

Foi através deste cenário que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) tomaram forma e foram desenvolvidos para gerir essa nova modalidade de apoio ao desenvolvimento e andamento de cursos à distância.

Nos AVA, uma forma de auxiliar o planejamento de cursos à distância e presencial é através dos objetivos educacionais [Lima e Fialho 2011]. Segundo [Bloom et. al. 1977], os objetivos educacionais são metas ou comportamentos esperados a serem atingidos, durante o transcorrer de um curso ou disciplina. Uma forma de se trabalhar com objetivos educacionais é através da Taxonomia de Bloom. Portanto, o objetivo deste artigo é analisar o uso das ferramentas avaliativas de um AVA e identificar o comportamento de uso dessas ferramentas, segundo o domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom.

Portanto, este trabalho está organizado da seguinte forma. Na Seção 2 apresenta os Objetivos Educacionais e a Taxionomia de Bloom. Na Seção 3 será abordada a metodologia para análise quantitativa do uso das ferramentas avaliativas em um AVA Moodle. Na Seção 4 será apresentada a classificação cognitiva das ferramentas avaliativas, de acordo com a metodologia empregada. Por fim, na Seção 5, serão apresentadas as considerações finais.

2. Objetivos Educacionais e a Taxonomia de Bloom

Segundo [Bloom *et. al.* 1977] os objetivos educacionais, são maneiras ou modos de como os alunos modificam seus pensamentos, seus sentimentos e suas ações. A Taxonomia de Bloom dividiu os objetivos educacionais em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor.

Portanto, este artigo abordará apenas o domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom. Este domínio é uma classificação estruturada em níveis de dificuldade crescente que vai do entendimento mais simples ao mais complexo, onde o aluno para desenvolver uma certa habilidade de nível mais alto deverá ter o domínio de habilidades de níveis inferiores a qual ele deseja atingir [Lima 2008]. A classificação hierárquica dos processos cognitivos está dividida em seis níveis de complexidade, que são: Avaliação, Síntese, Análise, Aplicação, Compreensão e Conhecimento. Para cada categoria desta Taxonomia é exibida uma lista de verbos relacionados que são usados como suporte ao planejamento sistêmico dos cursos e ou disciplinas na estruturação dos seus objetivos, estratégias e avaliações.

3. Metodologia para análise quantitativa do uso das ferramentas avaliativas em um AVA e a Taxonomia de Bloom

Este artigo faz uma análise dos verbos utilizados nas atividades avaliativas em um AVA com o intuito de identificar a que classe do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom essas atividades estarão inseridas. Para isso, foi desenvolvida uma metodologia de análise quantitativa relacionada com o uso das ferramentas avaliativas dos cursos na modalidade a distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, a qual trabalha com esta modalidade de ensino desde o ano de 2006. A base de dados do IFRN é composta por mais de 48.000 registros. A Figura 1 ilustra os passos da metodologia de análise desenvolvida.

Como se observa na Figura 1, a primeira parte da metodologia é obter, para cada ferramenta avaliativa, uma lista dos verbos utilizados pelos professores na descrição das tarefas a serem desenvolvidas pelos alunos. Para isso, foi desenvolvido um algoritmo, apresentado na Tabela 1, que realiza a captação e recuperação dos verbos usados por professores na descrição das atividades realizadas.



Figura 1: Processo de seleção dos verbos significantes por atividades.

Após execução do algoritmo, tem-se uma lista com os verbos e a quantidade de ocorrências deles nas descrições das atividades propostas pelos professores no banco de dados. Com isso identificou-se os verbos associados a uma ou mais atividades. Contudo, nesta etapa do trabalho, foi constatada uma disparidade de ocorrência, com alguns verbos apresentando valores insignificantes em relação ao total de verbos relacionados a uma determinada atividade. Essas disparidades são decorrentes de possíveis erros no uso dos verbos nas descrições das atividades propostas pelos professores.

Tabela 1: Algoritmo usado para recuperar os verbos usados em atividades.

1. Início
2. Para cada tipo de atividade faça;
3. Para cada verbo da tabela de verbo da taxonomia de Bloom faça;
4. Busque o verbo da tabela de verbos da taxonomia de Bloom, na descrição de cada atividade;
5. Se verbo encontrado faça;
6. Armazene o verbo e o tipo de atividade;
7. Fim do se;
8. Fim do para;
9. Fim do para;
10. Fim do para;
11. Para cada tipo de atividade faça;
12. Imprima tipo de atividade atual;
13. Para cada verbo da tabela de verbo da taxonomia de Bloom faça;
14. Imprima a quantidade de verbos relacionados a cada tipo de atividade, o nome do verbo;
15. Fim do para;
16. Fim do para;
17. Fim do para;
18. Fim.

Para eliminar essa disparidade, conforme ilustrado na Figura 1, foi usado o método estatístico de média aparada que consiste em descartar os valores discrepantes, máximos e mínimos, de uma classificação inicial. Neste trabalho, descartam-se apenas os valores mínimos, com um percentual de 10% para eliminação. Esse percentual foi escolhido após observar que os verbos insignificantes apresentava uma incidência inferior a 10%, esta etapa foi realizada pelo algoritmo da Tabela 1. Para execução deste método estatístico foram realizadas três etapas, como ilustra a Tabela 2.

A Tabela 3 apresenta um exemplo com os verbos encontrados para a atividade Diária. A execução do Algoritmo da Tabela 1, encontrou 7 verbos relacionados com

essa atividade, coluna da “verbo (a)”. A Segunda coluna, “FA(a)”, apresenta frequência do verbo na atividade.

Tabela 2: Etapas para realização do método estatístico.

