



ESPAÇO DE CONVIVÊNCIA DIGITAL VIRTUAL (ECODI): O ACOPLAMENTO ESTRUTURAL NO PROCESSO DE INTERAÇÃO

*VIRTUAL DIGITAL LIVING SPACE (VDLS):
THE STRUCTURAL COUPLING IN THE PROCESS OF INTERACTION*

*ESPACIO DEL ASOCIACIÓN DIGITAL VIRTUAL (ECODI):
PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO DE INTERACCIÓN ESTRUCTURAL*

Luciana Backes¹

RESUMO: A formação do professor ocorre no fluxo de interações entre os seres humanos em congruência com o meio (constituído no ECODI). Assim, no processo de ensino-aprendizagem consideramos: a ontogenia dos seres humanos, a dinâmica de relações nos sistemas sociais, a congruência entre seres humanos e tecnologias digitais (TD), a prática pedagógica utilizada na docência e a mediação pedagógica estabelecida no processo. Na formação, os professores representam sua percepção (por meio de relações de aceitação, legitimação e respeito mútuo) instauram as perturbações nos sistemas sociais autopoiéticos, compensam as perturbações em congruência com o meio e estabelecem diferentes acoplamentos estruturais. A reflexão da problemática ocorreu no decorrer de cursos de formação inicial do professor, no contexto do ECODI - hibridismo tecnológico digital composto pelas TD: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Comunicador Instantâneo; *Blog* e Metaverso. Os dados empíricos, utilizados para refletir sobre os domínios de acoplamento estrutural, resultaram do processo de interação dos cursos de formação inicial, desenvolvidos no Brasil e na França, e foram submetidos a metodologia de análise de conteúdo. A análise dos dados possibilitou identificar, nos cursos desenvolvidos no contexto do hibridismo tecnológico digital, acoplamentos estruturais de três domínios: acoplamento estrutural, acoplamento estrutural tecnológico e acoplamento estrutural de natureza digital virtual. Neste contexto, foi possível ampliar as reflexões sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Superior, por meio de TD; identificar a ação docente que se estabelece na mediação pedagógica; e a proposição de cursos que possam representar uma inovação no processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Informática e educação. Formação inicial do professor. Processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT: *Pre-service teacher education occurs in the stream of interactions among the human beings in congruence with the environment (constituted in the VDLS). Thus, in the process of teaching-learning we consider: the ontogeny of the human beings, the dynamic of relations in the social systems, the congruence among the human beings and digital technologies (DT), the pedagogical practice when teaching and the pedagogical mediation established in the process. During the pre-service education, the teachers represent their perception (through relationships of acceptance, legitimization and mutual respect), establish the disruptions in the auto-poietic social systems, compensate the disruptions incongruence with the environment and establish different structural couplings. The reflection about the problems occurred during courses of initial formation of the teacher, in the context of VDLS – hybrid digital technology comprised of the DT: Virtual Environment of Learning (VEL); Instantaneous Communicator; Blog and Metaverse. The empiric data, used to reflect on the domains of structural coupling, resulted from the process of interaction of the initial formation courses, developed in Brazil and France, and have been submitted to the methodology of context analysis. The analysis of the data has made it possible to identify, in the courses developed in the context of hybrid digital technological, structural couplings of three domains: structural coupling, technological structural coupling, and structural coupling of virtual digital nature. In this context, it was possible to amplify the reflections on the*

¹ Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos e em Ciências da Educação pela Universidade Lumière Lyon 2. Professora do Mestrado em Educação do Centro Universitário La Salles (UNILASALLE). Canoas – RS – Brasil – E-mail: luciana.backes@unilasalle.edu.br

Recebido em: 26/09/2012 - Aprovado em: 19/07/2013

pedagogical practices developed in the Higher Education by means of DT; to identify the teaching action that is established in the pedagogical mediation; and the proposal of courses that may represent an innovation in the process of teaching-learning.

KEYWORDS: *Informatics and education. Initial formation of the teacher. Process of teaching-learning.*

RESUMEN: *La formación del profesorado se realiza en el flujo de las interacciones entre los seres humanos en congruencia con el medio (que consiste en ECODI). Así, en la enseñanza-aprendizaje en cuenta: la ontogenia de los seres humanos, la dinámica de las relaciones en los sistemas sociales, la congruencia entre el ser humano y las tecnologías digitales (DT), las prácticas pedagógicas utilizadas en la enseñanza y la mediación pedagógica establecida en el proceso. En el entrenamiento, los profesores representan su percepción (a través de relaciones de aceptación, el respeto mutuo y la legitimidad) instauram alteraciones en los sistemas sociales autopoieticos compensar las perturbaciones en congruencia con el medio ambiente y establecer diferentes acoplamientos estructurales. La reflexión de los problemas ocurridos en el curso de profesor de formación inicial del profesorado en el contexto de ECODI - tecnología híbrida digital se compone de la TD: Espacio Virtual de de Aprendizaje (EVA), Instant Communicator, metaverso y Blog. Los datos empíricos utilizados para reflexionar sobre los dominios de acoplamiento estructural, como resultado del proceso de interacción de los cursos de formación inicial, desarrollado en Brasil y Francia, y se sometieron a la metodología de análisis de contenido. El análisis de los datos señalados en los cursos desarrollados en el contexto de la tecnología digital híbrido, acoplamientos estructurales de las tres áreas: acoplamiento estructural, acoplamiento acoplamiento estructural tecnológico y estructural de naturaleza digital virtual. En este contexto, es posible ampliar la reflexión sobre las prácticas pedagógicas desarrolladas en la educación superior a través de TD, identificar la enseñanza que se lleva a cabo en la mediación pedagógica, y proponer cursos que puedan representar una innovación en la enseñanza y el aprendizaje.*

