

## Mapa de Dependências em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Selma Márcia Pontes Teixeira Rocha<sup>1</sup>, Rommel Wladimir de Lima<sup>1</sup>, Thiago Reis da Silva<sup>1</sup>, Roberto Douglas da Costa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPGCC

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA

Laboratório de Redes e Sistemas Distribuídos – LORDI

BR 110 – Km 46 – Bairro Costa e Silva, 59.625-620, Mossoró – RN, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Educação a Distância  
Natal, RN, Brasil

{selmapontes@yahoo.com.br, rommelwladimir@uern.br, trsilva.si@gmail.com, douglas.costa@ifrn.edu.br}

**Abstract:** *The great technological advances of recent times, especially after the spread of the internet, opens new perspectives for Distance Education supported in Virtual Learning Environments that add various technologies found on the web, But if evidence the lack of tools oriented planning. In this sense, it is presented a methodology that was designed to amend the methodology of creating the map dependências in order to use the Revised Bloom's Taxonomy to help in planning a discipline or course in a Virtual Learning Environments.*

**Resumo:** O grande avanço tecnológico dos últimos tempos, especialmente após a disseminação da internet, descortina novas perspectivas para a Educação à Distância com suporte em Ambientes Virtuais de Aprendizagem que agregam várias tecnologias encontradas na web, porém se evidencia a carência de ferramentas voltadas para o planejamento. Nesse sentido, será apresentado uma proposta metodológica que foi idealizado visando alterar a metodologia de criação do Mapa de Dependências, de forma a utilizar a Taxionomia Revisada de Bloom para ajudar no planejamento de uma disciplina ou curso em um Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

### 1. Introdução

Com o advento da *Internet*, surgiram aplicações, na *Web*, para gerenciamento de atividades educacionais. Segundo Figueiredo (2002), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) [Gluz *et. al.* 2011]



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





oferecem espaços virtuais ideais para que os alunos possam se reunir, compartilhar, colaborar e aprender juntos.

Em termos conceituais, os AVA podem ser definidos como ferramentas que simulam os ambientes presenciais de aprendizagem com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), ou seja, uma sala de aula virtual acessada via *Web* [Araújo Júnior e Marquesi 2009].

Os AVA geralmente oferecem uma interface gráfica e algumas ferramentas, tais como: ferramentas de comunicação assíncrona e síncrona; ferramentas de avaliação e de construção coletiva; ferramentas de instrução; ferramentas de pesquisa de opinião; e ferramentas de administração.

No contexto da Educação a Distância (EaD) [Lima e Fialho 2008] consideram que, embora exista uma extensa gama de ferramentas encontradas nos AVA, ainda há uma falta de instrumentos que possibilitem o planejamento da disciplina, coordenando e direcionando o uso desses elementos.

Nesse sentido, este artigo apresenta uma proposta metodológica que foi idealizada visando alterar a metodologia de criação do Mapa de Dependências, tendo como aporte teórico a Taxionomia Revisada de Bloom.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 descreve-se sobre a Taxionomia de Bloom; na Seção 3 apresenta a ferramenta pedagógica Mapa de Dependências; na seção 4 expõe a Metodologia Proposta e por fim, na Seção 5 são apresentadas as Considerações Finais.

## 2. Taxionomia de Bloom

A Taxionomia de Bloom foi desenvolvida de forma a classificar os objetivos de ensino em três grandes domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. De acordo com Bloom *et. al.* (1977), o domínio cognitivo inclui os objetivos vinculados à memória ou reconhecimento e ao desenvolvimento de capacidades intelectuais e competências. Já o domínio afetivo descreve as mudanças de interesse, atitudes e valores, e o desenvolvimento de apreciações e ajustamento adequado. Finalmente, o domínio psicomotor pertence à área das habilidades manipulativas ou motoras. Neste trabalho será abordado somente o Domínio Cognitivo.

O nível cognitivo da Taxionomia de Bloom é um modelo multicamadas que classifica o pensamento de acordo com seis níveis de complexidade cognitiva. As categorias do domínio cognitivo são:



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação. Com exceção de Aplicação, as demais foram divididas em subcategoria. Estas categorias são ordenadas da mais simples para a mais complexa, definindo uma hierarquia cumulativa, onde uma categoria mais simples é pré-requisito para uma categoria mais complexa [Bloom *et. al.* 1977].

