

Uma proposta de avaliação qualitativa em ambientes virtuais de aprendizagem

Diogo Jerônimo Dillenburg¹, Adriano Canabarro Teixeira¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo (UPF)
Caixa Postal 611 – 99.052-900 – Passo Fundo – RS – Brasil

54604@upf.br, teixeira@upf.br

Abstract. *This paper presents a qualitative-model proposal of assessment of the virtual learning environment, based on concepts related to theoretical learning and the technology field, especially interactivity. Firstly, it addresses such concepts, presents the norm ISO/IEC 9126 used for evaluation of software but have not emphasis on qualitative factors and it follows by offering a new assessment model.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma proposta de modelo qualitativo de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, baseado em conceitos teóricos de aprendizagem e da área de tecnologia, em especial a interatividade. Inicialmente faz-se uma abordagem destes conceitos, apresenta-se a norma ISO/IEC 9126 utilizada para avaliação de softwares mas que não tem ênfase em elementos qualitativos e, em seguida, se propõe o novo modelo de avaliação.*

1. Introdução

Como a aprendizagem se dá a partir da comunicação e é potencializada por processos de interação entre os sujeitos, entende-se que este artigo, ao promover um aprofundamento sobre alternativas de avaliação qualitativa de ambientes virtuais baseado em processos interacionais, poderá contribuir para que novos ambientes surjam e tragam consigo características potencializadoras para o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a proposta de um novo modelo de avaliação qualitativo de ambientes virtuais, poderá apontar novos aspectos de avaliação que não sejam somente técnicos, padrão este frequente em processos avaliativos.

Levando o exposto em consideração, entende-se que o referido modelo de avaliação aqui proposto, poderá subsidiar futuras pesquisas, promovendo o avanço de comunidades dedicadas ao estudo da interação, aprendizagem ou, mais especificamente, de ambientes virtuais de aprendizagem.

2. Aprendizagem

A seguir serão apresentados os principais conceitos de aprendizagem segundo alguns teóricos para, a partir disto, sistematizar um conceito base para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 Principais conceitos de aprendizagem

São vários os autores que se dedicam à conceituar o processo de aprendizagem, dentre eles, destacam-se nomes como Piaget, Vygotsky, Freire, Maturana, Pozo e Papert. Um dos teóricos da área é Jean Piaget. Para o autor a escola ativa exige que o esforço do aluno venha dele mesmo sem ser imposto, e que sua inteligência trabalhe sem receber os conhecimentos já todos preparados de fora (1974, pág. 48). Portanto, podemos definir que para Piaget, a aprendizagem refere-se a aquisição de uma resposta particular, aprendida em função da experiência, seja ela de forma sistemática ou não.

Anais do XXII Encontro Nacional de História (ANPHIS 2011) aborda a questão da aprendizagem é Lev Semenovitch Vygotsky. Para ele a linguagem tem um papel de construtor e de propulsor do pensamento. Afirmar que aprendizado não é desenvolvimento no sentido cognitivo, e se, adequadamente organizado resulta em uma evolução mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer (1991, pág. 101).

Como consequência, o desenvolvimento é visto como sombra da aprendizagem e, neste contexto, interpreta-se que aprendizagem vem antes do desenvolvimento, ou seja, a aprendizagem é essencial para que o desenvolvimento ocorra.

No Brasil, o educador Paulo Reglus Neves Freire obteve destaque por seu trabalho na área da educação popular. Segundo Freire, a educação tradicional consente que os excluídos/marginalizados da sociedade permaneçam no estado de consciência ingênua e alienação. No contexto capitalista, a educação é moldada a atender os interesses do capital, deste modo, os oprimidos não compreendem a realidade em que vivem (2005, pág.28).

Partindo deste princípio, é evidenciado que o processo de aprendizagem para Freire leva em consideração a parte humana, havendo uma relação entre autoridade docente e as liberdades dos alunos.

Para Humberto Maturana, chileno, biólogo, crítico e criador da teoria da Biologia do conhecer, a aprendizagem ocorre quando a conduta de um organismo varia durante sua ontogenia, de maneira congruente com as variações do meio, o que faz seguindo um curso contingente nas suas interações com ele (1993, pág. 82).