PALABRAS CLAVE: *Información y la educación. Formación inicial del profesorado. Proceso de enseñanza-aprendizaje.*

1 INTRODUÇÃO

As transformações rápidas evidenciadas na sociedade contemporânea podem propiciar a reflexão e a (re)significação do viver e do conviver dos seres humanos. Como todo o viver é conhecer, segundo Maturana e Varela (2002), ao (re)significar o viver, (re)significamos a compreensão sobre a construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem. A construção do conhecimento ocorre no fluxo de interações entre os seres humanos em congruência com o meio. No contexto deste artigo, o meio é representado pelo hibridismo tecnológico digital, que consiste na integração e articulação de diferentes tecnologias digitais (TD) para a constituição do ECODI, tecnologia-conceito sistematizada por Schlemmer et al. (2006; 2007), Schlemmer (2008; 2009; 2010).

Neste sentido, o ensinar e o aprender, no contexto do hibridismo tecnológico digital, contemplam: a ontogenia dos seres humanos, a dinâmica estabelecida nos sistemas sociais, a congruência entre seres humanos, o objeto de conhecimento, as TD, a prática pedagógica utilizada na docência e a mediação pedagógica estabelecida na formação dos professores. Portanto, é a relação, interação e articulação entre os aspectos contemplados, que contribuirá



para a construção de novos conhecimentos, em um pensamento sistêmico².

No contexto do hibridismo tecnológico digital, a construção do conhecimento ocorre no fluxo de interações dos processos formativos em que há cooperação e acoplamento estrutural dos estudantes e professor. O fluxo de interação consiste na ação dos participantes em representar sua percepção nos espaços digitais virtuais, conhecer a percepção do outro e, por meio da interação, desencadear perturbações. Então, compensam a perturbação refletindo sobre as diferentes representações e reconstruindo a representação que é adequada ao grupo. Neste processo há a transformação de cada participante, do grupo e do meio na qual estão inseridos.

2 INTERAÇÃO/COOPERAÇÃO: FORMAÇÃO DE SISTEMAS SOCIAIS

Para Maturana (1993), a interação ocorre em um espaço de convivência, onde o ser humano compartilha sua percepção e perspectiva com o outro, construída ao longo da história de transformação, ou seja, a ontogenia. Assim, “Toda interação implica num encontro estrutural entre os que interagem, e todo encontro estrutural resulta num desencadilhamento ou num desencadeamento de mudanças estruturais entre os participantes do encontro” (MATURANA, 2005, p.59).

No processo de interação, os seres humanos representam a sua percepção, reconhecendo o outro como legítimo, alguém com quem se aprende. Segundo Maturana e Varela (2002), a percepção é constituída por meio da experiência do ser humano (observador), determinada pela sua estrutura³. Assim, é importante ressaltar que o viver caracteriza-se por uma constante e dinâmica mudança estrutural do ser humano, na realização de acoplamentos estruturais, conservando a organização⁴.

[...] o viver é uma história na qual o curso das mudanças estruturais que se vive é contingente à história de interações pelo encontro com os objetos. E nossa história

² “De acordo com a visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes. Essas propriedades são destruídas quando o sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes”. (CAPRA, 2004, p.40)

³ Para Maturana (2002), a palavra tem sua origem no latim *struere* que significa construir. Assim, a estrutura dos seres vivos está em constante construção e transformação, na medida em que é perturbada por meio das interações entre seus componentes. Portanto, a estrutura é composta por componentes que constituem uma unidade (seres vivos) particular.

⁴ Para Maturana (2002), a palavra de origem grega *organon* significa instrumento. Assim, a organização dos seres vivos é composta por componentes que definem e especificam um sistema como pertencente a uma classe particular. Portanto, a organização de uma unidade (seres vivos) é invariante.

de mudança estrutural, contingente à sequência de interações, o ser vivo e sua circunstância mudam juntos. Este é o ponto crucial: o ser vivo e a sua circunstância mudam juntos (MATURANA, 1993, p.30).

Além da interação com outros seres humanos, também é considerada a trajetória de interações ao longo do viver, onde se pode identificar a desintegração de algumas organizações. O ser humano é composto por muitas **micro-unidades** formadas por organizações e estruturas distintas. Algumas desintegrações de organizações são importantes para o desenvolvimento, pois fazem parte da evolução do ser humano e são desejáveis por ele, como, por exemplo, deixar de ser criança para ser adolescente; outras são inibidoras do desenvolvimento, quando há coação e autoritarismo, ou seja, a negação do outro nas relações ao impossibilitar a ação autônoma.

Quando há recorrência nas interações entre os seres humanos, há a coordenação de ações⁵ de seus membros. Então, as interações recursivas geram relações cooperativas e, neste domínio, temos o acoplamento estrutural.

Que les guíen en su crecimiento como seres humanos cuya individualidad se fundamenta en su respeto y aceptación de sí , y no en su oposición con diferencia de otros y que, por lo tanto, pueden cooperar porque no temen desaparecer en su relación con otro (MATURANA, 1999, p.30).

A cooperação se dá na construção, na manutenção e no compartilhamento das representações com outros seres humanos, na perspectiva da constituição de sistemas sociais. “O ‘eu’ começa a interessar na perspectiva da vida em coletivos, ou seja, o ‘eu’ em sua relação com o grupo humano ao qual pertence, com sua língua, sua herança de métodos e técnicas intelectuais, suas instituições, tecnologias, ferramentas” (MARASCHIN; AXT, 2005, p.42).

Os sistemas sociais se constituem por meio dos seres humanos que estabelecem relação de convivência, na interação e na cooperação com o outro. Assim, quando há coação/conformismo, relações hierárquicas e competição no sentido da negação do outro, não há a constituição do sistema social, pois não é possível haver interação e cooperação.