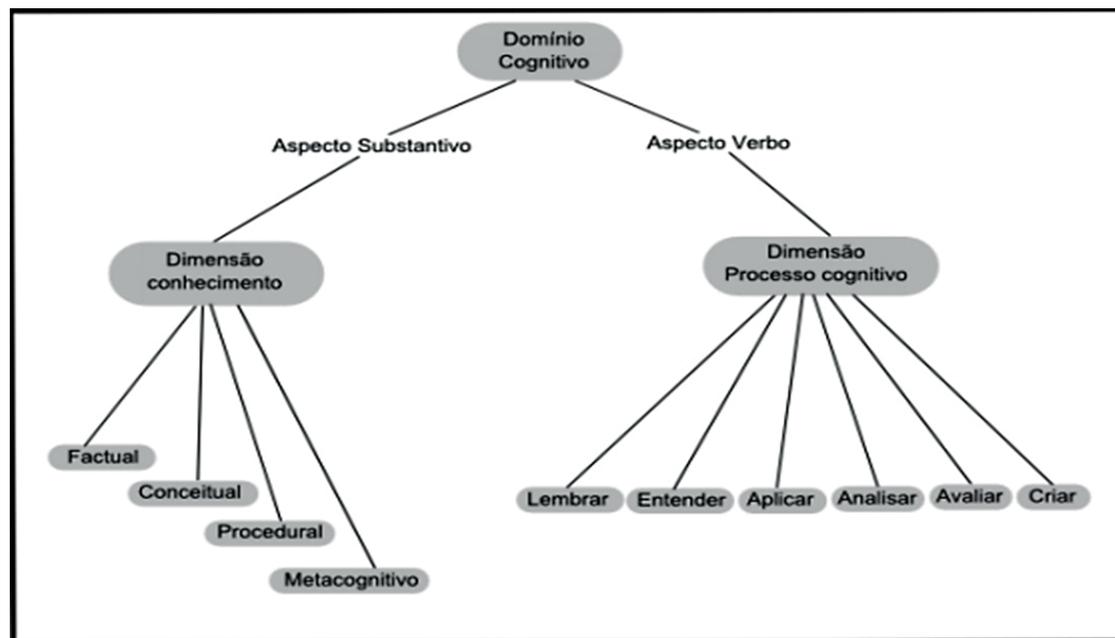


Figura 1: Dimensões do Domínio Cognitivo da Taxionomia Revisada de Bloom

Segundo Anderson (2005), entre 1995 e 2000, um grupo de educadores trabalhou para revisar a Taxionomia de Bloom, o que deu origem a Taxionomia Revisada de Bloom. Essa Taxionomia Revisada foi estruturada com base em definições cuidadosas para a Dimensão Conhecimento (substantivos – o que) e a Dimensão Processo Cognitivo (verbos – como) [Krathwohl 2002]. A Figura 1 acima ilustra essa nova divisão.



Como consequência, a Taxionomia Revisada contém duas dimensões: “Dimensão Processo Cognitivo” e “Dimensão Conhecimento”. Isso originou um novo modelo de utilização que tem como estrutura uma tabela bidimensional, conforme apresentado pela Tabela 1.

Tabela 1: Tabela bidimensional da Taxionomia Revisada de Bloom. Fonte: [Anderson et. al. 2001, p. 28]

Dimensão do Conhecimento	Dimensão dos Processos Cognitivos					
	1 Lembrar	2 Entender	3 Aplicar	4 Analisar	5 Avaliar	6 Criar
<b>A. Efetivo/factual</b>						
<b>B. Conceitual</b>						
<b>C. Procedural</b>						
<b>D. Metacognitivo</b>						

Como se observa na Tabela 1, a Dimensão Processo Cognitivo abrange as seis categorias da Taxionomia Original, porém renomeadas, em alguns casos apenas para suas formas verbais (Ver Figura 1). A categoria Conhecimento tornou-se Lembrar, Compreensão foi renomeada para Entender, Síntese tornou-se Criar. Aplicação, Análise, e Avaliação tornaram-se respectivamente Aplicar, Analisar e Avaliar. As categorias Síntese e Avaliação (Criar e Avaliar) foram trocadas de lugar [Anderson et. al. 2001].

Embora a Taxionomia Revisada mantenha o mesmo design da original, onde as categorias da Dimensão Processo Cognitivo são ordenadas da mais simples para a mais complexa, a restrição de uma “hierarquia cumulativa” foi removida.