Etapa	Fórmula	Significado da Fórmula
1: Cálculo da frequência relativa (FR) de cada verbo através da fórmula:	$FR(a) = \frac{FA(a)}{S}$	a → Ocorrência de um verbo em uma atividade; FA(a) → Frequência absoluta do verbo tratado em uma atividade; S = FA(a1) + FA(a2) + ... + FA(an) → somatório de incidência de todos os verbos encontrados em uma atividade.
2: Cálculo do total de incidência (d) dos verbos com FR < 10% para serem descartados.	$d = FA(ak1) + FA(ak2) + \dots$	d → somatório de incidência dos verbos descartados; FA (ak) → Frequência absoluta dos verbos com FR(a) abaixo de 10% .
3: Foi calculada a nova frequência relativa (F'R) através da fórmula:	$F'R(a) = \frac{FA(a)}{S - d}$	F'R(a) → Frequência relativa dos verbos que não foram descartados.

Através do levantamento da quantidade de ocorrências do verbo dentro da referida atividade, representada pela frequência absoluta - “FA(a)”, foi possível calcular o “somatório (S)”, através da soma de seus valores.

Tabela 3: Aplicação da média aparada na atividade Diária.

Atividade	Journal - Diário				Verbos Ativos
	FA(a)	FR(a)	FA(a) < 10%	F'R(a)	
Cite	3	3,2%	3	0,0%	Insignificante
Parafrazeie	35	37,6%	0	53,8%	Parafrazeie
Experimente	30	32,3%	0	46,2%	Experimente
Articule	5	5,4%	5	0,0%	Insignificante
Classifique	5	5,4%	5	0,0%	Insignificante
Compare	7	7,5%	7	0,0%	Insignificante
Conecte	8	8,6%	8	0,0%	Insignificante
Somatório(S)	93	Descarte(d)	28	S - d	65

Na terceira coluna “FR(a)” encontramos a frequência relativa destes verbos, onde foi possível identificar os verbos com frequência inferior a 10%. Na quarta coluna “FR<10%” são apresentados os valores da frequência absoluta dos verbos que serão descartados. Na célula “Descarte (d)” é feito o somatório para identificar o total de verbos a serem descartados.

Com isso é possível encontrar as frequências absolutas FA(an) que serão usadas na fórmula para encontrar a nova frequência relativa “F'R(a)”. Na célula “S-d”, encontra-se o novo somatório da frequência absoluta calculado pela subtração do somatório pelo descarte (S-d). Assim é possível encontrar as novas frequências dos verbos ativos, mostrados na quinta coluna da Tabela 3.

4. Classificação Cognitiva das atividades avaliativas do Moodle segundo a Taxonomia de Bloom

Os dados analisados para atividade Diária foi realizado para as demais 13 atividades avaliativas disponíveis no AVA Moodle. Após o estudo realizado, foi possível verificar a existência de relações de verbos com mais de uma atividade avaliativa.

Essa relação significa dizer que uma atividade pode ou não esta classificada dentro de mais de uma categoria cognitiva da Taxonomia de Bloom. Para verificar essa relação, foi realizado um cruzamento de dados. Neste cruzamento, para cada verbo associado a uma atividade, era feito a busca pelo seu homônimo na lista de verbos do

domínio cognitivo, no banco de dados do IFRN, e no final era feita a associação da atividade ao(s) domínio(s) cognitivo(s) relacionado(s).

Através de toda essa sequência de ações, descrita graficamente através da Figura 1, é possível identificar uma lista de verbos significantes para cada ferramenta avaliativa do AVA Moodle. Ao final deste cruzamento de informações, através da relação dos verbos e com os verbos do domínio cognitivo, no banco de dados, é possível associar cada ferramenta avaliativa a uma classificação cognitiva da Taxonomia de Bloom, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Atividades e suas classes do domínio cognitivo.

Atividade		Classes do Domínio Cognitivo
Base de dados		Análise.
Diário		Compreensão, aplicação.
Questionário		Compreensão, aplicação.
Glossário		Compreensão, aplicação, análise.
Lição		Análise
Pesquisa de avaliação		Aplicação, análise.
Wiki		Conhecimento, compreensão, aplicação, análise.
Escolha		Compreensão, aplicação.
Chat		Compreensão, aplicação.
Fórum		Compreensão, aplicação.
Tarefa	Modalidade avançada de carregamento de arquivos	Conhecimento, aplicação.
	Atividade off-line	Compreensão.
	Texto online	Aplicação, análise.
	Envio de arquivo único	Aplicação.

5. Considerações Finais

Com os resultados obtidos neste trabalho verifica-se a relação existente entre a Taxonomia de Bloom e as ferramentas avaliativas do AVA Moodle. Assim, constata-se a possibilidade de trabalhar a avaliação, em um AVA, através do uso de objetivos educacionais. Assim, com a lista de verbos disponíveis e associados às atividades avaliativas dispostas no ambiente, o professor poderá programar de forma mais objetiva as suas tarefas que serão usadas nos seus cursos ou disciplinas ministradas através do ensino “*online*” em cursos na modalidade à distância, conforme o domínio cognitivo que ele deseja que o aluno atinja.

Referências Bibliográficas

- 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.
- Lima, R. W.; Fialho, S. V. (2011) “Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas para um planejamento com base em objetivos educacionais”. In: Revista de Exatas e Tecnológica - RETEC, v.2, p.10.
- Lima, R. W. (2009) “Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas pedagógicas para uma metodologia de planejamento baseada em objetivos educacionais e sua implementação em um ambiente virtual de aprendizagem”. Tese (Doutorado), UFRN.
- 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.