Cada ser humano possui uma ontogenia que o torna único e particular, portanto, cada sistema social composto por diferentes seres humanos é igualmente único e particular. Neste sentido, há uma dinâmica que gera processos autopoieticos nos sistemas sociais, que se

⁵ A coordenação de ações, conforme Maturana (2002), ocorre quando há um consenso no operar, ou seja, na sinalização de algo, em interação com o outro, perturba a estrutura e que resulta na compensação da perturbação. Essa sinalização não aponta para o ser humano, mas para um conceito, uma idéia, uma ação que faz sentido aos seres humanos envolvidos nessa interação.

autoproduzem por meio da autopoiese⁶ de seus componentes. Esta dinamicidade do sistema social o torna também um sistema vivo.

Essa equivalência possibilitaria uma mútua retroalimentação: as instituições sociais funcionariam como potencializadoras de uma boa parte da atividade cognitiva do sujeito, assim como os sujeitos contribuiriam para a construção e reconstrução permanente das instituições (MARASCHIN; AXT, 2005, p.42).

Os seres humanos estabelecem diferentes convivências, participando de vários sistemas sociais. Ao mesmo tempo em que os sistemas sociais são fechados na coordenação da coordenação consensual de condutas⁷, eles apresentam uma abertura na medida em que os seres humanos estabelecem convivências nos diferentes sistemas sociais, ampliando a coordenação da coordenação consensual. Quando os processos de interação são desenvolvidos em espaços digitais virtuais a complexidade do sistema social é ainda maior, pois sem as fronteiras territoriais, as interações entre diferentes grupos são potencializadas.

Nas interações são definidas as condutas adequadas⁸, assim, “Dentro do sistema social opera-se numa congruência de conduta que se vive como espontânea, porque é o resultado da convivência na aceitação mútua” (MATURANA, 2005, p.71). A aceitação mútua consiste em aceitar o outro como alguém legítimo na convivência e vice-versa, por meio do respeito. A relação de respeito é estabelecida quando há o reconhecimento da representação do outro, compreendendo o seu limite e a sua potencialidade, constituindo a dialogicidade entre os participantes, em relações heterárquicas.

Na formação dos professores, desenvolvidas no contexto do hibridismo tecnológico digital, os seres humanos representam sua percepção por meio das relações de aceitação mútua e respeito entre os demais seres humanos, instauram as perturbações nos sistemas sociais autopoieticos que são compensadas em congruência com o meio e estabelecem diferentes acoplamentos estruturais. Então, quais as dimensões em que são estabelecidos os acoplamentos estruturais na formação, desenvolvida no contexto do hibridismo tecnológico digital?

⁶ Segundo Maturana (2002), a palavra autopoiese é uma composição das palavras gregas que significam “para si mesmo” e “produzir”.

⁷ A coordenação da coordenação consensual de conduta está relacionada ao conceito de coordenação de conduta. Assim, para Maturana (2002), “Quando objetos são distinguidos, outra recursão no fluxo de coordenações consensuais de conduta (uma terceira recursão) distingue as relações entre objetos, e a possibilidade está aberta para a constituição de um domínio de relações como relações de relações distinguidas pela próxima recursão” (p.221)

⁸ Segundo Maturana (2002), a ação do ser humano ocorre em um sistema fechado e circular, ou seja, o sistema determina quais aspectos da circunstância o perturba e na interação entre os seus componentes, autoproduz. Assim, o ser humano opera de maneira adequada à circunstância, conservando sua organização e adaptação. Portanto, quando há a congruência entre o organismo e a circunstância, por meio de um operar que satisfaça o ser humano.

3 ACOPLAMENTO ESTRUTURAL: CONVIVER

Os seres humanos ao configurar a convivência, no viver juntos, estão em congruência com o meio. Na contemporaneidade, este meio pode ser de diferentes naturezas e dimensões, como por exemplo, quando os seres humanos, representados por avatares, configuram uma convivência no metaverso, meio de natureza digital virtual. Neste sentido, o viver e conviver consiste na compreensão da coexistência entre os seres humanos e os diferentes meios, sendo estes, complementares. Nesta coexistência, as interações entre os seres humanos e o meio resultam em perturbações, desempenhando, reciprocamente, o papel de perturbações compensatórias.

O acoplamento estrutural consiste nas modificações mútuas entre os seres humanos, ou seja, as unidades autopoieticas que estão em processo de interação, e o meio. Na interação as unidades autopoieticas se transformam, mas sem perder a identidade ao longo do processo. Para Maturana e Varela (1997, p.103) “Se durante a interação perdem-se as identidades das unidades interagentes, a consequência disso pode ser a geração de uma nova unidade, porém não se verifica o acoplamento”. Uma unidade perde ou modifica sua identidade quando no processo de interação não é considerada legítima, ou quando é negada pelo outro. Normalmente, evidenciamos estas situações no viver e conviver em que há a dominação e opressão.

Resumindo, o acoplamento estrutural pode ocorrer em dois casos: acoplamento entre ser humano e meio (inclusive se este meio é de natureza digital virtual); e acoplamento entre seres humanos que estão em congruência com o meio (que também pode ser de natureza digital virtual). O primeiro caso implica em estabelecer a congruência e o segundo caso em estabelecer o domínio consensual, ou seja, o domínio consensual é definido pela estrutura de cada ser humano na medida em que interage com o intuito de instaurar deformações compensatórias.

Em ambos os casos, para que o acoplamento estrutural ocorra, necessariamente há a transformação da estrutura dos seres humanos e a transformação do meio que “[...] também vemos como dotado de uma dinâmica estrutural própria, operacionalmente distinta daquela do ser vivo” (MATURANA; VARELA, 2002, p.107).

