

O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom

Papert's Constructionism in the creation of a learning objects and its assessment according to Bloom's taxonomy

Me. Sergio da Costa Nunes

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA RS
sergio.dacostanunes@gmail.com

Dr. Renato Pires dos Santos

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA RS
fisicainteressante@gmail.com

Resumo

Tendo como base a abordagem teórica do Construcionismo, aplicada no processo de aprendizagem, este artigo tem como objetivo investigar a aplicação da teoria de aprendizagem construcionista em um objeto de aprendizagem (narrativa) construído com a ferramenta computacional *Photo Story*. A construção de narrativas é uma forma de imersão dos atores (alunos e professores) no ato de aprender, enriquecendo de sobremaneira o conteúdo e inovando a metodologia. Além do mais, ao final descreve-se uma experiência já realizada nesta modalidade inovadora de aprender, dentro da proposta construcionista. Os principais resultados demonstram que o ambiente educacional construcionista interfere positivamente no nível de aprendizagem dos alunos, levando-os a apresentar níveis mais complexos de desenvolvimento cognitivo, apontado a ferramenta taxionomia de Bloom como adequada à avaliação de atividades de aprendizagem realizadas em ambientes educacionais construcionistas.

Palavras chave: ambiente de aprendizagem, Construcionismo, narrativas, *Photo Story*.

Abstract

Based on the theoretical approach of Constructionism applied to the learning process, this paper aims to investigate the application of the constructionist learning theory into a learning object (story) made with the Photo Story tool. Constructing stories is a way of immersing the actors (students and teachers) in the act of learning, greatly enriching the content and innovating the methodology. At the end it is described an experiment performed with this innovative learning modality within the constructionist proposal. The main results show that the constructionist educational environment positively affects the students' learning levels leading them to show more complex levels of cognitive development, pointing Bloom's

taxonomy as a suitable tool for assessment of learning activities conducted in constructionist educational settings.

Key words: environmental learning, constructionism, stories, Photo Story.

Introdução

As metodologias para a Educação são inúmeras, principalmente porque o advento da Internet e da TIC, Tecnologias da Informação e Comunicação, aliadas às teorias de aprendizagem, criaram um novo espaço para aprender. Este novo espaço, entendido como o ciberespaço coloca à disposição da educação uma série de novas conexões e desafios que permeiam o processo de ensinar e aprender.

Por outro lado, neste espaço é possível criar uma infinidade de novas metodologias, dentre elas o uso de narrativas. As narrativas são tão antigas quanto a humanidade, e permeiam o imaginário das crianças e dos adultos. Aliando narrativas, ensino e ferramentas computacionais, o professor, na metodologia construcionista tem o papel de facilitador criativo, proporcionando um ambiente capaz de fornecer conexões individuais e coletivas. Portanto, o objetivo deste artigo é investigar a aplicação da teoria de aprendizagem construcionista de Papert (1994 e 1986) em um objeto de aprendizagem (narrativa) com a ferramenta computacional *Photo Story*, bem como avaliar a aplicação conforme os níveis da Taxionomia de Benjamin Blom (1984 e 1999).

Os autores Bicudo e Rosa (2010) salientam que, quando aplicamos a realidade virtual imersiva, na qual o aluno se “sente” imerso no ambiente, as relações entre aluno, professor e conteúdo se distribuem em amplos espectros, independente da distância. Isso significa que os alunos podem expor-se de várias formas, através do seu modo de pensar e entender o que está sendo estudado. A construção das narrativas, além de trazer uma infinidade de desdobramentos entre os atores (alunos e professores), é uma forma de se efetivar o que os autores salientam. Além do mais, há uma fluidez no desempenho dos papéis do professor e do aluno na educação, segundo Bicudo e Rosa (2010), no momento em que cada personagem pode assumir diferentes papéis. Por exemplo, o aluno pode construir uma narrativa em que o professor seja o aluno e vice-versa, uma fluidez positiva que é proporcionada no ciberespaço. Por outro lado, o professor pode iniciar uma narrativa, deixando que o aluno a complete da forma que desejar.

Os capítulos seguintes apresentam a base construcionista que sustenta esta narrativa, bem como o potencial da ferramenta computacional da web o *Photo Story* na criação.

