiros estágios, ou seja aparentemente sem dependência com os signos. Isto acontece porque os signos foram internalizados e a operação automatizada ou fossilizada. Vygotsky define o processo de internalizar como consistindo de uma série de transformações:

- operação que representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente;
- um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal;
- a transformação de um processo interpessoal num intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos durante o desenvolvimento.

O desenvolvimento, para Vygotsky, se da em espiral, passando por um mesmo ponto a cada nova revolução, enquanto avança para um nível superior. "A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos."(p.75)

Para exemplificar, considere, a operação de soma numa criança pequena. Esta operação é possível, nesse estágio, pelo uso de instrumentos externos (os dedos, ou outro material para contagem), na medida que essa operação é internalizada, esses signos externos são progressivamente substituídos por signos internos (ou seja representações mentais de objetos). No adulto essa operação é feita através do uso de signos internos que representam os numerais, descontextualizando se a operação envolve bolinhas ou qualquer outro objeto. A representação do objeto no adulto é substituída por signos culturalmente construídos (o sistema de numeração arábigo por exemplo, é o sistema de numeração universalmente aceito hoje, não era assim há dois milênios atrás).

Vygotsky, chama a atenção para o fato de que o signo de mediação não se trata de um método auxiliar para aumentar a eficiência da operação, mas que tem uma função específica chamada de ação reversa. A ação

reversa significa que tem por finalidade agir sobre o sujeito e não sobre o ambiente, ou seja a operação (psicológica) ganha proporções qualitativamente novas ao permitir que os seres humanos usem o auxílio de estímulos extrínsecos para controlar o próprio comportamento.

Segundo Vygotsky, existem duas linhas de desenvolvimento (natural e cultural) para explicar o desenvolvimento das PPS. O social é um fator preponderante no desenvolvimento das PPS. A linha cultural não surge como modulando um desenvolvimento natural, "O desenvolvimento cultural se acha sobreposto aos processos de crescimento, maturação e desenvolvimento orgânico da criança. Forma uma unidade com tais processos" (Vygotsky, apud Baquero, 1996 p.29). Ambas linhas de desenvolvimento coincidem e se misturam numa linha sócio-biológica de desenvolvimento. Estudos sobre alinguagem, mostraram que "... as pessoas não apenas possuem ferramentas mentais, elas também são possuídas por elas. Os meios culturais - a fala em particular- não são externos a nossas mentes, mas crescem dentro delas, criando desse modo, uma 'segunda natureza' ..." (van der Veer e Valsiner apud Baquero, 1998).

Portanto, as operações com signos ocupam um papel preponderante no processo de formação das PPS. Reforçando o conceito de internalização como um processo "criador de consciência" e não uma cópia da realidade externa a partir de uma atividade instrumental (Baquero, 1998). É importante destacar que o domínio sobre instrumentos de mediação e sistemas de representação (novas ou formas avançadas de sistemas já existentes) implica numa reorganização de PPS existentes para a formação de novas PPS, reorganizando-se, e transformando-se em função de novos instrumentos de mediação (ou novas possibilidades de instrumentos já conhecidos), "... uma criança que dominou a ferramenta cultural da linguagem nunca será a mesma criança...." (Vygotsky, 1998a)

Este processo de desenvolvimento não está alheio às leis básicas da evolução psicológica, mas a utilização de signos não é uma atividade "inventada ou ensinada", pelo contrário, a construção dos PPS, acontece através de internalização dos signos "...e surgem ao longo do desenvolvimento psicológico como resultado do mesmo processo dialético e não como algo introduzido de fora ou de dentro" (p.61). Essa atividade aparece de uma ação que inicialmente não é com signos, mas que pouco a pouco se transforma em operação com signos através de transformações qualitativas. Para Vygotsky, as PPS tem sua origem na vida social, através da participação do sujeito em atividades compartilhadas. O desenvolvimento dos PPS pressupõe a existência dos processos elementares (ligados ao processo de maturação), mas estes não são condição suficiente para sua aparição, ou seja, os PPS não são uma evolução dos elementares, pelo contrário, seu desenvolvimento depende do contexto social no qual o indivíduo está inserido. As mudanças no desenvolvimento de um PPS, provocam mudanças não apenas na estrutura do processo isoladamente, mas também, no caráter daqueles processos interdependentes. Assim, a construção do real, parte do social (interação com outros) e vai sendo internalizada para se tornar individual. É dessa maneira que formas historicamente determinadas e socialmente organizadas de operar com informações influenciam o conhecimento individual, a consciência de si e do mundo. Como Marx e Engels, Vygotsky acredita que o homem não é apenas produto de seu meio, ele é também um sujeito ativo no movimento que cria esse meio. A característica básica do comportamento humano em geral é que os próprios homens influenciam sua relação com o ambiente e, através desse ambiente, pessoalmente modificam seu comportamento, colocando-o sob seu controle.