O ser humano (representado pelo avatar) se autoproduz nos processos de interação com o outro (também representado pelo avatar) em congruência com o meio. Assim, o meio

(metaverso), através da autoprodução dos seres humanos que o constroem mundo digital virtual em 3D (MDV3D), se transforma de maneira dinâmica, se desenvolve e se constitui por meio do “viver”. Para exemplificar, podemos observar a figura 1, que representa o momento inicial da construção da vila Aprendizagem em Mundos Virtuais, localizada noutra dimensão do mundo AWSINOS:

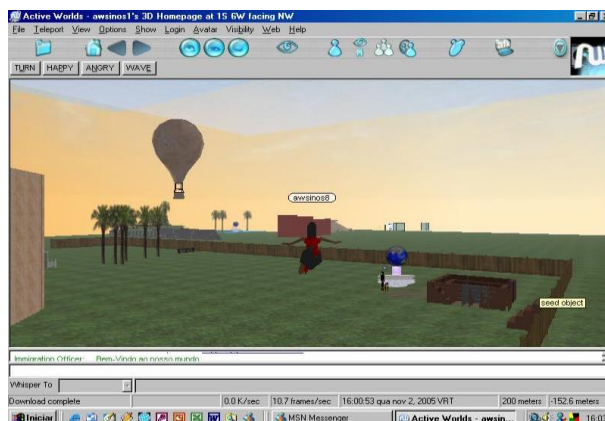


Figura 1 – Construção inicial no AWSINOS

Fonte: Imagem capturada pela autora no metaverso AWEdU

A vila foi utilizada como espaço de interação e de representação metafórica dos conhecimentos construídos nos processos de formação de professores no contexto Brasil e França. Na medida em que os professores interagiam e representavam graficamente seus conhecimentos, a vila transformava-se, como podemos visualizar na figura 2:

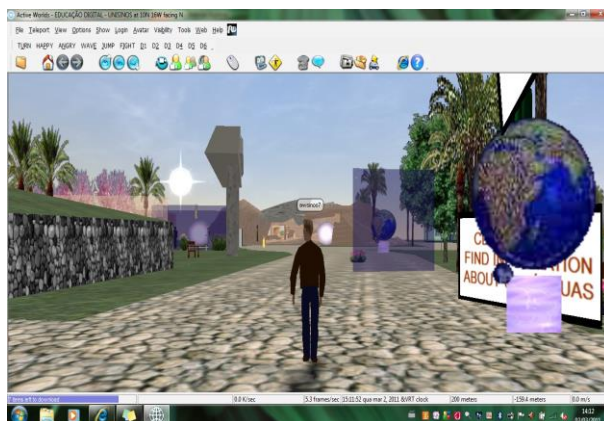


Figura 2 – Transformações no AWSINOS

Fonte: Imagem capturada pela autora no metaverso AWEdU

Ao final do processo de formação dos professores (figura 3), a partir das construções realizadas, a vila apresentou uma arquitetura própria e particular, muito diferente dos outros

MDV3D, disponíveis no metaverso Active Worlds (versão educacional), que podemos visitar como turistas.



Figura 3 – Construção final no AWSINOS

Fonte: Imagem capturada pela autora no metaverso AWEdu

Como podemos observar, a vila Aprendizagem em Mundos Virtuais se transformou e se desenvolveu de maneira dinâmica por meio da ação dos e-cidadãos⁹ (estudantes brasileiros e franceses), representando a vida neste espaço. A construção do MDV3D é delineada pelos objetivos que os seres humanos têm com esta construção, a congruência dos e-cidadãos com a TD, o acoplamento do ser humano com o avatar, sua ontogenia e a rede de relações que estabelece com os demais e-cidadãos do MDV3D.

No acoplamento estrutural constituímos redes, em que todos estão inter-relacionados e em congruência com o meio, por meio de obstáculo cognitivo e de soluções compensatórias. Segundo Maturana e Varela (1997), no processo de interação surgem as perturbações compensatórias entre as unidades autopoieticas (ser humano), que se acoplam para compensar a perturbação. O acoplamento estrutural, no contexto do ECODI, para Backes (2011), ocorre em três situações que auxiliam na identificação de diferentes dimensões:

- a) Os seres humanos acoplados aos avatares: o ser humano escolhe ou personaliza o avatar estabelecendo relação a si (semelhante ou diferente); movimenta o avatar de maneira que seu campo de visão possibilite as melhores ações de construção em relação à noção espacial (de natureza digital virtual); interage com outros avatares utilizando os recursos gestuais, textuais, orais e gráficos; no processo de interação com outros avatares se autoproduz, transformando também o seu avatar (por meio do corpo

⁹ Segundo Backes (2011), o termo e-cidadão é construído em relação aos termos: e-habitante e e-residente.

tecnologizado);

- b) Os seres humanos, representados por avatares, acoplados aos MDV3D: o ser humano consegue utilizar os recursos disponíveis neste espaço para representar sua percepção; conhece a natureza deste espaço para escolher e utilizar o melhor recurso ao realizar suas ações; constrói um MDV3D dinâmico e representativo do viver e conviver destes e-cidadãos;
- c) Os seres humanos, representados por avatares, acoplados a outros seres humanos, também representados por avatares, em congruência com o MDV3D (caracteriza o acoplamento do acoplamento, resultando na convivência digital virtual): os seres humanos representam no MDV3D a sua percepção utilizando os recursos disponíveis; interpretam as representações dos demais e-cidadãos; estabelecem processos de interação utilizando os meios de comunicação existentes no MDV3D; configuram as formas de convivência entre os seres humanos por meio das condutas adequadas; constituem, por meio da sua autopoiese, sistemas sociais; transformam continuamente o MDV3D utilizando as suas potencialidades.