Pode-se analisar este conceito sobre a seguinte perspectiva: o indivíduo vê o meio como o mundo onde os organismos têm que existir e atuar, proporcionando informações, dados e significados que são necessários para representar e/ou computar informações, armazenar em sua memória e utilizando esta informação armazenada, gerar uma conduta de resposta adequada às interações recorrentes do meio.

Um dos autores contemporâneos é Juan Ignacio Pozo. Ele faz uma abordagem levando em consideração que a aprendizagem pode ter diferentes tipos de análise. O primeiro tipo de análise é sobre a conexão entre unidades de informação, outro tipo é sobre a aquisição e mudança de representações, o terceiro é sobre a consciência reflexiva como processo de aprendizagem. O quarto tipo de análise é sobre a construção social do conhecimento em que o conhecimento é adquirido e mudado em comunidades de aprendizagem, ou seja, em uma dinâmica de inteligência coletiva (1999, pág.82;83).

Baseado nisso, podemos estabelecer uma relação entre o conceito de aprendizagem com o de inteligência coletiva, onde os indivíduos se comunicam e interagem entre si, sendo propagadores de informações, conhecimentos e experiências, potencializando o processo de aprendizagem. Em geral, os processos de aquisição de conhecimento serão mais eficazes quanto maior e mais significativa for a relação que se estabelece entre a nova informação que chega ao sistema cognitivo e os conhecimentos que já estavam representados na memória. Quanto mais organizado, ou menos isolado se adquire um resultado de aprendizagem, maior será sua duração e possibilidade de transferência e mais eficaz resultará essa aprendizagem.

Outro teórico contemporâneo a ser destacado é Seymour Papert, nascido na África do Sul, matemático e proeminente educador, sendo um dos teóricos mais conhecidos com relação ao uso de computadores na educação. Papert acredita que o aluno pode construir estruturas intelectuais por si próprio, rompendo com o modelo de educação em que o professor é a figura central.

Anais do XXII SBTE - XVII WIEP, baseado no livro Papert não propõe a auto-aprendizagem, mas sim, a criação de ambientes em que o aprendizado ocorra sem autoritarismo. Defende a ideia da criação de ambientes de aprendizagem ricos e estimulantes, tendo o professor como um colaborador do processo de aprendizagem, não como figura atuante do papel convencional de um processo de educação linear (1985, pág. 41).

A partir do resgate de alguns elementos teóricos, podemos dizer que aprendizagem é um processo interativo e comunicacional, fortemente ligado a elementos como a inteligência coletiva, a experiência dos indivíduos envolvidos, a interatividade, a participação e a liberdade em relação a busca de informações.

Graças às tecnologias, as condições de comunicação entre as pessoas evoluíram, de maneira que, elementos como a construção conjunta, a discussão na rede, reflexões e a interação entre todos os envolvidos, potencializam o processo de aprendizagem.

3. Aprendizagem e interatividade na sociedade contemporânea

Nesse capítulo serão estabelecidas relações entre o processo de aprendizagem e alguns conceitos relevantes na área de TI, em especial aqueles que contribuem para a compreensão de processos interativos baseados em tecnologia.

Na sociedade contemporânea, institui-se um novo espaço de convivência, o ciberespaço. Para Santaella o ciberespaço se relaciona com a realidade virtual, com a visualização da informação, com as interfaces gráficas dos usuários, com as redes, com os meios de comunicação múltiplos, com a convergência das mídias e com a hipermídia, tendo a capacidade de reunir e concentrar todas estas faces em um objetivo comum (2004, pág. 40). Nesta ótica, podemos caracterizar o ciberespaço como um meio que surgiu a partir da comunicação por rede, com trocas de informações interativas e constantes em processos advindos da cibercultura.

Lévy defende a ideia de que quanto mais o ciberespaço se amplia, mais ele se torna universal, e menos o mundo informacional se torna totalizável (1999, pág.111). Podemos dizer, que a cibercultura nada mais é que uma evolução e reconfiguração da sociedade, de como as pessoas vivem e como se comunicam, tendo como resultado um sociedade conectada, graças às tecnologias.

Levando em consideração o conceito acima, entende-se que qualquer ser humano pode participar no ciberespaço em uma dinâmica de comunicação uns com os outros em um processo de interconexão, sendo que cada nó da rede, emissores e receptores de informações, pode ser uma nova rede e assim por diante. Assim, nota-se que a rede se reorganiza por sua própria conta, colocando lado a lado diferentes inteligências: a inteligência coletiva.