Resumindo, a mediação é, segundo Vygotsky, uma característica da cognição humana, que se refere à internalização de atividades e comportamento sócio-históricos e culturais. A mediação inclui o uso de ferramentas e de signos dentro de um contexto social. A combinação do uso desses instrumentos, chamados de mediação ou mediadores, possibilita o desenvolvimento dos PPS num processo que passa do social (inter) para o individual (intra) pela internalização. Vygotsky acredita que todos os PPS são relações sociais internalizadas, nas quais a internalização, não é uma cópia de uma operação externa, mas uma transformação genética (Wertsch, 1988).

Para explicar melhor a relação entre os processos externos (inter) e internos (intra), Vygotsky introduziu um outro conceito importante na teoria sócio-histórica: o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Este conceito está intimamente relacionado com os PPS, pois é na ZDP que o processo de desenvolvimento dos PPS ocorre. Segundo Vygotsky (1998) existem dois níveis de desenvolvimento do sujeito o desenvolvimento real, ou seja aquilo que ele realmente conhece e domina, denominado de Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e uma zona de desenvolvimento que depende do contexto social no qual o sujeito está imerso. Essa segunda zona, é denominada de proximal e definida como o potencial que o sujeito pode vir a desenvolver, ou melhor, a ZDP "...é a distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes" (Vygotsky, 1998, p. 112).

A ZDP define os PPS que ainda não estão totalmente desenvolvidos, mas que encontram-se em "estado embrionário" (p.113). O contexto social e a interação permitem ampliar a ZDP, constituindo o processo de aprendizagem. Segundo Vygotsky, a aprendizagem bem organizada antecede e provoca o desenvolvimento do indivíduo, passando por dois estágios, primeiro no nível inter-pessoal e depois no intra-pessoal, porque "...o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam." (p.115). Para Vygotsky, "...o bom aprendizado' é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento..." (p.117), permitindo criar a ZDP, ou seja, "...o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança" (p.118)

Resumindo, a ZDP é coletiva (social), porque transcende os limites dos indivíduos ao se criar pela interação entre p indivíduos. Tanto crianças como adultos constroem o conhecimento conjuntamente, sendo todos os participantes aprendizes, aprendendo pela construção de representações compartilhadas pelo uso de instrumentos.

Ambiente de Aprendizagem : Os Mundos do Active Worlds

Um Ambiente trata-se do entorno ou meio que rodeia um objeto ou sujeito em particular, e do qual faz parte o próprio objeto ou sujeito.

Na área Informática na Educação, a construção de ambientes computacionais para uso educacional tem sido influenciada por duas correntes epistemológicas: Instrucionismo e Construcionismo. Estas correntes agrupam as teorias epistemológicas de acordo com a concepção que fazem da relação sujeito-objeto e do conceito de aprendizagem por trás dessa relação. Nas tecnologias educacionais, e na informática na educação em particular, essas duas correntes são responsáveis pela forma como o meio tecnológico é introduzido no processo de ensino e aprendizagem.

No presente trabalho foi escolhida a vertente construtivista, na qual o aluno é um agente ativo, que (re) constrói seu conhecimento na interação entre sujeito e objeto. Nesse pressuposto, o computador (e o ambiente computacional em particular) torna-se uma ferramenta que oportuniza a interação entre o sujeito e o objeto.

Em geral os ambientes construídos sob esta concepção, são conhecidos como ambientes de aprendizagem, e consistem em ambientes abertos nos quais o conteúdo não é pré-determinado, assim como a ação do sujeito também não é pré-definida, senão que é o aluno quem mantém o controle do ambiente e o processo de aprendizagem passa pela construção do conhecimento por parte do sujeito na interação com o objeto.