Assim, esses diferentes acoplamentos estruturais se efetivam por meio da linguagem e podem contribuir para a conscientização e a responsabilidade pelo mundo que temos e que emerge no sentido de possibilitar a emancipação. Ao pensar na perspectiva da emancipação, a educação tem como finalidade promover a leitura crítica do mundo, na compreensão de Freire. “O mundo que nos rodeia é um mundo inacabado e isso implica a denúncia da realidade opressiva, da realidade injusta (inacabada) e, conseqüentemente, de crítica transformadora, portanto, de anúncio de outra realidade” (GADOTTI, 2001, p.59).

Se a realidade pode ser transformada, a educação passa a ser entendida como provocadora e perturbadora no processo de interação e acoplamentos estruturais, a fim de que estes seres humanos compreendam a situação uns dos outros, sejam conscientes da sua situação e construam a história na promoção e libertação humana.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

As reflexões sobre a temática foram realizadas a partir das interações e representações registradas pelos participantes nos espaços digitais virtuais dos três processos de formação do educador no Brasil e França.

A atividade complementar Aprendizagem em Mundos Virtuais (2005), ofertada aos cursos de graduação em licenciatura da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Brasil) iniciou com um grupo de nove estudantes, mas se efetivou com um grupo de cinco participantes dos cursos de Pedagogia, Filosofia e Letras. A proposta se desenvolveu por meio da metodologia de Projetos de Aprendizagem baseado em Problemas a partir da criação da Comunidade Virtual de Aprendizagem, no AVA-UNISINOS, e da construção da vila localizada no MDV3D AWSINOS. No contexto do hibridismo tecnológico digital, também foi utilizado o comunicador instantâneo MSN.

Segundo Backes (2007), os objetivos consistiram em oportunizar a exploração dos espaços digitais virtuais (MDV3D, AVA-UNISINOS e MSN) em um processo de reflexão sobre o ensinar e o aprender; promover a aprendizagem de procedimentos básicos do software AWEdu, considerando a autonomia, autoprodução e a cooperação dos/entre sujeitos; possibilitar a sistematização de conhecimentos referentes à percepção sobre o processo de ensino e de aprendizagem; propiciar interações entre os sujeitos na construção do MDV3D; instigar a criação de um espaço de convivência a partir das interações entre os sujeitos e os recursos dos espaços digitais virtuais; perceber as possibilidades pedagógicas no uso das TD.

A atividade complementar Prática pedagógica em Mundos Virtuais (2006) constituiu-se em um espaço de construção e efetivação de práticas pedagógicas utilizando o MDV3D, perpassado por situações de reflexão sobre o processo de aprender e de ensinar. A proposta pedagógica foi construída a partir da solicitação dos estudantes, dando continuidade aos projetos de aprendizagens baseados em problemas da atividade anterior (realizada em 2005).

A atividade complementar constitui-se de um grupo de seis participantes¹⁰ dos cursos de licenciatura em Pedagogia, Filosofia, Letras e do Unilínguas¹¹. Segundo Backes (2007), os objetivos consistiram em concluir a construção do MDV3D, analisando as potencialidades e a viabilidade da utilização para a prática pedagógica; refletir sobre as características das práticas pedagógicas utilizadas em um paradigma emergente, envolvendo as TD; construir práticas pedagógicas para serem utilizadas com estudantes, a fim de vivenciar a experiência enquanto educador; observar a utilização das práticas pedagógicas planejadas pelos sujeitos da pesquisa em uma situação real de ensino e de aprendizagem; articular com os alunos os

¹⁰ O grupo não é mais composto só por estudantes dos cursos de licenciatura, mas foram incluídos dois educadores.

¹¹ Unilínguas: setor responsável pela aprendizagem da língua estrangeira na UNISINOS.

aspectos que foram observados com o referencial teórico, evidenciando aproximações e distanciamentos entre a teoria e a prática.

O *Travail Dirigé Analyse du travail et polyvalence*, está inserido no programa do Master (M1) *Métiers de l'enseignement, de la formation, de la culture*, ofertado pela *l'Université Lumière Lyon 2*, França. A proposta pedagógica desenvolvida se efetivou por meio da metodologia pedagógica de estudo de caso. Participou desta formação um total de 19 estudantes, com uma desistência por motivo de transferência. O hibridismo foi constituído por *Blog* e o MDV3D AWSINOS.

Segundo Backes (2011), os objetivos consistiram em definir um problema profissional e/ou uma situação prática proveniente do ambiente de trabalho; relacionar as questões definidas com a postura polivalente do educador; experimentar métodos e ferramentas de análise do trabalho fundamentado em conceitos da ciência do trabalho, teorias da ação, da sociologia do trabalho, entre outras; identificar e construir competências para o desenvolvimento profissional do educador; construir uma postura de distanciamento e reflexiva em relação à prática profissional.

Os dados empíricos resultaram do processo de interação dos estudantes (professores em formação) nas diferentes TD e submetidos a metodologia de análise de conteúdo, segundo Bardin (2011). A análise de conteúdo foi realizada por meio de unidades de análise que emergiram do quadro teórico e do processo de formação, de natureza qualitativa, quantitativa e, novamente, qualitativa.

5 REFLEXÕES SOBRE O ACOPLAMENTO ESTRUTURAL

A interação e o acoplamento estrutural no desenvolvimento dos três processos formativos, em alguns momentos, tiveram que ser propiciados e instigados, pelo fato dos estudantes não estarem familiarizados com os recursos disponíveis nas TD e por não ser comum nas práticas pedagógicas vivenciadas por estes estudantes ao longo de sua trajetória escolar. Na tabela 1 referente aos dados empíricos (registros dos estudantes nos espaços digitais virtuais), em relação às unidades de análise, foram evidenciados os baixos índices em relação à interação e ao acoplamento estrutural, sobretudo no contexto França, ao considerar a média por estudante.