A Dimensão Conhecimento consiste em quatro tipos de conhecimentos: factual, conceitual, procedural e metacognitivo, a ordem das categorias deve ser respeitada, pois se considera que não há como estimular ou avaliar o conhecimento metacognitivo sem anteriormente ter adquirido todos os anteriores.



Dessa forma, a tabela bidimensional pode ser utilizada com o intuito de melhor estruturar os objetivos educacionais, ao mesmo tempo auxiliar os educadores na melhor elaboração do planejamento.

A próxima seção apresenta a ferramenta pedagógica Mapa de Dependências, que incrementa o uso da Taxionomia de Bloom [Bloom *et. al.* 1977].

### 3. Ferramenta Pedagógica Mapa de Dependências

No contexto da EaD, o planejamento torna-se um instrumento importante, na fase de preparação do planejamento de ensino, é essencial a formulação dos objetivos educacionais. Segundo Martins (1990), talvez seja uma das decisões mais complexas a ser feita por parte do educador, pois ela norteará todo o processo de planejamento, plano de ensino, conteúdos, estratégias e o processo de avaliação a serem utilizadas.

O Mapa de Dependências [Lima e Fialho 2011] é uma ferramenta formada por um conjunto de objetivos educacionais relacionados entre si, através da hierarquia definida na Taxionomia de Bloom [Bloom *et. al.* 1977], que são apresentadas de forma gráfica.

A ferramenta pedagógica Mapa de Dependências foi implementado no AVA Moodle através da definição de um novo tipo de curso, que ao ser escolhido, direciona o professor no planejamento da disciplina. A Figura 2 ilustra um exemplo de um Mapa de Dependências.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



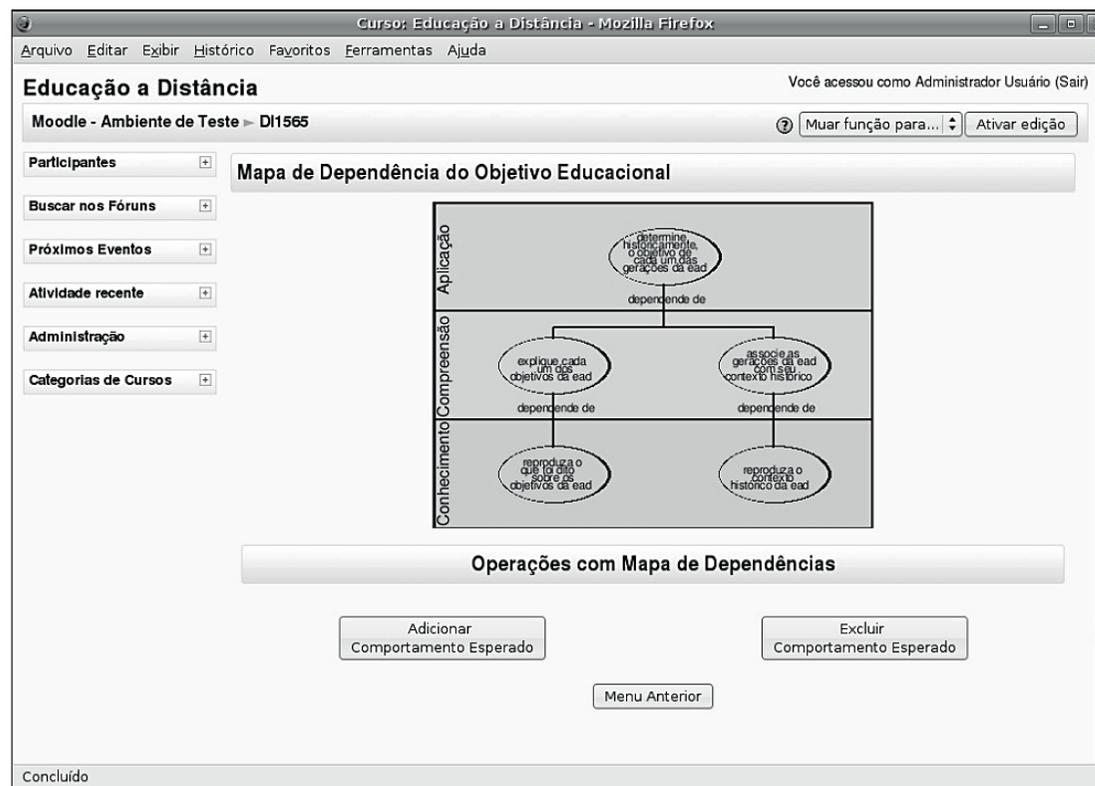


Figura 2: Mapa de dependências. Fonte: [Lima e Fialho 2008]