Dentre os ambientes disponíveis, foi escolhido o Active Worlds. O ACTIVE WORLD (AW) é um ambiente híbrido que mistura recursos de Internet com ambientes 3D (Realidade Virtual não imersiva). Dentro do AW existem centenas de mundos, cada um com características próprias. Para acessar os mundos, é preciso instalar um browser freeware (disponível para download em <http://www.activeworlds.com/download.html>) que permite navegar e interagir dentro dos mundos com objetos e pessoas (visitantes). Na visita a um mundo, é possível escolher o tipo de visão que se terá do mesmo, primeira ou terceira pessoa. Através da primeira pessoa, se tem uma visualização direta do mundo como se estivesse olhando por uma janela, enquanto que na terceira pessoa, o usuário escolhe um avatar que o representará e pelo qual será visualizado pelos outros usuários. Um avatar é uma representação gráfica de uma pessoa dentro de mundos 3D. Essa representação pode ser um objeto 3D com características humanas ou não.

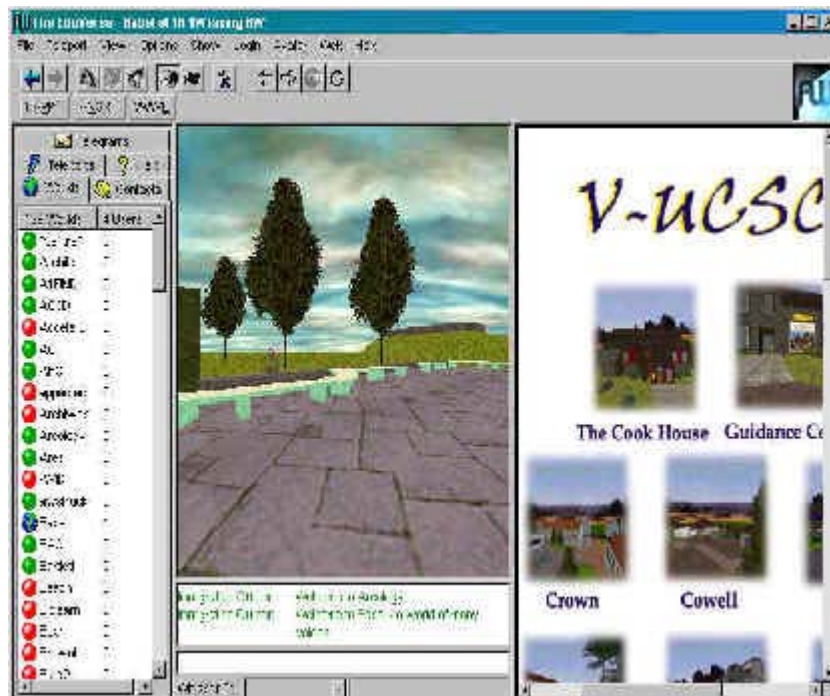


Figura 2: Ambiente Active World – Visão de um mundo em particular

Na figura 2, mostra-se o ambiente Active Worlds, no qual aparecem os elementos que o constituem, isto é, Ambiente 3D, Browser para navegação na Web, Barra de menus e comandos; Lista de Mundos e Chat

Como foi mencionado, o Active Worlds é um ambiente que combina características de ambientes 3D com recursos da Internet. Assim, um dos seus elementos (browser de navegação) permite a navegação em páginas HTML, e explorar todos os recursos disponíveis para tal. O navegador padrão do Active Worlds é o Internet Explorer (versão 3.0 ou superior) embora aceite outros browsers. Este recurso é utilizado, em geral, como uma extensão do mundo, suportando todos os recursos possíveis num browser HTML. O controle deste browser é através dos botões de navegação da barra de comandos. A Barra de Comandos possui controles para navegação dentro do mundo e do browser, assim como para controle do avatar. A figura 3 mostra em detalhe a barra de comandos. É importante destacar que na criação do mundo é possível personalizar a barra de comando, no que diz respeito principalmente às emoções do avatar. Assim cada mundo e avatar pode ter uma barra personalizada. A barra de comando inclui 5 tipos de controle: controle de navegação do browser, controle de ângulo de visão, controle de emoções do avatar, tipo de avatar, controle de navegação do avatar (mouse ou teclado).