Papert e o Construcionismo

Construcionismo é uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, proposta por Seymour Papert (1994 e 1986), originalmente em 1980. Papert concorda com Piaget (1976), em que a criança é um “ser pensante” e construtora de suas próprias estruturas cognitivas, mesmo sem ser ensinada. Porém, se inquietou com a pouca pesquisa **nesta** área e levantou a seguinte interrogação: Como criar condições para que mais conhecimento possa ser adquirido por este aluno?

A atitude construcionista implica na meta de ensinar, de forma a produzir o máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino. A meta do Construcionismo é alcançar meios de

aprendizagem fortes que valorizem a construção mental do sujeito, apoiada em suas próprias construções no mundo.

Dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, em materiais que ela encontra e, mais significativamente, em modelos e metáforas sugeridas pela cultura que a rodeia (PAPERT, 1986).

Piaget (1976) acredita que o processo de formalização do pensamento tem como base a maturação biológica, seguida de processos de interação com o meio, originando estágios universais de desenvolvimento.

Papert (1986) enfatiza que essas etapas são determinadas, também, pelos materiais disponíveis no ambiente para a exploração da criança, e que, esse processo se intensifica à medida que o conhecimento se torna fonte de poder para ela. Isto explica o fato de certas noções serem mais complexas para algumas crianças compreenderem, por não terem como experimentá-las no cotidiano. Papert (1986) põe em relevo o estudo das operações concretas pesquisado por Piaget (1976) e critica seguidores (pesquisadores e escolas) que buscam como progresso intelectual, a passagem rápida da criança do pensamento operatório concreto para o abstrato (formal).

É importante a conexão entre as entidades mentais existentes para o progresso e criação de novas entidades mentais. É assim, que se dá a aprendizagem espontânea e informal, tanto na criança, quanto no adulto. Dessa forma, o professor deve ter o papel de facilitador criativo, proporcionando um ambiente capaz de fornecer conexões individuais e coletivas, como, por exemplo, desenvolvendo projetos vinculados com a realidade dos alunos, e que sejam integradores de diferentes áreas do conhecimento.

Na proposta construcionista de Papert (1986 e 1994) o aluno, usando o computador, visualiza suas construções mentais relacionando o concreto e o abstrato por meio de um processo interativo favorecendo a construção do conhecimento. Um dos princípios da teoria de Papert (1986) é a criação de ambientes ativos de aprendizagem que permitam ao aluno testar suas ideias e teorias ou hipóteses. Papert (1986) viu na Informática a possibilidade de realizar seu desejo de criar condições para mudanças significativas no desenvolvimento intelectual dos sujeitos. Para tal, Papert (1986) desenvolve uma linguagem de programação, chamada Logo, de fácil compreensão e manipulação por crianças ou por pessoas leigas em computação e sem domínio da matemática. Ao mesmo tempo, o Logo tem o poder das linguagens de programação profissionais.

O computador desperta, na maioria dos alunos a motivação que pode ser o primeiro “triunfo” do educador para resgatar a criança que não vai bem na sala de aula. Ele funciona como um instrumento que permite uma interação aluno-objeto, aluno-aluno e aluno-professor, baseada nos desafios e trocas de experiências.

Através dos estudos realizados com o ambiente logo, foram elaboradas as cinco dimensões que formam a base do Construcionismo e que devem servir de suporte para criação de ambientes de aprendizagem baseados no Construcionismo (PAPERT, 1986, p.14):

Dimensão pragmática: refere-se à sensação que o aprendiz tem de estar aprendendo algo que pode ser utilizado de imediato, e não em um futuro distante. O despertar para o desenvolvimento de algo útil coloca o aprendiz em contato com novos conceitos. **Dimensão sintônica:** ao contrário do aprendizado dissociado, normalmente praticado em salas de aula tradicionais, a construção de projetos contextualizados e em sintonia com o que o aprendiz considera importante, fortalece a relação aprendiz-projeto, aumentando as chances de que o

conceito trabalhado seja realmente aprendido. **Dimensão sintática:** diz respeito a possibilidade de o aprendiz facilmente acessar os elementos básicos que compõem o ambiente de aprendizagem, e progredir na manipulação destes elementos de acordo com a sua necessidade e desenvolvimento cognitivo. **Dimensão semântica:** refere-se à importância de o aprendiz manipular elementos que carregam significados que fazem sentido para ele, em vez de formalismos e símbolos. Deste modo, através da manipulação e construção, os aprendizes possam ir descobrindo novos conceitos. **Dimensão social:** aborda a relação da atividade com as relações pessoais e com a cultura do ambiente no qual se encontra. O ideal é criar ambientes de aprendizagem que utilizem materiais valorizados culturalmente.