As novas tecnologias de rede, através de seu poder de transformação e auto-gerenciamento, levam a sociedade cada vez mais a ter características de dinamismo. Sendo assim, o aprendizado toma forma de maneira a ser buscado incessantemente, condicionando um novo conceito de inteligência, a inteligência coletiva.

Para Lévy (2003, p.28), a inteligência coletiva deve ser compreendida como “uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”, portanto a valorização do conhecimento de cada indivíduo se torna fundamental para a coletividade, pois não há um ser que possua todo conhecimento existente e sim seres com diferentes graus de conhecimento. Com isso chega-se a conclusão que cada indivíduo possui sua forma de buscar e sistematizar as informações, havendo sempre uma enormidade de experiências a serem compartilhadas entre todos, compartilhamento este, que se caracteriza como coletivo.

Anais do X PUSCIE - XVIII ANUPE - 2011
 Pressuposto que as tecnologias de rede possuem características que potencializam a ampliação e abrangência das informações, um conhecimento distribuído no sentido do raciocínio coletivo, nos mostra que estas tecnologias são responsáveis pelo suporte à inteligência coletiva, tornando-se fundamentais para que os indivíduos participem deste processo.

Para Silva (2000, pág. 105), interatividade se dá quando existe uma concepção que contemple complexidade, multiplicidade, não linearidade, bidirecionalidade, potencialidade, permutabilidade, imprevisibilidade, etc., permitindo ao usuário-interlocutor-fruidor a liberdade de participação, de intervenção, de criação.

Para tratar os fundamentos da interatividade o autor destaca três binômios:

- **Participação-intervenção:** participação conjunta da emissão e recepção, onde os usuários possam interagir, participar com os meios para seu benefício, ter a informação como manipulável, mudando a concepção do modelo um-para-todos, de usuário passivo, para uma comunicação bidirecional de todos-para-todos.

- **Bidirecionalidade-Hibridização:** trata do modo como a comunicação é arquitetada no espaço. A comunicação só existe quando os indivíduos não mais assumem papéis fixos de receptores ou emissores, mas sim quando todo emissor também é receptor e vice e versa.

- **Potencialidade-Permutabilidade:** trata a liberdade da navegação aleatória, permitindo atitudes permutatórias e potenciais. Um exemplo é um sistema que não só permite o armazenamento de grandes quantidades de informações, mas que tenha liberdade de combiná-las (permutabilidade) e produzir resultados (potencialidade).

Os três binômios da interatividade tratados por Silva demonstram a dimensão do contexto de conexão generalizada que vivemos na cibercultura, onde os indivíduos necessitam ser ativos na rede, pressupondo a participação dos usuários, interagindo com e através do ambiente. Destaca-se também o modo de comunicação bidirecional e a liberdade de navegação, elementos estes potencializadores da aprendizagem, pois propiciam aos sujeitos a tomada de decisão, ou seja, a ação, a participação, a interação.

Com o uso da tecnologia, diferentes formas de construção do conhecimento estão à disposição. Uma destas formas é exatamente a interação entre todos, em um meio de comunicação bidirecional, tendo a lógica da coletividade parte do processo.

A interatividade tende a validar a ideia de uma aprendizagem baseada na construção conjunta, onde os indivíduos intervenham na produção do conhecimento. Um dos espaços destinados à aprendizagem são os AVA's.

4. AVA's e aprendizagem

A seguir serão abordados assuntos referentes aos ambientes virtuais de aprendizagem, a norma ISO 9126 (modelo de avaliação de qualidade de software) e o modelo de avaliação qualitativo proposto, baseado em elementos ligados à interatividade.

4.1 O que é um AVA?

Ambientes virtuais de aprendizagem são softwares desenvolvidos para o gerenciamento da aprendizagem via Web. São sistemas que sintetizam a funcionalidade de software para Comunicação Mediada por Computador (CMC) e métodos de entrega de material em cursos digital. Muitos desses sistemas reproduzem a sala de aula presencial física para o meio online, outros buscam, além de simplesmente reproduzir ambientes educacionais existentes para um novo meio, usar a tecnologia para propiciar aos aprendizes novas ferramentas que facilitem a aprendizagem. Esses últimos procuram suportar uma grande e variada gama de estilos de aprendizagem e objetivos,

Anais do XXII SBTE e XXIII WIEE, a aprendizagem baseada em pesquisa, além de promover compartilhamento e reuso dos recursos (SOARES; VALENTINI, 2005, pág. 137).