Figura 3. Barra de Comandos

A Lista de Mundos é uma espécie de índice de todos os mundos ativos. Os mundos marcados com vermelho só estão disponíveis para acesso através de senha (usuários com direitos de "citizen". Um "citizen" é um

usuário com direito de criação de objetos e acesso a mundos fechados. O Ambiente 3D do Active Worlds é o elemento principal do mesmo, onde é apresentado o próprio mundo em tempo real. O usuário pode interagir com os objetos do mundo, em primeira ou terceira pessoa (escolhendo um avatar para representá-lo). Os objetos dentro do mundo são os mais variados possíveis assim como suas funções. Assim os objetos podem ser passivos, e ter uma finalidade perceptiva da realidade como uma árvore ou um cartaz, ou serem objetos que abrigam outros objetos, no sentido de agrupar outros objetos, como no caso de um prédio, o qual tem por função abrigar outros objetos de interação. Os objetos com funcionalidade reativa, são objetos que quando selecionados pelo usuário reagem com um padrão definido, por exemplo um objeto que é um hiperlink, terá sempre a mesma função independente do contexto e do perfil do usuário, existe um padrão de reação que independe do sujeito. Nesse padrão são classificados os tutoriais e simuladores que podem ser inseridos no ambiente. Já os objetos ativos, tem uma configuração de interagir com os usuários com um comportamento não determinístico, se adaptando aos diversos contextos e perfis. Eles são em geral objetos que representam agentes inteligentes. É importante destacar que embora os objetos pertençam ao mundo 3D, sua ação (ou reação) não necessariamente fica restrita ao mundo virtual, mas podem extrapolá-lo utilizando os recursos do browser para navegação ou para interação com outros elementos fora do ambiente 3D como bancos de dados, cgi, ftp e-mail, etc.

Análise do Ambiente sob a Ótica Sócio-Interacionista

Sendo uma das características fundamentais de um ambiente de aprendizagem, a possibilidade de criação de situações de desequilíbrio, que incentivem os alunos na desconstrução/re-construção de suas hipóteses, pontos de vista, crenças, percepções, verdades e soluções, será analisado o ACTIVE WORLDS como ferramenta cognitiva mediadora da aprendizagem. Existem centenas de mundos dentro do AW, dentre eles foi escolhido o mundo Scicentr para exploração e análise. O Scicentr foi construído por estudantes e pesquisadores da Universidade de Cornell, nele existem espaços de construção/manipulação de objetos através de simuladores. Os objetos desse ambiente são moléculas, genes, partículas entre outros. Um espaço em particularmente, é a Gene House, que permite manipular genes de plantas (tomate, milho, arroz, entre outros) composta por um Genebot (simulador de manipulação genética) para usuários testarem suas hipóteses e crenças.

A interação dentro do Scicentr, foi centrada principalmente no Genebot. Na figura 4 aparecem destacados o Genebot, o chat e dois avatares que representam as pessoas presentes num momento do estudo. A escolha do mundo recaiu principalmente por ser uma área que não era de domínio das pesquisadoras, para verificar se, através da interação social num ambiente computacional na mediação do processo, era possível ampliar a ZDP das mesmas.

Como foi mencionado o AW é um ambiente aberto no qual tanto conteúdo quanto ação do usuário não estão pré-determinados, mas cada mundo dentro do AW tem características próprias. O Scicentr é um ambiente no qual o aluno pode explorar livremente e manipular diversos objetos em diferentes níveis de construção. O GeneBot é um desses objetos, e trata-se de um simulador para manipular genes de plantas e observar/testar hipóteses. É importante destacar que não se tinha nenhum conhecimento prévio do Genebot, e que foi através da interação com um usuário experiente que obteve-se a maioria das informações aqui descrita. O conhecimento sobre o funcionamento do GeneBot, foi obtido através da interação social entre sujeitos suportadas pelo ambiente AW de duas formas:

- pelo uso do chat: o qual permitia uma comunicação textual e síncrona.
- pelo uso do avatar (telepresença): este recurso serviu como modelo para imitar o comportamento do avatar-mais-experiente dentro do ambiente.

Nessa interação, foi proposta ao sujeito mais experiente explicar o funcionamento do simulador para uma pessoa sem conhecimentos de genética e nem do ambiente. Não foi explicitado para esse sujeito o nível de conhecimento do parceiro, para verificar a disponibilidade para usar os diversos recursos a partir da interação. Inicialmente o sujeito experiente tenta realizar uma explicação através da linguagem (escrita no caso pela limitação do Chat), percebendo que o sujeito sem conhecimentos (Liliana) não compreendia

conceitos básicos, resolveu acompanhar o processo de interação pela linguagem com uma interação pela ação (utilizando neste ponto o próprio avatar para complementar o textual).