Estas dimensões serão levadas em conta na análise do objeto de aprendizagem, mais adiante.

Objetos de aprendizagem

Novas formas de aprendizagens são criadas a partir do desenvolvimento cada vez maior dos recursos digitais, aproximando com isto as modalidades educacionais destes recursos. A transformação da informação em números e códigos para suportar os recursos informáticos revoluciona o espaço (até mesmo em 3D), o tempo e o modo como se processam as situações do processo de ensino/aprendizagem.

As transformações digitais não ocorrem apenas no âmbito dos dispositivos físicos (hardwares) e dos programas (softwares) que os fazem funcionar, neste âmbito o advento de Internet foi determinante para oportunizar inúmeras interações.

Atualmente, a rede mundial de computadores é uma teia de pessoas e máquinas unidas, compartilhando portais, blogs, fotologs, redes sociais e uma infinidade de outras possibilidades cujas combinações resultaram em espaços especiais, por exemplo, os ambientes virtuais de aprendizagem nos quais pode-se citar o *Second Life* com o seu diferencial de terceira dimensão.

Pode-se conceituar um Objeto de Aprendizagem como sendo um software essencialmente colocado em um ambiente virtual de aprendizagem que possui quatro características fundamentais: acessibilidade, reutilização, durabilidade e interoperabilidade. Assim, espera-se que, além de poderem ser encontrados e modificados sem perdas de qualidade técnica ou didática duráveis, os Objetos de Aprendizagem possam ser operados a partir de diferentes softwares e ambientes virtuais.

Os Objetos de Aprendizagem guardam estreita ligação com a Internet. Assim, à medida que essa tecnologia se aprimora, esses recursos digitais se apresentam com maiores possibilidades de ocuparem seus lugares nos diferentes tipos de programas e projetos educacionais. Já existem inúmeras ferramentas criadas com a filosofia dos Objetos de Aprendizagens, porém ferramentas como por exemplo o *Photo Story* oportuniza várias possibilidades e aplicações nas situações de ensino/aprendizagem.

Taxionomia de Benjamin Bloom

A Taxionomia dos Níveis Cognitivos é uma ferramenta importante na avaliação da aprendizagem. A taxionomia é um processo de hierarquização do conhecimento, baseada nos estudos de Benjamin Bloom (1984 e 1999), que tem como objetivo direcionar os níveis de complexidade cognitiva, que são: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Para cada nível da taxionomia há um tipo de questionamento mais indicado que vai determinar a maior ou menor efetividade do processo de aprendizagem.

A taxionomia é baseada nos objetivos que guiam todo o processo de aprendizagem, deve-se usar verbo para indicar a ação a ser realizada pelo aluno passível de observação.

No nível conhecimento, o aluno irá recordar ou reconhecer informações, ideias e princípios na forma em que foram aprendidos e como verbos de ação podem-se utilizar: escrever, listar, rotular, nomear. No nível compreensão, o aluno traduz, compreende ou interpreta informação com base em conhecimento prévio, como exemplo de verbos pode-se citar: explicar, resumir, descrever. No nível aplicação, o aluno seleciona, transfere e usa dados e princípios para completar um problema ou uma tarefa com o mínimo de supervisão, como verbos de ação pode-se ter: usar, resolver, demonstrar, aplicar, construir.

Em análise, o aluno distingue, classifica e relaciona pressupostos, hipóteses, evidências ou estruturas de uma declaração ou questão, exemplos de verbos de ação: analisar, categorizar, comparar, contrastar e separar. Na síntese, o aluno cria, integra e combina ideias num produto, plano ou proposta, novos para ele, alguns verbos de ação deste nível: criar, planejar, inventar, desenvolver. Na avaliação, o aluno aprecia, avalia ou critica com base em padrões e critérios específicos, exemplos de verbos de ação: julgar, recomendar, criticar, justificar.

A principal ideia da taxionomia de Bloom (1984 e 1999) é a de que aquilo que os educadores querem que os alunos saibam, ou seja, os objetivos educacionais, podem ser caracterizados em níveis crescentes de habilidades.