TABELA 1 - Índice de interação e acoplamento estrutural evidenciado nos registros dos estudante no desenvolvimento dos processos formativos Brasil (2005, 2006) e França (2011)

Formação	Interação	Acoplamento estrutural
Aprendizagem em Mundos Virtuais	16,14	14,28
Prática Pedagógica em Mundos Virtuais	13,14	9
<i>Analyse du Travail et Polyvalence</i>	4,10	1

Fonte: Os índices foram extraídos dos registros dos estudantes nos espaços digitais virtuais no processo de formação, submetidos à análise de conteúdo.

Algumas inferências podem ser consideradas em relação a esta evidência: De um modo geral a França apresenta atitudes de **resistência** em relação às TD, o que resulta em distanciamento, o Brasil apresenta atitudes de **adesão** em relação às TD, o que resulta em aproximações. Tendo em vista estas características, a mediação torna-se fundamental no processo de formação do professor no contexto do hibridismo tecnológico digital. Por meio da mediação é possível que o ser humano: compreenda a TD na sua potencialidade; atribua outras operacionalidades não previsíveis; transforme a sua maneira de conviver por meio da TD; e construa novas estruturas cognitivas.

No processo de interação, por meio da mediação, os seres humanos podem configurar uma convivência em espaços digitais virtuais, o que difere de utilizar a TD apenas como uma ferramenta. Nesta compreensão é possível desenvolver um processo formativo em que:

De acordo com seus interesses e projetos, eles deformam ou reinterpretam os conceitos herdados. Eles inventam no contexto procedimentos de decisão ou novas participações do real. Certamente, o social pensa nas atividades cognitivas dos sujeitos. Mas inversamente, os indivíduos contribuem para a construção e a reconstrução permanentes das máquinas pensantes que são as instituições. Tanto é assim que toda estrutura social só pode manter-se ou transformar-se através da interação inteligente de pessoas singulares (LEVY, 2010, p.146).

Ao desenvolver processos de interação, dessa natureza e complexidade, é possível construir uma convivência de natureza digital virtual que resulta em acoplamentos estruturais. Na investigação, segundo Backes (2011), foi possível perceber, nos processos de interação no contexto do ECODI, três dimensões de acoplamento: o acoplamento estrutural, acoplamento estrutural tecnológico e acoplamento estrutural de natureza digital virtual.

O acoplamento estrutural pode ser exemplificado na interação realizada no fórum de discussão AVA-UNISINOS, proposto aos estudantes, na Prática Pedagógica em Mundos Virtuais (2006):

QUADRO 1 – Representação no Fórum AVA-UNISINOS

“Assunto: Relação metodologia/ensino e prática **Autor:** Ind02
Problematização: Como se faz a relação entre metodologia e prática? Como definir a melhor metodologia para determinado grupo de alunos? Podemos diversificar metodologias diferentes com um mesmo grupo?
autor: Ind01
Título: Metodologia e Prática
Mensagem: Acredito que uma boa sondagem é importante para saber que metodologia usar e como aplicar. Se o professor está a fim de perceber o aluno é porque ele está a fim de usar a melhor metodologia para aquela turma.
Autor: Ind04
Título: Re: Metodologia e Prática
Mensagem: É importante ter bem presente sobre o que se está tratando, o que se pretende com a atividade e o contexto dos alunos. Uma base teórica é de antemão necessária, considerando-se o tema a tratar e o público, mas ela pode ser reformulada ou substituída ao longo da atividade.
Autor: Ind07
Título: Re: Metodologia e Prática
Mensagem: O fato de perceber o aluno na escolha da metodologia implica em que concepção epistemológica de aprendizagem?”

Há uma problematização inicial criada por um estudante (Ind02), que instaura a perturbação nos demais. Assim, cada um representa a sua percepção a respeito da problematização (Ind01 e Ind04). Então, considerando as representações anteriores há uma sistematização em relação à conduta adequada para este grupo e em uma recursividade se instaura uma nova perturbação (Ind07). Este domínio de acoplamento estrutural pode ser evidenciado nos processos de interação em espaços físicos e geográficos e espaços digitais virtuais.

Em relação ao acoplamento estrutural tecnológico, destacamos o seguinte processo de interação entre os estudantes (Ind07 e Ind05) realizado no *chat* AVA-UNISINOS, na Aprendizagem em Mundos Virtuais (2005):

QUADRO 2 – Representação no *chat* AVA-UNISINOS

Ind07: acho que poderíamos separar as seções por histórias
Ind05: ótima ideia...
Ind07: A história da alice, figura do personagem, escrita do vocábulo (pode ser faltando letras) e um linke para uma página da web com a história completa, assim poderiam localizar no texto os vocábulos que estamos trabalhando
Ind05: poderíamos vincular histórias aos conteúdos, por exemplo, uma história que tenha números, para mostrar os números, mas não uma história que fale dos números, vc entende o que quero dizer?
Ind07: isso mesmo

Ind05: outra que traga vários adjetivos, para trabalhar esta classe gramatical...
Ind07: como a história dos 7 cabritinhos, dias da semana...
Ind05: precisarei me situar nas histórias infantis...
Ind07: posso ajudá-la nisso
Ind07: as histórias em inglês podemos criar uma página simples e publicar no ava para fazer o link, eu fui professora 10 anos e agora tenho uma sobrinha de 5anos, isso renova o repertório de histórias