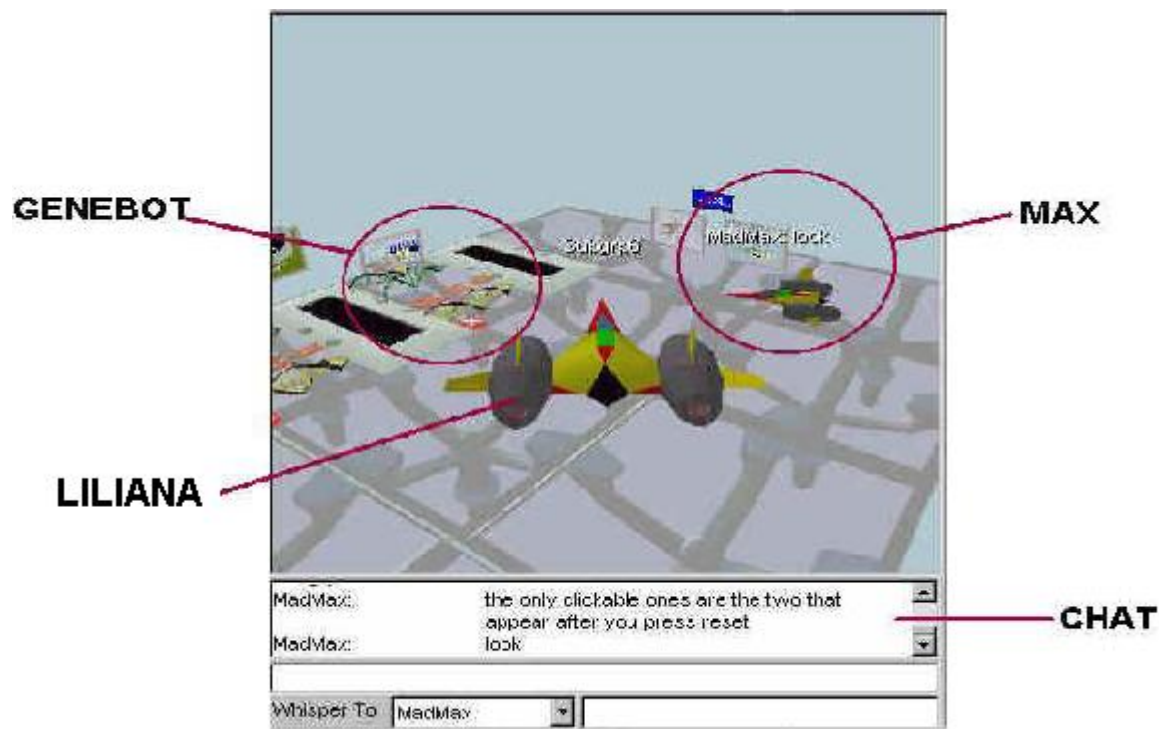


Figura 4: Imagem do Genebot e dos avatares participantes da interação

O primeiro contato, realizado foi através da ferramenta de diálogo (chat), e tratou-se de uma interação social meramente de apresentação, como mostra o trecho extraído do chat:

MadMax: hi
Liliana: hi
Liliana: where are you? I can't see you
Liliana: oh I see now!
Liliana: how are you?
MadMax: pretty good thanks
MadMax: how are you?
Liliana: fine, thanks

Ambos participantes, tinham escolhido o mesmo tipo de avatar para navegar no mundo, um deles (Max) era o mais experiente, e como depois foi conhecido, era um estudante universitário do segundo ano que estava, na ocasião, revendo e testando assuntos relacionados aos seus estudos.