O nível mais alto do Mapa de Dependências apresenta o objetivo educacional definido pelo professor, para explicitar um determinado comportamento esperado dos alunos. Esse objetivo, no contexto da taxionomia, é caracterizado como pertencente a uma determinada classe, de modo que cada nível utiliza as capacidades adquiridas nos níveis anteriores, de forma progressiva e interdependente, de maneira que a consecução de um objetivo educacional em um determinado nível depende de níveis menos complexos.

Assim, embora o Mapa de Dependências trabalhe o planejamento da disciplina em um AVA, verifica-se que este planejamento é feito através de um processo de interação, baseado na experiência do professor em definir objetivos educacionais. Além disso, o Mapa de Dependências trabalha com a Taxionomia Original de Bloom.

Nesse sentido, ao analisar a Taxionomia Revisada de Bloom [Anderson *et. al.* 2001], observa-se que a tabela bidimensional proposta na revisão pode contribuir de forma significativa para a modificação da metodologia de criação do Mapa de Dependências.

Na próxima seção, será apresentada a proposta metodológica para a criação do Mapa de dependências, por meio da Taxionomia Revisada de Bloom.

#### 4. Metodologia Proposta

No âmbito da EaD, os AVA surgem como uma excelente opção de mídia para mediar o processo ensino-aprendizagem a distância, apresentam interfaces amigáveis, agregam várias tecnologias encontradas na *Web* para prover a comunicação e oferecem recursos utilizados no processo de construção do conhecimento, porém se evidencia uma deficiência nos atuais ambientes no que diz respeito às ferramentas relacionadas com o planejamento de curso ou disciplina.

Como mencionado, embora o Mapa de Dependências tenha sido desenvolvido com base em teorias pedagógicas consolidadas e trabalhe o planejamento da disciplina em um AVA, verifica-se que este planejamento é feito através de um processo de interação, baseado na experiência do professor em definir objetivos educacionais.

Nesse sentido, verifica-se a necessidade de modificar a metodologia de criação do Mapa de Dependências, pois é notório que a tabela bidimensional proposta na revisão pode contribuir de forma significativa para a metodologia de criação do Mapa de Dependências.

Na nova estrutura, a Dimensão Conhecimento pertence à coluna vertical e a Dimensão Processo Cognitivo a dimensão horizontal. Nas células da tabela, formadas pela intersecção das dimensões, são inseridos os objetivos.

A bidimensionalidade (tabela de dupla entrada) pode ser utilizada com o intuito de melhor estruturar os objetivos educacionais, ao mesmo tempo auxiliar os educadores na melhor elaboração do



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





planejamento e na escolha adequada de estratégias e tecnologias educacionais, de forma a efetivar o processo de aprendizagem [Ferraz e Belhot 2010].

Portanto, será alterada a metodologia de criação do Mapa de Dependências, de forma a utilizar a Taxionomia Revisada de Bloom para ajudar no planejamento de uma disciplina com o processo de definição do Objetivo Educacional. O algoritmo do Mapa de Dependências proposto é apresentado na Figura 3.