Ferramenta computacional *Photo Story*

Pode-se considerar que a narração através da imagem, é bastante poderosa considerada até mesmo mais poderosa que as palavras. Portanto, o *Photo Story* é uma ferramenta computacional que se propõe a narrar um evento fundamentado em imagens, podendo ser adicionadas narrativas escritas ou orais.

O diferencial entre os inúmeros objetos de aprendizagens criados tanto pelo *Photo Story* como por qualquer outra ferramenta computacional, não reside necessariamente na “beleza” ou interatividade do objeto mas sim, na vertente pedagógica que norteia estes materiais.

Este trabalho descreve a seguir, uma experiência real da aplicação de um objeto de aprendizagem criado com a ferramenta *Photo Story*, embasado na teoria construcionista.

Método

Este estudo em relação à natureza ou abordagem da pesquisa classifica-se como sendo qualitativa, pois busca de forma subjetiva interpretar e analisar em profundidade os dados observados baseados na análise interpretativa. Quanto aos objetivos, esse estudo pode ser classificado como pesquisa exploratória, já que a busca a resposta para o objetivo geral e envolve temas em que há pouco conhecimento explorado (GIL, 2002). A amostra foi composta 1 turma com 20 alunos, do curso Técnico em Informática, na modalidade integrada ao ensino médio, na disciplina de Matemática do segundo ano. Esta amostra classifica-se como não probabilística por julgamento, ou seja, os elementos da população são selecionados deliberadamente com base no julgamento do pesquisador. A coleta de dados realizou-se em sala de aula quando o pesquisador juntamente com o professor apresentou aos alunos uma parte da narrativa “Xadrez na Van” construída no *Photo Story*, após os alunos foram desafiados a construir o final da narrativa que envolvia o cálculo matemático da soma dos números de uma progressão geométrica, utilizando pesquisa na Internet. Depois desta fase foi apresentado o final da narrativa onde os alunos puderam verificar se atenderam ou não o objetivo da narrativa, enquanto construíam o final da narrativa. Neste momento, o professor e o pesquisador estavam à disposição da turma, ajudando nas dúvidas, e ao mesmo tempo verificando o nível alcançado da taxionomia de Bloom (1984 e 1999) por cada um deles. A análise dos resultados, embasada nas cinco dimensões de Papert (1994 e 1986) foi feita de

forma interpretativa com base nas observações do pesquisador, uma vez que se trata de uma pesquisa qualitativa, conforme Gil (2002).

Narrativa: O Xadrez na Van

Esta narrativa desenvolve-se em uma Van que transporta os professores do Instituto Federal Farroupilha da cidade de Santa Maria para o Campus na Cidade de Alegrete no Rio Grande do Sul.

O objeto de ensino desenvolvido aborda dois aspectos importantes, primeiramente a construção da narrativa pelo pesquisador de forma construcionista, com narração na primeira pessoa, para si próprio, ou seja, relata a narrativa com seus personagens de maneira que os fatos vão sendo gerados interagindo o concreto com o abstrato através da conexão de suas entidades mentais pré-existentes (como jogar e xadrez) com as entidades mentais que pretende despertar no aluno. No segundo momento, o filme torna-se um ambiente ativo de aprendizagem, facilitador para o aluno resolver de através de teorias e pesquisas o problema proposto.

O filme relata a parábola dos grãos de trigo no tabuleiro de xadrez. Na narrativa, dois professores da Van jogam xadrez e apostam 01 centavo na primeira casa do tabuleiro duplicando a aposta para cada uma das restantes 63 casas. Em determinado momento o professor interrompe o filme e lança o desafio para os alunos apresentarem o resultado. Após os alunos resolverem, o filme é novamente acionado revelando o resultado e a forma de cálculo (que é a soma dos números de uma Progressão Geométrica, PG). Isto gerou muitas indagações em sala de aula com alguns alunos calculando não com aplicação direta de fórmula matemática, mas com cálculos mais rudimentares, porém chegando ao mesmo resultado. Estas inquietudes despertadas com o auxílio de ferramentas computacionais ou não é o que Papert (1986 e 1994) propõe em sua teoria. O filme pode ser visto em:

<http://www.youtube.com/watch?v=uLVKGQubMbM&feature=youtu.be>

Abaixo, algumas fotos feitas para a execução do filme:



Figura 1- Os protagonistas da narrativa



Figura 2 - O resultado do problema

Resultados e discussão

Este capítulo apresenta os principais resultados da pesquisa realizada. A situação de ensino caracteriza-se por uma aula de matemática com o objetivo de verificar o aprendizado do conteúdo da soma dos números de uma progressão geométrica, através da narrativa Xadrez na Van.