Nenhum dos dois participantes se conhecia previamente, e o avatar menos experiente (Liliana) não tinha qualquer conhecimento específico sobre genética. Assim, foi o menos experiente que num trecho de diálogo coloca seus problemas em compreender o mundo em questão:

Liliana: I dont know this world, how does it work?
MadMax: oh this is a genebot

MadMax: you start with two parents and you see how genes propagate
MadMax: let me show
MadMax: select two parents first
Liliana: how?
MadMax: then you can cross breed them by clicking on the green helix
MadMax: by clicking on them
MadMax: clicking
MadMax: try it
MadMax: that was reset button
Liliana: ok I'll try
MadMax: try clicking on the plants
MadMax: well sorta

Observa-se uma primeira tentativa de auxílio, do Max para explicar o funcionamento do Genebot. Max, desconhecia o que Liliana sabia sobre o assunto, isto é a ZDR de Liliana não era conhecida. Ao perceber que Liliana não estava compreendendo, muda o estilo de interação, passando a utilizar o avatar, somado ao chat como complemento, o que pode ser verificado no seguinte trecho de chat:

MadMax: oh I forgot
Liliana: what?
MadMax: the only clickable ones are the two that appear after you press reset
MadMax: look
MadMax: see, I selected them
Liliana: can you repeat? I can't see
MadMax: now you try 'deselecting' them by clicking on them
MadMax: ok, look where I'm gonn stand
Liliana: ok thanks
MadMax: now the red button with white 'x' is reset
MadMax: select the two plants
MadMax: c'mon click on them
MadMax: remember, the clickable ones are only the two in front of me
Liliana: ok
.....
MadMax: I moved the rest so you wouldn't be confused
Liliana: I can see, thanks!
MadMax: you just clicked reset button
MadMax: now click on the two sticks
Liliana: ok
MadMax: good

Após o menos experiente conseguir, Max complementa:

MadMax: now you can self breed it
Liliana: and now?
MadMax: click the yellow helix arrow in from of me
MadMax: oh ok you did it
Liliana: ok I understand!!! I am very happy
Liliana: Thank you!
MadMax: those are children of the parent
MadMax: no problem
MadMax: if you mouse over the children you gonna see that they have different genes
Liliana: I see

Assim, a relação entre o conhecimento (genética) e o sujeito (Liliana) foi realizada através de uma interação mediada, na qual participaram no processo de mediação: Max, Genebot (simulador) e o próprio AW que propiciou toda a interação dando suporte para a mesma. Entende-se por suporte uma situação de interação entre um sujeito especializado, ou mais experiente num domínio, e outro novato ou menos especializado, no qual o formato de interação tem por objetivo:

- que o sujeito menos especializado se aproprie gradualmente do saber especializado
- que o novato participe, desde o começo e integralmente, numa tarefa complexa ainda que sua participação seja em aspectos parciais
- que a atividade se resolva colaborativamente tendo, no meio, o controle maior (ou quase total) do sujeito especializado , mas delegando-o gradualmente ao novato.

Na interação apresentada no trabalho, a apropriação do conhecimento sobre o Genebot por parte de Liliana (menos experiente) foi realmente gradual , o que pode ser compreendido pelo análise do diálogo mantido entre Max e Liliana. Por outro lado, Liliana participou desde o começo da tarefa (embora muitas vezes parcialmente) tal qual estava sendo proposta pelo Genebot, isto é, não teve uma redução da tarefa. Por último, Max se preocupou com delegar o controle do Genebot para Liliana, até no final Liliana repetir a experiência totalmente sozinha.

O suporte propiciado na interação tem como característica básica a desmontagem progressiva, isto é, o suporte deve ser ajustável de acordo com o nível de competência do sujeito menos experiente e dos progressos efetuados e ser temporal, pois um suporte crônico não proporciona autonomia no desempenho do menos especializado (Baquero, 1998). O AW respeita todas essas características e permite que pessoas de diferentes níveis de competência possam trabalhar colaborativamente utilizando todos os recursos disponíveis no ambiente.

Considerações Finais

A partir deste primeiro estudo, foi possível observar que :

- a linguagem (escrita/oral) é a ferramenta cognitiva essencial para qualquer processo de interação que envolvam sujeitos que já se apropriaram da mesma.
- que o AW é uma ferramenta cognitiva e semiótica ao suportar a comunicação não apenas textual mas também visual e motora.
- que o AW é um instrumento de mediação, que possibilita a interação entre sujeitos e objetos e entre sujeitos e sujeitos. Essa interação amplia a ZDP, antecipando os processos de desenvolvimento, passando de um processo social para o individual pela internalização. Ao realizar uma tarefa com a ajuda de parceiros, o sujeito desenvolve formas mais complexas de relacionamento e de representação do mundo. A operação interpessoal é reconstruída internamente pelo sujeito no processo de internalização (pode ser percebida na atividade de imitação). A mediação entre sujeito e objeto é feita, não apenas pelos recursos projetados e disponíveis dentro do mundo (instrumentos) mas também pela interação com outros sujeitos que constituem um contexto semiótico repleto de novas significações e influenciando o processo de construção do próprio pensamento e da tomada de consciência.
- A participação do outro como mediador no processo pode ser de diferentes formas:
 - colocando situações-problemas,
 - fornecendo pistas e dicas para a resolução de problemas,
 - estimulando o diálogo,
 - questionando estratégias e decisões dos sujeitos,
 - argumentando e permitindo a reflexão e a re-construção de modelos mentais, entre outras formas de participar que não foram extensamente mapeadas.