No extrato identificamos a perturbação sobre como realizar a representação no MDV3D dos conhecimentos referente ao ensino e à aprendizagem da língua inglesa (**Ind05**). Cada ser humano representa sua percepção (**Ind 05** e **Ind07**), estabelecendo relações epistemológicas sobre a alfabetização, descrevendo situações relacionadas aos espaços de natureza física e apontando possibilidades e limites do espaço de natureza digital virtual, a fim de construir a conduta adequada. No acoplamento estrutural tecnológico evidenciamos a preocupação do ser humano em explorar a TD na sua potencialidade e/ou criar novas possibilidades para a TD, ainda não pensadas. Este domínio de acoplamento pode resultar no processo de instrumentação para Rabardel (1995, p.143), quando os participantes representam a intenção de utilizar o MDV3D para desenvolver atividades com histórias infantis e os conteúdos da língua portuguesa e descobrem as possibilidades de efetivar estas atividades no contexto do ECODI. “La découverte progressive des propriétés (intrinsèques) de l’artefact par les sujets s’accompagne de l’accommodation de leurs schèmes, mais aussi de changements de signification de l’instrument résultant de l’association de l’artefact à de nouveaux schèmes”.

O acoplamento estrutural de natureza digital virtual pode ser evidenciado nos processos de interação entre os estudantes do Brasil (formação realizada em 2006) e França (formação realizada em 2001) no *chat* do AWSINOS, representados nos quadros 3 e 4:

QUADRO 3 – Representação no *chat* do metaverso AWEdU, Brasil

Ind06: 1 falar sobre o mundo virtual, o que é, 2 falar sobre o nosso projeto, 3 levantar os conhecimentos dos alunos sobre as epistemologias, 4 entrar no mundo e explorar por algum tempo
Ind01: ensinar alguns comandos basicos de navegação
Ind07: 3 este levantamento pode ser feito no chat do mundo, durante a visita
Ind07: o 3 e o 4 são simultâneos, pode ser?
Ind06: sim
Ind06: no chat estabelecer questões norteadoras, como:
Ind06: Onde percebes o empirismo, inatismo e construtivismo, ?
Ind01: mas tem os nomes, assim a pergunta vai ser facil

Ind06: mesmo que tenha nomes, vão que ter argumentos para isto
Ind01: ou entao, a relação conceito - expressão gráfica/ambiente
Ind06: isto, discutindo todas as representações
Ind07: acho que as ideias estão ficando boas, mas também precisam pensar no que cada um quer destacar na sua construção, e depois fazer a ligação, ou antes, não sei
Ind01: podemos perguntar as diferenças, características particulares de cada conceito
Ind04: acho importante não só discutir os conceitos, mas ouvi-los sobre nosso mundo como ferramenta de construção de conhecimento

O processo de interação entre os participantes, no chat, inicia com a representação da percepção (**Ind06**) ao propor uma prática pedagógica para utilização do MDV3D. Em seguida os demais participantes representam suas percepções (**Ind01** e **Ind07**), em relação a novas sugestões e ampliação dos comentários anteriores. Por meio das diferentes percepções é instaurada a perturbação (**Ind07**), compensada pelos participantes que acompanhava o processo sem muita interferência (**Ind06**, **Ind01** e **Ind04**). Estas compensações são particulares e únicas para este grupo, que está em congruência com o meio, e configura, assim, o espaço de convivência de natureza digital virtual.

QUADRO 4 – Representação no *chat* do metaverso AWEdu, França

Ind14: On a une classe
Ind14: ac des élèves qui arrive à suivre
Ind05: alors dans cette classe, des bureau avec des élèves
Ind05: oui
Ind05: ils brillent de la couleur du feu rouge du prof
Ind05: mais une chaise est vide au fond
Ind05: si tu cliques dessus, tu arrive dans le couloir
Ind14: et un qui est passif et perdu (caractérisé par le fait qu'il est au fond de la classe
Ind14)
Ind05: l'élève quoi
Ind05: il peut voir la classe par une fenetre, sans l'attendre
Ind14: après on a un couloir qui représente le déterminisme
Ind05: ca représente surtout le fait qu'il n'ait qu'une issue
Ind05: le sport
Ind05: l'autre issue, la classe, est bloquée par une fenetre
Ind14: t'as mis un feu d'artifice qui représente l'attrait de l'élève pour le sport?
Ind05: le feu d'artifice n'a rien à voir, c'est un test
Ind05: au cas où on ne trouve rien sur le sport
Ind14: ben nn mais ca pourrai etre ca
Ind14: la facilité, l'attrait
Ind14: tu vois?
Ind05: le feu d'artifice c'est symbole de fête et de victoire
Ind05: on peut téléporter l'élève à deux autres endroits dans le couloir

Ind14: en gros s'il emrpeinte ce couloir ca va etre génial pour lui la vie (mais c'est une illusion)

O processo de interação entre os participantes (**Ind05** e **Ind14**) inicia com a perturbação em relação à representação gráfica construída no AWSINOS (**Ind14**) para a representação do caso estudado no processo formativo. Então, é estabelecida uma relação entre a metáfora construída e os conceitos envolvidos no caso (**Ind05**). O **Ind14**, compreendendo a relação entre metáfora e conhecimento, complementa as explicações feitas pelo **Ind05**, em uma relação dialógica.

Nos dois extratos evidenciamos os participantes em processo de interação, representando as diferentes percepções em torno de uma perturbação, que diz respeito à utilização das metáforas construídas no MDV3D, bem como a construção da conduta adequada para a compensação dessa perturbação. No entanto, neste momento, os seres humanos têm suas atenções direcionadas às formas de utilização dos espaços de natureza digital virtual por outros seres humanos, então, a potencialidade da TD ou as novas possibilidades não é mais o objeto principal da discussão, tampouco se constitui enquanto elemento perturbador — ela já faz parte do viver e conviver.