Os ambientes virtuais que usam a tecnologia trazem ferramentas que auxiliam no processo de aprendizagem. Características como a construção conjunta, a comunicação multidirecional, a liberdade da busca de informações e principalmente a interatividade entre os aprendizes, são elementos fundamentais para a aprendizagem. Os AVA's demandam processos de avaliação, sendo um deles a norma ISO/IEC 9126, que apesar de não ser específica para *sites*, pode ser utilizada para este tipo de avaliação.

4.2 Modelo de avaliação – Norma ISO/IEC 9126

Em sua versão de 1998, a norma ISO/IEC 9126 – Qualidade de produto de software, apresenta os seguintes propósitos para a avaliação da qualidade do produto: decidir quanto sua aceitação, decidir quanto ao encerramento de um processo e quando enviar produtos para o próximo processo, prever ou estimar a qualidade do produto final, recolher informações sobre o produto para controlar e gerenciar o processo, analisar efeitos positivos e negativos da utilização, decidir quando aprimorar ou substituir.

Para cada característica e sub-característica do software que influenciam a qualidade, possui uma definição. Este modelo é representado na tabela abaixo e está definido em dois primeiros níveis, as características e sub-características, deixando o terceiro nível, os atributos, a critério do usuário do modelo. Portanto a forma de uso, desde que sejam avaliadas as características e sub-características, depende de cada avaliador. Para este trabalho será considerado o seguinte modelo:

Tabela 1 – Modelo proposto pela norma ISO/IEC 9126

Característica	Sub-característica	Pergunta chave	Sim	Não	Não se aplica
Funcionalidade (satisfaz as necessidades?)	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?			
	Acurácia	Faz o que foi proposto de forma correta?			
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?			
	Conformidade	Está de acordo com normas, leis, etc.?			
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado aos dados?			
Confiabilidade (é imune a falhas?)	Maturidade	Apresenta poucas falhas?			
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, ele reage bem?			
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falha?			
Usabilidade (é fácil de usar?)	Inteligibilidade	É fácil de entender o conceito e a aplicação?			
	Apreensibilidade	É fácil aprender a usar?			
	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar?			
Eficiência (é rápido?)	Tempo	Qual o tempo de resposta?			
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?			
Manutenibilidade (é fácil de modificar?)	Analisabilidade	É fácil de encontrar uma falha, quando ocorre?			
	Modificabilidade	É fácil modificar e adaptar?			
	Estabilidade	Há grande risco quando se faz alterações?			
	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?			
Portabilidade (é fácil de usar em outro ambiente?)	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes?			

ANÁLISE DO XXII SBIE XVII WIE	Capacidade para instalar	É fácil instalar em outros ambientes?			
	Conformidade	Está de acordo com padrões de portabilidade?			
	Capacidade de substituir	É fácil substituir por outro?			

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 9126-1 Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade. 1998.

Baseado nas características apresentadas na tabela acima, podemos dizer que a norma ISO/IEC 9126 não abrange aspectos qualitativos de avaliação.

4.3 Modelo de avaliação qualitativo baseado no conceito de interatividade

Neste item, será apresentado o modelo qualitativo de avaliação proposto, bem como os parâmetros de avaliação que o compõe. A tabela de avaliação está dividida entre os três binômios da interatividade, conforme a seguinte graduação, totalizando peso 10 (dez).

Participação-intervenção¹ = 6.0 (seis pontos)

Bidirecionalidade-hibridização = 2.0 (dois pontos)

Potencialidade-permutabilidade = 2.0 (dois pontos)

Dentro de cada binômio, existe uma divisão entre as características, cada uma com seu peso, onde o somatório dos valores das características de cada binômio corresponde aos apresentados acima, ou seja, o valor máximo de cada característica corresponde ao peso do binômio dividido pelo número de características. Os valores possíveis para cada parâmetro de avaliação se dividem em:

SIM (S) – terá o valor da característica, ou seja, peso do binômio dividido pelo número de características

NÃO (N) – terá valor 0 (zero)

PARCIALMENTE (P) – terá o valor da característica dividido por 2 (dois), ou seja, metade do valor do parâmetro SIM.