As características dos ambientes educacionais Construcionistas de Papert (1986 e 1994) envolvem cinco dimensões que foram atendidas pela narrativa Xadrez na Van criada no *Photo Story*, como segue: dimensão pragmática refere-se à sensação do aluno para aprender algo utilizável imediatamente, como no caso da narrativa do “jogo de xadrez”. A dimensão sintônica é atendida pelo envolvimento no jogo de xadrez, um jogo já conhecido pelos alunos. A dimensão sintática é a facilidade de acessar os elementos básicos, que se constituem no desafio em que a narrativa é apresentada, envolvendo as moedas apostadas no jogo. A dimensão semântica é o significado que carrega a narrativa, uma partida de xadrez e a dimensão social é o aproveitamento dos materiais valorizados culturalmente (jogo de xadrez) e também através dos termos utilizados na narrativa.

Ao final constatou-se que 13 dos 20 alunos conseguiram descobrir que a narrativa tratava da soma dos números de uma progressão geométrica e realizaram o cálculo, atendendo ao nível três da taxionomia de Bloom (1984 e 1999), conhecimento, compreensão e aplicação, comentando como foi “legal” participar e descobrir o desafio. No nível de conhecimento os alunos reconheceram o jogo de xadrez, pois já sabiam que se tratava de um jogo conhecido; no nível de compreensão conseguiram interpretar informações reconhecendo que tratava-se de uma fórmula matemática e no nível de aplicação conseguiram construir a fórmula e realizar o cálculo corretamente. Outros 4 alunos descobriram que existia uma relação entre as moedas em cada uma das casas do tabuleiro de xadrez mas não conseguiram relacionar com a razão de uma progressão geométrica. Os outros 3 alunos não conseguiram estabelecer nenhuma relação matemática. Relacionando os resultados com a taxionomia de Bloom, pode-se inferir que os 13 alunos conseguiram chegar ao nível de aplicação da taxionomia de Bloom pois, descobriram a fórmula e chegaram ao resultado, também conseguiram explicar ao professor e ao pesquisador como realizaram este tipo de processo. Os 4 alunos que descobriram que existia uma correspondência entre a quantidade de moedas e as casas do tabuleiro chegaram ao nível 2 da taxionomia, compreensão, uma vez que conseguiram compreender o problema apresentado. Quanto aos outros 3 alunos, constatou-se que não chegaram a qualquer resultado ou nível da taxionomia, uma vez que nem identificaram a situação proposta.

Considerações finais

Os resultados sugerem que os ambientes educacionais Construcionistas devidamente planejados, conforme as cinco dimensões de Papert (1984 e 1990) interferem positivamente no alcance dos níveis da taxionomia de Benjamin Bloom (1984 e 1999), uma vez que 65% dos alunos atingiram o nível três da taxionomia (aplicação). Isto demonstra que propiciar aos alunos desafios matemáticos dentro destes ambientes, contribui significativamente na aplicação de fórmulas para resolução de problemas. Conclui-se também que a Taxionomia de Benjamin Bloom (1984 e 1999), adequa-se dentro da abordagem Construcionista, porque através dela podem-se avaliar os níveis cognitivos obtidos pelos alunos no processo de aprendizagem desenvolvida em um ambiente educacional construtivista.

Referências

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; ROSA Maurício. **Realidade e Cibermundo: horizontes filosóficos e Educacionais Antevistos**. Canoas: Ulbra, 2010.
- BLOOM, Benjamin & KRATHWOHL, David. **Taxonomy for Educational Objectives, Handbook 1: cognitive domain**. Addison-Wesley, 1984.
- BLOOM, Benjamin, KRATHWOHL, David & MASIA, Bertram. **Taxonomy for Educational Objectives, Handbook 2: affective domain**. Addison-Wesley, 1999.
- GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- PIAGET, Jean. **The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child**. Cambridge, Mass: Harvard University, 1976.