O acoplamento estrutural de natureza digital virtual pode ser pensado de maneira articulada com o processo de instrumentalização de Rabardel (1995, pp.140-141), “L’instrumentalisation peut être définie comme un processus d’enrichissement des propriétés de l’artefact par le sujet. Un processus qui prend appui sur des caractéristiques et propriétés intrinsèques de l’artefact, et leur donne un statut en fonction de l’action en cours et de la situation”. Portanto, quando o ser humano já está adaptado ao instrumento (espaço digital virtual), incorpora as aprendizagens realizadas no processo de adaptação para construir novos conhecimentos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fluxo das interações estabelecido no conviver em espaços digitais virtuais, analisado qualitativamente e quantitativamente, nos permitiu compreender, em três dimensões, o principal aspecto da formação humana: o acoplamento estrutural. As três dimensões são: acoplamento estrutural, acoplamento estrutural tecnológico e acoplamento estrutural de natureza digital virtual.

O acoplamento estrutural, definido por Maturana e Varela (2002), consiste no processo de interação entre os seres humanos que representam as suas percepções; por meio da representação há a perturbação e a compensação da perturbação pelo processo de transformação em congruência com o meio. Assim, os seres humanos e o meio se transformam mutuamente. Maturana e Varela (2002) construíram seu arcabouço teórico em relação ao viver e conviver no meio de natureza física. Ao considerar a congruência com a TD, alteramos a natureza do meio e, assim, alteramos também a forma de compreender o acoplamento.

O acoplamento estrutural tecnológico consiste no processo de interação entre os seres humanos que representam a suas percepções em relação à TD e em congruência com o meio de natureza digital virtual. Por meio da representação há a perturbação em relação ao outro ser humano e a TD, bem como a compensação da perturbação pelo processo de transformação. Assim, os seres humanos e o meio, de natureza digital virtual, se transformam. Essa transformação pode resultar na criação de novas TD. Segundo Maraschin e Axt (2005, p. 46), as TD não são indiferentes aos efeitos obtidos, por seu papel constitutivo, e de responsabilidade dos seres humanos às escolhas feitas:

O surgimento de uma nova tecnologia não garante, necessariamente, uma transformação no sentido da aprendizagem, já que tanto instituições e subjetividades necessitam apropriar-se construtivamente dessa tecnologia. Ou em outros termos, existe a necessidade da produção de acoplamentos tecnológicos.

Nessa relação de responsabilidade avançamos no domínio do acoplamento estrutural de natureza digital virtual, que consiste no processo de interação entre os seres humanos que representam as suas percepções em relação à convivência de natureza digital virtual e em congruência com esse meio. Na representação há a perturbação em relação ao outro ser humano e às formas de convivência, bem como a compensação da perturbação pelo processo de transformação. Os seres humanos e o meio, de natureza digital virtual, se transformam configurando os espaços, definindo as relações, as regras e as condutas, compreendendo os processos de aprendizagem nesses espaços e construindo propostas pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

BACKES, L. **A formação do educador em mundos virtuais**: uma investigação sobre os processos de autonomia e de autoria. 2007. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, 2007.

BACKES, L. **A configuração do espaço de convivência digital virtual**: a cultura emergente no processo de formação do educador. 2011. 362 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo – co-tutela em Science de l'Education, Université Lumière Lyon 2, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 2004.

GADOTTI, M. Cruzando fronteiras. Teorias, métodos e experiências freirianas. In: TEODORO, A. (Org.). **Educar, promover, emancipar**. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2001.

LEVY, P. **A inteligência coletiva**: para uma antropologia do ciberespaço. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

MARASCHIN, C.; AXT, M. Acoplamento tecnológico e cognição. In: VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V. B. (Org.) **Sala de aula e tecnologias**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2005. p.39-51.

MATURANA, H. R. Uma nova concepção de aprendizagem. **Dois Pontos**, Belo Horizonte, v. 2, n.15, p.28-35, jan./jul. 1993.

MATURANA, H. R. **Transformación em la convivencia**. Santiago de Chile: Dólmén Ediciones, 1999.

MATURANA, H. R. **Ontologia da realidade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

MATURANA, H. R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **De máquina e seres vivos**: autopoiese: a organização do vivo. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2002.

RABARDEL, P. **Les hommes e les technologies**: approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin Editeur, 1995.

SCHLEMMER, E. et al. ECoDI: a criação de um Espaço de Convivências Digital Virtual. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 17., Brasília, 2006. [Anais do...]. Brasília: SBIE, 2006.

SCHLEMMER, E. et al. Espaço de convivência digital virtual na formação de professores: um estudo sobre as representações na interação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13., 2007, Curitiba. [Anais do...]. Curitiba: [s.n.], 2007.

SCHLEMMER, E. ECODI: a criação de espaços de convivência digital virtual no contexto dos processos de ensino e aprendizagem em metaverso. **Cadernos IHU Ideias (UNISINOS)**, v. 6, p. 1-31, 2008.

SCHLEMMER, E. **Telepresença**. Curitiba: Iesde Brasil, 2009.

SCHLEMMER, E. Dos ambientes virtuais de aprendizagem aos Espaços de Convivência Digitais Virtuais – ECODIS: o que se mantém? o que se modificou? In: VALENTI, C. B.; SACRAMENTO, E. M. (Org.). **Aprendizagem em ambientes virtuais**: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul, RS: Educus, 2010.

Agradecimentos

A tese de doutorado, que originou este artigo, foi realizada com bolsa do Programa Colégio Doutoral Franco-Brasileiro – CAPES.

BACKES, Luciana. Espaço de Convivência Digital virtual (ECODI): o acoplamento estrutural no processo de interação. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 15, n. 2, p.337-355, maio/ago. 2013. ISSN 1676-2592. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/3966>>. Acesso em: 28 ago. 2013.