Segue abaixo tabela de avaliação com sua divisão conforme descrito acima. Após a tabela, são apresentadas as características de cada binômio da interatividade explicando o que é esperado em cada item do modelo de avaliação proposto.

Tabela 2 – Modelo qualitativo de avaliação baseado nos binômios da interatividade

BINÔMIO	CARACTERÍSTICAS	PERGUNTA CHAVE	S	N	P
Participação-intervenção (Peso 6)	(1) Nível de interatividade do ambiente (peso 1,5)	O ambiente disponibiliza ferramentas de interação proporcionando alguma forma de comunicação? (chat, fórum, mensagem ou e-mail, comunidades)			
	(2) Espaços de articulação de inteligência coletiva (peso 1,5)	O ambiente possui espaços para a construção conjunta? (ferramenta wiki, outra)			
	(3) Nível de autonomia permitido (peso 1,5)	O ambiente é flexível para a participação do usuário? (criar novos elementos em relação aos itens anteriores)			
	(4) Elementos que permitem a manipulação da informação e seus diferentes formatos (peso 1,5)	O ambiente possui alguma ferramenta que possibilite a ação de manipular as informações? Em diferentes formatos? (portfólio de arquivos, wiki)			
Bidirecionalidade-hibridização (Peso 2)	(5) Nível de restrições do ambiente aos usuários (tipos de usuários) (peso 1)	O ambiente possibilita o uso igualitário de todos os recursos disponibilizados? (direitos de uso, restrições)			
	(6) Abertura do ambiente a elementos externos a ele (peso 1)	Possibilita a criação de relações externas?(criar links, referências, pessoas que queiram participar)			
Potencialidade-permutabilidade (Peso 2)	(7) Nível de flexibilidade do ambiente para navegação (peso 1)	O ambiente propicia a liberdade para escolher diferentes caminhos no uso de determinada ferramenta?			
	(8) Espaços que permitam a combinação de recursos disponibilizados no ambiente (peso 1)	O ambiente possui recursos para a ação de articulação de informações? (links entre as informações inseridas)			

¹ O binômio Participação-intervenção tem peso 6 pois engloba elementos ligados diretamente à interação ou possibilidades de interação, movimento fundamental a processos de aprendizagem.

4.3.2 Nível de interatividade

Uma vez que a interatividade é importante para a aprendizagem, uma simetria de participação e comunicação contínua entre todos os envolvidos proporciona uma melhor condição para o sucesso do processo. Podemos relacionar esta característica ao primeiro binômio da interatividade tratado por Silva (2000, pág. 105).

Nesta característica espera-se que o ambiente possua ferramentas como: chat, fórum, e-mail ou mensagem e criação de comunidades, sendo que a nível de pontuação na avaliação, para o parâmetro SIM o ambiente deve possuir as quatro ferramentas citadas disponíveis, o NÃO nenhuma delas e PARCIALMENTE uma até três.

4.3.2 Espaços de articulação de inteligência coletiva

Dentro desta concepção de participação e comunicação em rede proporcionada pelas tecnologias, espaços de articulação de inteligência coletiva são necessários que estejam incorporados nos ambientes virtuais. A construção conjunta nos traz uma enorme possibilidade de compartilhamento de informações, experiências e opiniões proporcionando a todos os envolvidos a valorização do seu conhecimento e como resultado deste processo a potencialização de conhecimentos no sentido da coletividade.

Para esta característica, o parâmetro SIM é considerado se existir disponível uma ou mais ferramentas do tipo wiki; NÃO caso não possua nenhuma e PARCIALMENTE não se aplica para esta característica.

4.3.3 Nível de autonomia permitido

Permitir que o usuário tenha autonomia para ações onde possa participar do processo de aprendizagem através de algum meio deve ser possível dentro da lógica das tecnologias de rede em um ambiente virtual de aprendizagem. A liberdade de participação / criação do usuário faz parte do um processo de comunicação bidirecional. O princípio de mobilidade dos centros proposto por Lévy nos mostra exatamente esta necessidade que os nós da rede possam assumir a centralidade dos processos, portanto o ambiente deve ser flexível aos diferentes tipos de usuários.