Resumindo, o AW permite ampliar a ZDP porque permite a intervenção do outro (conflitos, argumentação, consenso, colaborador, etc.) que age como um mediador. As interações sociais possibilitam cognição pela reflexão, pela ação e pela possibilidade de troca de pontos de vistas na resolução de um problema. O AW permite que o usuário desempenhe diversos papéis (pesquisador, mediador, fonte de informação, criador) num contexto de conflito e negociação. Vygotsky percebe a noção de papel de duas formas: como recurso de desenvolvimento (que dá suporte à ação) e como ação propriamente dita, que forma parte de uma totalidade dinâmica de relações sociais, construídas internamente pelo sujeito. Oliveira (1995) complementa, definindo papel como " entidades possibilitadas pelo mundo social, mas dinamicamente construídas no esforço de manter uma relação de integração indivíduo-mundo" (p.56) Acrescentando que um componente essencial dos papéis é a bipolaridade intersubjetiva que surge na experiência interpessoal.

É importante destacar que embora fora estudado apenas uma parte de um mundo do AW, o papel do AW como instrumento de mediação, é sem dúvida importante ao suportar a interação entre sujeitos possibilitando criar uma atmosfera de responsabilidade individual/social na resolução de tarefas compartilhadas que envolvem pessoas mais experientes juntamente com pessoas menos experientes dentro de um sistema social no qual a argumentação, atenção, respeito, entre outros, estão presentes na comunidade de aprendizagem que se estabelece.

Essa comunidade de aprendizagem permite estabelecer relações que surgem pela interação e participação de seus membros em atividades coletivas. Essa participação/interação supõe aceitar regras que especificam o que esta comunidade considera "uma meta a alcançar", assim como estabelece dentro dos seus membros a idéia de "pertencer" a um grupo ao mesmo tempo que, propicia uma maior autonomia dos participantes.

Bibliografia

- BAQUERO, R. Vygotsky e a aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- GARNIER, C. ; BEDNARZ, N. e VLANVSKAYA, J. Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista - Escola Russa e Ocidental. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996
- GARTON, A. Interação Social y desarrollo del lenguaje y la cognición. Temas de educación. Barcelona: Ed. Paidós, 1994.
- OLIVEIRA, Marta Kohl. O pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre a educação In: Cadernos CEDES Nº 35: Implicações Pedagógicas do Modelo Histórico Cultural. Campinas: Papirus, 1995. p.9-14.
- OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos. Interações Sociais e Desenvolvimento : a perspectiva sociohistórica. In: Cadernos CEDES Nº 35: Implicações Pedagógicas do Modelo Histórico Cultural. Campinas: Papirus, 1995. p51-64.
- PERRET-CLERMONT, Anne-Nelly. Interações Sociais no Desenvolvimento Cognitivo: novas direções de pesquisa. Cadernos de Psicossociologia e Educação 2. 7-30. jun.1994.
- VYGOTSKY, L. S Formação Social da Mente. 6º Edição.- São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VYGOTSKY, L. S Pensamento e Linguagem. 6º Edição.- São Paulo: Martins Fontes, 1998a.
- MATURANA, Humberto e VARELA, Francisco J. De máquinas e seres vivos. 3. ed; Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MORIN, Edgar. O método 3. O conhecimento do Conhecimento. Porto Alegre: Sulina, 1986.
- SIMON, Richard. La estructura es el destino: una entrevista con Humberto Maturana. Sistemas Familiares. Abril 1987. Chile.
- WERSTCH, James. Vygotsky y la formación social de la mente. Série Cognición y desarrollo humano. Barcelona: Ed. Paidós, 1988.