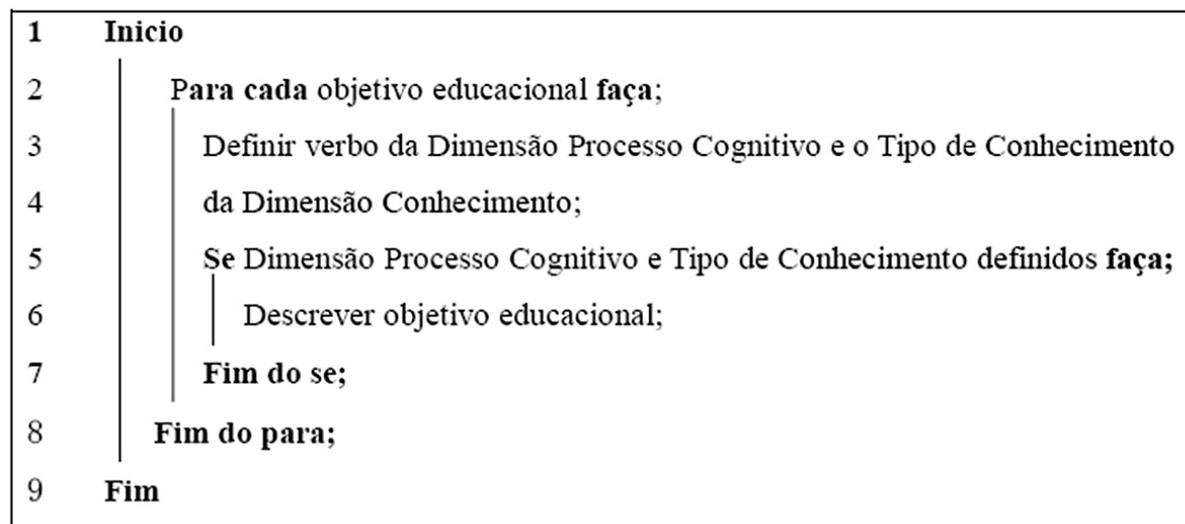


Figura 3: Algoritmo do Mapa de Dependências

A proposta metodológica para alterar a metodologia do Mapa de Dependências e auxiliar o professor no planejamento de um curso ou disciplina em AVA, proposta neste trabalho tem início com a seleção de verbo da Dimensão Processo Cognitivo e a escolha do tipo de conhecimento da Dimensão Conhecimento para em seguida descrever os objetivos educacionais.

Para que o professor descreva textualmente os objetivos educacionais que deve estar de acordo com a ementa da disciplina ou curso, conforme a sexta linha do Algoritmo apresentado na Figura 3,



se faz necessário identificar as categorias da Dimensão Processo Cognitivo que são ordenadas da mais simples para a mais complexa, o ideal é que todos os níveis sejam contemplados, portanto o professor deve procurar alcançar os níveis classificados superiores.

Nesse sentido, para auxiliar o professor na identificação das categorias será disponibilizado para o educador as categorias da Dimensão Processo Cognitivo e os verbos que estão associados às respectivas categorias, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Categorias do Processo Cognitivo e Processos Cognitivos relacionados. Fonte: [Anderson et. al. 2001, p. 31, 67-68]

Dimensão Processo cognitivo					
Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Reconhecer, Identificar, Recordar, Lembrar.	Interpretar, Clarificar, Parafrapear, Representar, Traduzir, Exemplificar, Ilustrar Representar, Classificar, Categorizar, Agrupar, Resumir, Sintetizar, Generalizar, Inferir, Concluir, Extrapolar, Interpolar, Prever, Comparar, Contrastar, Mapear, Corresponder, Explicar, Construir modelos.	Executar, Fazer, Implementar, Usar.	Diferenciar Discriminar, Distinguir, Focar, Selecionar, Organizar, Integrar, Desenhar, Estruturar, Encontrar, Coerenciar, Atribuir, Desconstruir.	Verificar, Coordenar, Detectar, Monitorizar, Testar, Criticar, Julgar.	Gerar, Hipotetizar, Planejar, Desenhar, Produzir, Construir.



Após o professor definir qual o nível da Dimensão Processo Cognitivo, a próxima etapa, será informar qual o tipo de conhecimento o aluno deve atingir de acordo com as quatro Dimensões do Conhecimento (efetivo/factual, conceitual, procedural e Metacognitivo). Para isso, será disponibilizada para o professor a Tabela 3. Para que ele possa definir quais as Dimensões do Conhecimento deseja trabalhar.

De acordo com Anderson *et. al.* (2001) a Dimensão Conhecimento estar diretamente relacionada ao conteúdo, os autores afirmam que a ordem deve ser respeitada, pois se considera que não há como estimular ou avaliar o conhecimento metacognitivo sem anteriormente ter adquirido todos os outros.

Tabela 3: Principais tipos e subtipos de dimensões do conhecimento. Fonte: [Anderson *et. al.* 2001, p. 29]

Tipo	Subtipo
<b>Conhecimento Efetivo/factual</b>	Conhecimento de terminologia.
	Conhecimento de elementos específicos e detalhes
<b>Conhecimento Conceitual</b>	Conhecimento de classificações e categorias.
	Conhecimento de princípios e generalizações.
	Conhecimento de teoremas, modelos e estruturas.
<b>Conhecimento Procedural</b>	Conhecimento de aptidões e de algoritmos relacionadas com um tema.
	Conhecimento de técnicas e métodos relacionadas com um tema.
	Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.
<b>Conhecimento Metacognitivo</b>	Conhecimento estratégico.
	Conhecimento sobre atividades cognitivas, incluindo conhecimento condicional e contextual.
	Autoconhecimento.