Sobre a característica de autonomia, o parâmetro SIM é usado caso o usuário tenha a possibilidade de criar novos elementos através das ferramentas citadas nas duas características anteriores, NÃO caso não tenha a possibilidade de criação de novos elementos com nenhuma das ferramentas existentes e PARCIALMENTE caso não consiga criar novos espaços em todas as ferramentas disponibilizadas.

4.3.4 Elementos que permitem a manipulação da informação e seus formatos

Devido à grande quantidade de informações e seus diferentes formatos terem a possibilidade de manipulação, torna-se um grande diferencial para um ambiente virtual levando em consideração as linguagens hipermídia.

Nesta característica, o parâmetro SIM é usado quando se identifica que é possível manipular vários arquivos em diferentes formatos em espaços de armazenamento de informações como um portfólio, por exemplo, e fazer uso de arquivos também em diferentes formatos em ferramentas do tipo wiki. O parâmetro NÃO é usado quando não é possível fazer este tipo de manipulação e PARCIALMENTE quando é possível somente em alguns espaços do ambiente.

4.3.5 Nível de restrições dos ambientes aos usuários (tipos de usuários)

Analisando as ferramentas disponibilizadas pelos ambientes virtuais, todos os usuários devem ter os mesmos direitos de uso, para que possam assumir tanto o papel de receptor como de emissor. A comunicação em rede deve acontecer em um processo sem hierarquia, pois a rede não tem centros e nem limites.

Anais do XXII SBTE e XVII WTE. Observar esta característica, deverá ser levado em consideração as restrições de uso das ferramentas disponibilizadas, ou seja, o parâmetro SIM é usado caso todas as ferramentas tenham direitos de uso iguais para todos, NÃO caso todas as ferramentas tenham alguma restrição a tipos de usuários e PARCIALMENTE se pelo menos uma das ferramentas possua algum tipo de restrição de uso.

4.3.6 Abertura do ambiente a elementos externos a ele

O princípio da exterioridade trata a rede como aberta, ou seja, fatores externos são essenciais para que a rede cresça. Baseado nisso, o ambiente deve permitir a criação de links e/ou referências externas, participação de pessoas não envolvidas diretamente, ou qualquer fator externo ao ambiente que auxilie no processo de aprendizagem.

Os parâmetros de avaliação desta característica são os seguintes: SIM caso o ambiente possibilite a criação de links ou referências externas a ele, além de permitir a participação de pessoas interessadas em determinado assunto sem que esteja matriculado em um curso. NÃO se não houver nenhum tipo destas possibilidades e PARCIALMENTE caso tenha somente uma das situações previstas acima.

4.3.7 Nível de flexibilidade do ambiente para navegação

O dinamismo da rede (construção e renegociação) é o que Lévy trata no princípio da metamorfose. Características de flexibilidade na navegação devem ser incorporadas em um ambiente virtual. O usuário deve ter a liberdade de escolher diferentes caminhos, pois cada um possui uma forma diferente de entender melhor determinado assunto e através disto participar da melhor maneira para si no processo de aprendizagem.

No que diz respeito aos parâmetros de avaliação para esta característica, para ser considerado SIM, o ambiente deverá propiciar um nível de liberdade no uso das ferramentas de modo que não haja um passo a passo, ou seja, uma hierarquia no uso do ambiente fazendo com que os usuários façam sempre os mesmos caminhos. NÃO deverá ser considerado se o ambiente não possibilitar a liberdade de navegação e PARCIALMENTE caso existam determinadas situações que o indivíduo não tenha outra alternativa a não ser seguir o caminho pré-estabelecido.

4.3.8 Espaços que permitam a combinação de recursos disponibilizados no ambiente

O terceiro binômio da interatividade potencialidade-permutabilidade tratado por Silva (2000, pág. 105), nos mostra que não basta somente armazenar grandes quantidades de informações, mas sim combiná-las e produzir resultados. Baseado nisso, um ambiente virtual deve possuir um espaço para a articulação das informações já contidas nele, postadas anteriormente através de algum recurso.

Sobre a última característica proposta no modelo qualitativo, os parâmetros são SIM caso o ambiente permita a criação de links entre as informações inseridas, NÃO caso não tenha esta opção e PARCIALMENTE não se aplica a esta característica.

5. Avaliações

Após a apresentação da norma ISO/IEC 9126 e do modelo qualitativo de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem, seguem duas avaliações realizadas no ambiente hipermídia de autoria colaborativa, denominado criAtivo², que é um AVA composto por comunidades, onde é possível desenvolver diversos projetos didáticos de maneira coletiva, de acordo com temas e definições estabelecidas por seus integrantes.

² <http://inf.upf.br/criativo/>

Anais do XXV SBTE, XVII WEOT e Resultados Obtidos ao avaliar o ambiente criAtivo, utilizando a norma ISO/IEC 9126, a qual não tem ênfase em elementos qualitativos está listada na primeira coluna da Tabela 3. A avaliação realizada do mesmo ambiente a partir da tabela de avaliação qualitativa, está registrada na segunda coluna:

Tabela 3 – Comparativo entre as tabelas de avaliação

Modelo proposto pela ISO/IEC 9126		Modelo qualitativo de avaliação baseado nos binômios da interatividade	
Funcionalidade: 3		Nível de interatividade do ambiente: 1,5	
Confiabilidade: 3		Espaços de articulação de inteligência coletiva: 1,5	
Usabilidade: 0		Nível de autonomia permitido: 1,5	
Eficiência: 0		Elementos que permitem a manipulação em diferentes formatos: 0,75	
Manutenibilidade: 0,66		Nível de restrições do ambiente aos usuários: 1	
Portabilidade: 0,75		Abertura do ambiente a elementos externos a ele: 1	
		Nível de flexibilidade do ambiente para navegação: 1	
		Espaços que permitam a combinação de recursos disponibilizados: 1	
Total	7,41	Total	9,25

Ao realizar o comparativo entre as duas avaliações feitas no AVA criAtivo, nota-se uma significativa diferença no total de pontos alcançados em cada uma das abordagens, muito provavelmente em função da priorização dos aspectos qualitativos considerados no modelo de avaliação proposto, baseado em elementos inerentes ao processo de aprendizagem, consequentemente importantes também para os AVA.

6. Conclusão

Através do aprofundamento teórico realizado acerca de elementos como a aprendizagem, o ciberespaço, a cibercultura, a inteligência coletiva e a interatividade, considera-se imprescindível a busca de elementos que potencializem o processo de aprendizagem em ambientes virtuais voltados a este fim.

Tendo em vista esta situação, implementou-se um modelo de avaliação qualitativo de ambientes virtuais baseado principalmente no conceito de interatividade, processo fundamental para o suporte à aprendizagem. A partir disso elencou-se pontos relevantes baseado em tais conceitos teóricos, e que vão além das características técnicas abordadas pela norma ISO/IEC 9126.

Por fim, para trabalhos futuros, prevê-se, além do refinamento da tabela proposta, a implementação do modelo de avaliação qualitativo através de uma página web, como forma de disponibilizar este método avaliativo e popularizar seu uso.

Referências

- FREIRE, Paulo. (2005) *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 43^o edição.
- LÉVY, Pierre. (1999) *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.
- MATURANA, Humberto. (1993) *As bases biológicas do aprendizado*. Belo Horizonte: Ed. Primavera.
- PAPERT, Seymour. (1985) *LOGO: Computadores e Educação*, São Paulo: Brasiliense.
- PIAGET, Jean. (1974) *Aprendizagem e Conhecimento*. In.: *Aprendizagem e conhecimento*. Tradução Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.
- POZO, Juan Ignacio. (1999) *Aprendizes e Mestres*. São Paulo: Alianza Editorial, S/A.
- SANTAELLA, Lucia. (2004) *Navegar no ciberespaço*. São Paulo. Paulus.
- SILVA, Marco. (2000) *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro. Quartet.

- ANASTAS, Diana S. W. (2005) *Apredizagem em ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*. Caxias do Sul: Educ.
- SPINELLO, Suellen. (2008) *Medindo a interatividade em um ambiente de autoria hipermídia: qualificando processos de inclusão digital*. Trabalho de Conclusão – Curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.
- VEEN, Win. (2009) *Homo Zappiens: educando na era digital* / Win Veen, Ben Vrakking; Tradução Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed.
- VYGOTSKY, L. S. (1991) *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Ed. Martins Fontes.