Dessa forma, após os objetivos educacionais serem inseridos na tabela taxionômica o professor poderá definir as atividades relacionadas, bem como escolher os conteúdos específicos da disciplina ou curso.

## 5. Considerações Finais

Com o expressivo crescimento da *Internet*, a EaD [Yatsuda *et. al.* 2011] ganhou um novo impulso e consolidou-se como uma modalidade alternativa de aprendizagem que usa as TIC [Coelho Neto *et. al.* 2011] como possibilidade de interação no espaço virtual.

Por meio do planejamento detalhado das atividades, da análise das dimensões mais significativas da realidade e da organização de conceitos e conteúdos, o educador define os objetivos da aprendizagem e contribui para a efetiva aprendizagem do aluno.

Nesse sentido, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma metodologia que possibilite o acompanhamento da aprendizagem, além de auxiliar o professor no planejamento de um curso ou disciplina em AVA a partir da Taxionomia Revisa de Bloom [Anderson *et. al.* 2001].

Para isso, será alterada a metodologia de criação do Mapa de Dependências, de forma a utilizar a Taxionomia Revisada de Bloom para ajudar no planejamento de uma disciplina com o processo de definição do Objetivo Educacional ao mesmo tempo em que ajuda na identificação dos conceitos envolvidos para atingir o objetivo proposto.

## Referências Bibliográficas

Anderson, L. W.; Krathwohl, D. R.; Airasian, P. W.; Cruikshank, K. A.; Mayer, R. E.; Pintrich, P. R.; Raths, J.; Wittrock, M. C. (2001) "A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives". Longman: New York.

Anderson, L. W. (2005) "Objectives, evaluation, and the improvement of education". *Studies in Educational Evaluation*, Amsterdam, v. 31, n. 2/3, p. 102-113.





Araújo Júnior, C. F.; Marquesi, S. C. (2009) "Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade", In: Litto, F. M.; Formiga, M. M. M. Educação a Distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, p.358-368.

Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. (1977) "Taxonomia de objetivos educacionais – domínio cognitivo". Globo: Porto Alegre – RS.

Coelho Neto, J.; Bernardelli, M. S.; Pessoa, M. P.; Guilhem, S.; Malucelli, A.; Reinehr, S. (2011) "O uso das TIC na formação de professores de escolas que obtiveram baixo IDEB". In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE. Aracajú - SE. p.988-996.

Ferraz, A. P. C. M.; Belhot, R. V. (2010) "Bloom's taxonomy and its adequacy to define instructional objective in order to obtain excellence in teaching". In: Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431.

Figueiredo, A. D. (2002) "Redes e Educação: A Surpreendente Riqueza de um conceito". In: Conselho Nacional de Educação, Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento, Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação, ISBN: 972-8360-15-0, Lisboa, Maio de 2002.

Gluz, J. C.; Galafassi, C.; Penteadó, F. (2011) "Suporte Técnico/Pedagógico aos OAs pelos AVAs: uma Análise Comparativa das Pesquisas Recentes". In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE. Aracajú - SE. p. 294-303.

Krathwohl, D. R. A revision of bloom's taxonomy: an overview, In: Theory into Practice, n. 41, v. 4, p. 212-218, 2002.

Lima, R. W.; Fialho, S. V. (2008) "Mapa de Dependências: uma ferramenta para aplicação da Taxionomia de Bloom na Educação a Distância". In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza – CE.



Lima, R. W. ; Fialho, S. V. Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas para um planejamento com base em objetivos educacionais. Revista de Exatas e Tecnológica - RETEC, v. 2, p. 10, 2011.

Martins, J. P. (1990) "Didática Geral". São Paulo: Atlas, 1990. Masetto, M. T.; Abreu, M C. O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. São Paulo: MG Associados Ltda.

Yatsuda, G. A.; Schiavoni, F. L.; Medeiros Filhos, D. A.; Toffolo, R. B. G. (2011) TAW -Treinamento Auditivo pela WEB: Ensino Musical a Distância. In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE. Aracajú - SE. p. 771-780.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação

