

Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais

Bloom's taxonomy and its adequacy to define instructional objective in order to obtain excellence in teaching

Ana Paula do Carmo Marcheti Ferraz¹
Renato Vairo Belhot²



Resumo: Muitos são os instrumentos existentes para apoiar o planejamento didático-pedagógico, a estruturação, a organização, a definição de objetivos instrucionais e a escolha de instrumentos de avaliação. A Taxonomia de Bloom é um desses instrumentos cuja finalidade é auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo que, no contexto deste artigo, engloba a aquisição do conhecimento, competência e atitudes, visando facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem. Embora este seja um instrumento adequado para utilização no ensino superior, poucos educadores fazem uso dele por não conhecerem uma maneira adequada de utilizá-lo. Este artigo tem como objetivo apresentar a Taxonomia de Bloom e as modificações ocorridas nos últimos anos, assim como esclarecer a forma como ela pode ser utilizada dentro do contexto de ensino de engenharia.

Palavras-chave: Ensino de engenharia. Taxonomia de Bloom. Objetivos instrucionais. Desenvolvimento cognitivo. Processo cognitivo.

Abstract: Bloom's taxonomy was created in order to support the classification of educational objectives and facilitate the process of teaching, learning and the cognitive development. Even though Bloom's Taxonomy has proven to be a significant tool for the process of teaching, learning, and assessment, few educators use it adequately, mostly because its use is not as clear as it should be. This paper describes the Bloom's Taxonomy including its updated version, and has the objective of clarifying some important points of how to Bloom's Taxonomy can be used in engineering courses (teaching, learning, and assessment) to provide an adequate, planned, and controlled cognitive development.

Keywords: Bloom's taxonomy. Instructional objectives. Cognitive development. Cognitive process. Excellence in engineering teaching.

1 Introdução

Na educação, decidir e definir os objetivos de aprendizagem significa estruturar, de forma consciente, o processo educacional de modo a oportunizar mudanças de pensamentos, ações e condutas.

Essa estruturação é resultado de um processo de planejamento que está diretamente relacionado à escolha do conteúdo, de procedimentos, de atividades, de recursos disponíveis, de estratégias, de instrumentos de avaliação e da metodologia a ser adotada por um determinado período de tempo.

Na delimitação dos objetivos, de acordo com Vaughan (1980), é fundamental ter os objetivos instrucionais cognitivos, atitudinais e de competências bem definidos que deve ser feito previamente ao início

da disciplina, mas infelizmente alguns desses objetivos podem não ser bem definidos e outros podem ficar implícitos ao processo de aprendizagem e, muitas vezes, (re)conhecidos apenas pelo educador.

O educador pode ter expectativas e diretrizes para o processo de ensino que não são oficialmente declaradas, mas que farão parte do processo de avaliação da aprendizagem. É notório que é mais fácil atingir objetivos quando estes estão bem definidos, entretanto fica mais difícil, para os discentes, atingirem o nível de desenvolvimento cognitivo, por não saberem exatamente o que deles é esperado durante e após o processo de ensino.

¹ Escola de Engenharia de São Carlos – USP, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, Av. Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos – SP, Brasil, e-mail: apmarcheti@msn.com

² Departamento de Engenharia de Produção, EESC, Universidade de São Carlos – USP, Av. Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos – SP, Brasil, e-mail: rvbelhot@eesc.usp.br

Muitos dos objetivos implícitos estão relacionados a aspectos cognitivos de alta abstração, em outras palavras, os educadores almejam que seus alunos atinjam um nível de maturidade de conhecimento muitas vezes incompatível com os objetivos declarados e com os procedimentos, estratégias e conteúdos utilizados e ministrados.

Alguns educadores esquecem que é mais fácil e adequado atingir altos graus de abstração de um conteúdo a partir do estímulo do desenvolvimento cognitivo linear, ou seja, a partir de conceitos mais simples para os mais elaborados (estratégia indutiva) e/ou do concreto/real para o abstrato.

Especificamente no ensino de engenharia, constantemente é solicitado aos discentes alto grau de abstração na realização de algumas atividades acadêmicas que simulam a realidade, e pode-se perceber que uma proporção muito pequena de alunos consegue realizar essas atividades de forma satisfatória. Desenvolver essa capacidade de abstração e utilização de um conhecimento específico de forma multidisciplinar é um processo que deve ser bem planejado, definido e organizadamente estimulado durante o período de formação (graduação), levando-se em consideração os estilos de aprendizagem (BELHOT; FREITAS; VASCONCELLOS, 2006).

Embora essa atividade de definição de conteúdo do curso/disciplina seja realizada periodicamente, alguns educadores ainda a fazem de modo inconsciente e se sentem despreparados quando solicitados a realizar essa tarefa de modo diferente do habitual. É nesse contexto que o uso de instrumentos que facilitem essa atividade é fundamental.

A definição clara e estruturada dos objetivos instrucionais, considerando a aquisição de conhecimento e de competências adequados ao perfil profissional a ser formado direcionará o processo de ensino para a escolha adequada de estratégias, métodos, delimitação do conteúdo específico, instrumentos de avaliação e, consequentemente, para uma aprendizagem efetiva e duradoura.

Neste contexto, um dos instrumentos existentes que pode vir a facilitar esse processo nos cursos superiores é a taxonomia proposta por Bloom et al. (1956), que tem, explicitamente, como objetivo ajudar no planejamento, organização e controle dos objetivos de aprendizagem.

2 Taxonomia dos objetivos do processo aprendizagem

Taxonomia é um termo bastante usado em diferentes áreas e, segundo a Wikipédia (2006), é a ciência de classificação, denominação e organização de um sistema pré-determinado e que tem como resultante um *framework* conceitual para discussões, análises e/ou recuperação de informação.

Segundo Bloom et al., vários pesquisadores utilizaram-se dessa terminologia conceitual baseada em classificações estruturadas e orientadas para definir algumas teorias instrucionais. Duas das inúmeras vantagens de se utilizar a taxonomia no contexto educacional são:

- Oferecer a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas para facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento; e
- Estimular os educadores a auxiliarem seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos).

A Associação Norte Americana de Psicologia (*American Psychological Association*), baseada no princípio e na importância de se utilizar o conceito de classificação como forma de se estruturar e organizar um processo, solicitou a alguns de seus membros, em 1948, que montassem uma “força tarefa” para discutir, definir e criar uma taxonomia dos objetivos de processos educacionais (LOMENA, 2006).

Bloom et al. (1956) assumiu a liderança desse projeto e, junto com seus colaboradores – M.D. Englehart, E. J. Furst, W. H. Hill e D. Krathwohl –, definiu que o primeiro passo em direção à execução da responsabilidade a eles atribuída seria a divisão do trabalho de acordo com o domínio específico de desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. Embora todos tenham colaborado significativamente no desenvolvimento dessa taxonomia, ela é conhecida como “Taxonomia de Bloom”.

Segundo Lomena (2006), Guskey (2001), Bloom et al. (1956), Bloom (1972), School of Education (2005) e Clark (2006), as características básicas de cada um desses domínios podem ser resumidas em:

- Cognitivo: relacionado ao aprender, dominar um conhecimento. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidade e de atitudes. Inclui reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual constantemente. Nesse domínio, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis

anteriores. As categorias desse domínio são: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; e Avaliação;

- Afetivo: relacionado a sentimentos e posturas. Envolve categorias ligadas ao desenvolvimento da área emocional e afetiva, que incluem comportamento, atitude, responsabilidade, respeito, emoção e valores. Para ascender a uma nova categoria é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores para serem aprimoradas. As categorias desse domínio são: Receptividade; Resposta; Valorização; Organização; e Caracterização; e
- Psicomotor: relacionado a habilidades físicas específicas. Bloom e sua equipe não chegaram a definir uma taxonomia para a área psicomotora, mas outros o fizeram e chegaram a seis categorias que incluem ideias ligadas a reflexos, percepção, habilidades físicas, movimentos aperfeiçoados e comunicação não verbal. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Imitação; Manipulação; Articulação; e Naturalização.

Embora todos os três domínios (cognitivo, afetivo e psicomotor) tenham sido amplamente discutidos e divulgados, em momentos diferentes e por pesquisadores diferentes, o domínio cognitivo é o mais conhecido e utilizado. Muitos educadores se apoiam nos pressupostos teóricos desse domínio para definirem, em seus planejamentos educacionais, objetivos, estratégias e sistemas de avaliação.

2.1 Taxonomia dos objetivos cognitivos

Segundo Bloom (1944, 1972), muitas pessoas reconhecem que a capacidade humana de aprendizagem difere de uma pessoa para outra e, por um grande período, acreditou-se que a razão pela qual uma porcentagem de discentes obtinha desempenho melhor do que outros estava relacionada às situações e variáveis existentes fora do ambiente educacional e que, nas mesmas condições de aprendizagem, todos aprenderiam com a mesma competência e profundidade o conteúdo.

Entretanto, Bloom e sua equipe ao direcionar seus estudos, fizeram uma descoberta que viria a ser de grande notoriedade no meio educacional: nas mesmas condições de ensino (desconsiderando as variáveis externas ao ambiente educacional) todos os alunos aprendiam, mas se diferenciavam em relação ao

nível de profundidade e abstração do conhecimento adquirido (BLOOM; HASTIN; MADAUS, 1971).

Essa diferença poderia ser caracterizada pelas estratégias utilizadas (que levariam ao estudo de estilos de ensino e aprendizagem) e pela organização dos processos de aprendizagem para estimular o desenvolvimento cognitivo. Naquele momento, o desenvolvimento cognitivo e sua relação com a definição do objetivo do processo de aprendizagem foram a direção tomada para a definição da taxonomia.

Segundo Conklin (2005), a Taxonomia de Bloom e sua classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem têm sido uma das maiores contribuições acadêmicas para educadores que, conscientemente, procuram meios de estimular, nos seus discentes, raciocínio e abstrações de alto nível (*higher order thinking*), sem distanciar-se dos objetivos instrucionais previamente propostos.

Segundo Mager (1984), um objetivo instrucional é uma descrição clara sobre o desempenho e a competência que os educadores gostariam que seus educandos demonstrassem antes de serem considerados conhecedores de determinados assuntos. Esse objetivo está ligado a um resultado intencional diretamente relacionado ao conteúdo e à forma como ele deverá ser aplicado.

Um dos motivos pelo qual a taxonomia proposta por Bloom et al. tornou-se tão importante e trouxe significativas contribuições à área acadêmica foi o fato de que antes dos anos 50 um dos grandes problemas na literatura educacional era a falta de consenso com relação a determinadas palavras usualmente relacionadas à definição dos objetivos instrucionais como, por exemplo, o verbo conhecer era utilizado com o sentido de ter consciência, saber da existência ou para expressar domínio de um determinado assunto (CONKLIN, 2005).

A taxonomia trouxe a possibilidade de padronização da linguagem no meio acadêmico e, com isso, também novas discussões ao redor dos assuntos relacionados à definição de objetivos instrucionais. Neste contexto, instrumentos de aprendizagem puderam ser trabalhados de forma mais integrada e estruturada, inclusive considerando os avanços tecnológicos que podiam prover novas e diferentes ferramentas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Guskey (2001), poucos indivíduos na história da educação tiveram grande impacto nas políticas e práticas educacionais como Benjamin S. Bloom que, durante sua carreira, desenvolveu inúmeros projetos, programas e poderosas perspectivas para os educadores em como facilitar o aprendizado e definir objetivos cognitivos.

A Taxonomia de Bloom do Domínio Cognitivo é estruturada em níveis de complexidade crescente – do

mais simples ao mais complexo – e isso significa que, para adquirir uma nova habilidade pertencente ao próximo nível, o aluno deve ter dominado e adquirido a habilidade do nível anterior.

Só após conhecer um determinado assunto alguém poderá compreendê-lo e aplicá-lo. Nesse sentido, a taxonomia proposta não é apenas um esquema para classificação, mas uma possibilidade de organização hierárquica dos processos cognitivos de acordo com níveis de complexidade e objetivos do desenvolvimento cognitivo desejado e planejado.

Os processos categorizados pela Taxonomia dos Objetivos Cognitivos de Bloom, além de representarem resultados de aprendizagem esperados, são cumulativos, o que caracteriza uma relação de dependência entre os níveis e são organizados em termos de complexidades dos processos mentais como mostra a Figura 1.

Embora a Figura 1 represente a estrutura mais conhecida da Taxonomia de Bloom (6 categorias), ela, na verdade, é um pouco mais complexa, pois é dividida em subcategorias com o objetivo de melhor direcionar a definição dos objetivos instrucionais assim como de esclarecer os limites entre eles. Relacionados às categorias, estão os verbos que procuram dar suporte ao planejamento acadêmico (objetivo, estratégia e avaliação) relacionado a cada uma delas, como mostra o Quadro 1.

Muitos foram os trabalhos originados a partir da primeira divulgação da Taxonomia de Bloom no Domínio Cognitivo, entretanto, com as novas publicações e com tecnologias incorporadas ao sistema educacional, foi observada a necessidade de reavaliação e releitura dos pressupostos teóricos que sustentaram a pesquisa original para avaliação da necessidade de adaptações.

No ano de 2001, um novo grupo, formado como o primeiro (a partir de um convite da Associação de Psicologia Americana), divulgou o trabalho realizado de revisão e atualização da Taxonomia de Bloom apresentada em 1956.

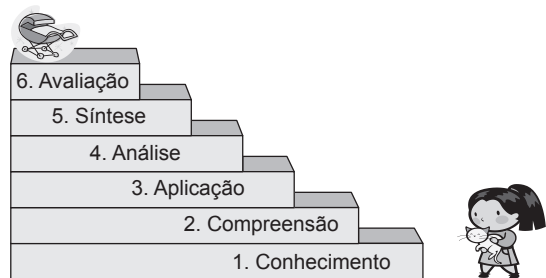


Figura 1. Categorias do domínio cognitivo proposto por Bloom, Englehart, Furst, Hill e Krathwohl, que ficou conhecido como Taxonomia de Bloom.

3 Alterações da Taxonomia de Bloom

Krathwohl (2002), Bloom et al. (1956) viram a teoria de taxonomia como uma ferramenta que, dentro outros pontos:

- Padronizaria a linguagem sobre os objetivos de aprendizagem para facilitar a comunicação entre pessoas (docente, coordenadores etc.), conteúdos, competências e grau de instrução desejado;
- Serviria como base para que determinados cursos definissem, de forma clara e particular, objetivos e currículos baseados nas necessidades e diretrizes contextual, regional, federal e individual (perfil do discente/curso);
- Determinaria a congruência dos objetivos educacionais, atividade e avaliação de uma unidade, curso ou currículo; e
- Definiria um panorama para outras oportunidades educacionais (currículos, objetivos e cursos), quando comparado às existentes antes dela ter sido escrita.

Todos os pontos citados são contribuições da taxonomia original e que, em alguns momentos, justifica a sua popularidade, entretanto a taxonomia original tem sido utilizada para a classificação de objetivos curriculares e para descrever o resultado de aprendizagem em termos de conteúdo e discussão do que deve ser realizado com o conteúdo assimilado (DRISCOLL, 2000).

O que interessava para Bloom et al. (1956), era proporcionar uma ferramenta prática e útil que fosse coerente com as características dos processos mentais superiores (nível de conhecimento e abstração complexa) do modo como eram consideradas e conhecidas.

Quarenta anos depois de ter sido divulgada, Lori Anderson publicou, em 1999, um significativo trabalho de retrospectiva da utilização da taxonomia e, no mesmo ano, um grupo de especialistas se encontrou em Syracuse, Nova Iorque, para discutir a possibilidade de rever os pressupostos teóricos da Taxonomia de Bloom uma vez que novos conceitos, recursos e teorias foram incorporados ao campo educacional, avanços psico-pedagógicos e tecnológicos ocorreram, e diversas experiências de sucesso no uso efetivo da taxonomia foram publicadas.

Esse grupo de especialistas (psicólogos, educadores, especialistas em currículos, testes, avaliação etc.) foi supervisionado por David Krathwohl, que participou do desenvolvimento da Taxonomia original no ano de 1956, e, no ano de 2001, o relatório da revisão foi publicado num livro intitulado *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy for educational objectives* (ANDERSON et al., 2001).

Esse grupo tentou buscar o equilíbrio entre o que existia, a estruturação da taxonomia original e os novos desenvolvimentos incorporados à educação nos quarenta e poucos anos de existência.

Segundo Krathwohl (2002), geralmente os objetivos declaram o que é esperado que os discentes aprendam e esquecem de explicitar, de forma coerente, o que eles deverão ser capazes de realizar com aquele conhecimento. Os objetivos são descritos utilizando verbos de ação e substantivos que procuram descrever os processos cognitivos desejados, por exemplo: ao final dessa unidade os alunos deverão lembrar (verbo) as três leis de Newton (substantivo/conteúdo), mas não esclarecem como será verificado se realmente lembraram e aplicaram esse novo conhecimento.

A partir dessa discussão (verbo-substantivo) e da observação da prática educacional de como educadores definem seus objetivos gerais e específicos de disciplinas/cursos, Krathwohl et al. – começaram a perceber que mudanças na taxonomia original seriam necessárias e o primeiro ponto analisado estava relacionado à questão do verbo e sua associação direta com o objetivo cognitivo, avaliação do objetivo e desenvolvimento de competências.

Ao analisar a relação direta entre verbo e substantivo os pesquisadores chegaram à conclusão de que verbos e substantivos deveriam pertencer a dimensões separadas na qual os substantivos formariam a base para a dimensão conhecimento (o que) e verbo para a dimensão relacionada aos aspectos cognitivos (como).

Essa separação de substantivos e verbos, conhecimento e aspectos cognitivos, deu um caráter bidimensional à taxonomia original e direcionou todo o trabalho de revisão. Cada uma das partes da estrutura bidimensional foi nominada como Dimensão Conhecimento e Dimensão dos Processos Cognitivos (Figura 2).

3.1 Dimensão conhecimento

A primeira fase da revisão veio com a observação detalhada sobre a categoria e as subcategorias do conhecimento.

De acordo com a taxonomia original, de 1956, conhecimento envolve: a) habilidade de lembrar

especificidades e generalidades de métodos, procedimentos, padrões e instruções; e b) habilidade de achar, no problema proposto, sinais, dicas, pequenas informações que efetivamente tragam à consciência o aprendizado prévio adquirido, ou seja, conhecimento é o que é lembrado. Essas duas definições, por si só, já correspondem respectivamente à diferença significativa entre processo e produto (ANDERSON, 1999).

Essa observação levou a nova equipe a dividir o conhecimento em dois tipos: (1) conhecimento como processo e (2) conhecimento como conteúdo assimilado.

Como na taxonomia original, a categoria conhecimento está diretamente relacionada ao conteúdo e essa dimensão passou a conter quatro, ao invés das três, subcategorias como mostrado no Quadro 2.

Três delas (efetivo, conceitual e procedural) estão relacionadas à subdivisão da categoria inicial, mas foram reorganizadas para usar uma terminologia mais clara e na qual fosse possível reconhecer as diferenças psicocognitivas que seriam desenvolvidas e a quarta e nova subcategoria está relacionada ao conceito de metacognição.

De acordo com Anderson et al. (2001), metacognição envolve o conhecimento cognitivo real assim como a consciência da aprendizagem individual. Essa subcategoria tem se tornado cada vez mais importante na área educacional uma vez que a possibilidade de autoaprendizagem e o controle do aprendizado relacionado à autonomia de aprender deve ser um processo cada vez mais consciente e passível de medição. Isso é possibilitado pela utilização da tecnologia da comunicação na educação, a criação de novas oportunidades educacionais e a popularização da modalidade a distância.

3.2 Dimensão processo cognitivo

Segundo Anderson (1999) e Bloom et al. (1956), a taxonomia original foi concebida de maneira hierárquica e unidimensional e relacionava a aquisição de conhecimento com a mudança de comportamento observável relacionada ao objetivo previamente proposto e essas mudanças podem ser medidas em termos de atos e pensamentos. Essa análise detalhada incentivou a alteração da terminologia domínio cognitivo para domínio do processo cognitivo que, de acordo com os pesquisadores, é mais clara e diretamente relacionada ao que acontece no contexto educacional.

Processo cognitivo pode ser entendido como o meio pelo qual o conhecimento é adquirido ou construído e usado para resolver problemas diários e eventuais (ANDERSON et al., 2001).

Na taxonomia original, embora as seis categorias fizessem parte do domínio cognitivo, apenas cinco delas (compreensão, aplicação, análise, síntese e

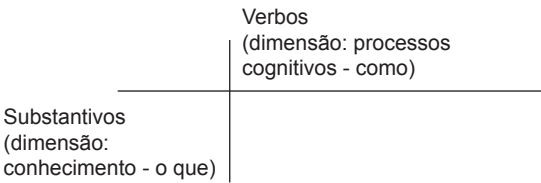


Figura 2. Caráter bidimensional da “nova” Taxonomia de Bloom.

Quadro 1. Estruturação da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo.

Categoria	Descrição
1. Conhecimento	<p>Definição: Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. A habilidade pode envolver lembrar uma significativa quantidade de informação ou fatos específicos. O objetivo principal desta categoria nível é trazer à consciência esses conhecimentos.</p> <p>Subcategorias: 1.1 Conhecimento específico: Conhecimento de terminologia; Conhecimento de tendências e sequências; 1.2 Conhecimento de formas e significados relacionados às especificidades do conteúdo: Conhecimento de convenção; Conhecimento de tendência e sequência; Conhecimento de classificação e categoria; Conhecimento de critério; Conhecimento de metodologia; e 1.3 Conhecimento universal e abstração relacionado a um determinado campo de conhecimento: Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias e estruturas.</p> <p>Verbos: enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembra, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.</p>
2. Compreensão	<p>Definição: Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes.</p> <p>Subcategorias: 2.1 Translação; 2.2 Interpretação e 2.3 Extrapolação.</p> <p>Verbos: alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.</p>
3. Aplicação	<p>Definição: Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas. Isso pode incluir aplicações de regras, métodos, modelos, conceitos, princípios, leis e teorias.</p> <p>Verbos: aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar.</p>
4. Análise	<p>Definição: Habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura final. Essa habilidade pode incluir a identificação das partes, análise de relacionamento entre as partes e reconhecimento dos princípios organizacionais envolvidos. Identificar partes e suas inter-relações. Nesse ponto é necessário não apenas ter compreendido o conteúdo, mas também a estrutura do objeto de estudo.</p> <p>Subcategorias: Análise de elementos; Análise de relacionamentos; e Análise de princípios organizacionais.</p>
4. Análise	<p>Verbos: analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.</p>
5. Síntese	<p>Definição: Habilidade de agregar e juntar partes com a finalidade de criar um novo todo. Essa habilidade envolve a produção de uma comunicação única (tema ou discurso), um plano de operações (propostas de pesquisas) ou um conjunto de relações abstratas (esquema para classificar informações). Combinar partes não organizadas para formar um “todo”.</p> <p>Subcategorias: 5.1 Produção de uma comunicação original; 5.2 Produção de um plano ou propostas de um conjunto de operações; e 5.3 Derivação de um conjunto de relacionamentos abstratos.</p> <p>Verbos: categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.</p>
6. Avaliação	<p>Definição: Habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para um propósito específico. O julgamento é baseado em critérios bem definidos que podem ser externos (relevância) ou internos (organização) e podem ser fornecidos ou conjuntamente identificados. Julgar o valor do conhecimento.</p> <p>Subcategorias: 6.1 Avaliação em termos de evidências internas; e 6.2 Julgamento em termos de critérios externos.</p> <p>Verbos: Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um <i>review</i> sobre, detectar, estimar, julgar e selecionar.</p>

Fonte: Bloom et al. (1956), Bloom (1986), Driscoll (2000) e Krathwohl (2002).

avaliação) estavam diretamente relacionadas a ele, pois a categoria conhecimento, desde sua idealização, estava relacionada ao conteúdo instrucional.

Na atual Taxonomia de Bloom, a base das categorias foi mantida, continuam existindo seis categorias, o nome da taxonomia continua sendo o mesmo (eventualmente pode aparecer com a expressão “revisada” adicionada a ele), entretanto, ao separar, conceitualmente, o conhecimento do processo cognitivo, ocorreram as seguintes mudanças (KRATHWOHL, 2002):

- Os aspectos verbais utilizados na categoria Conhecimento foram mantidos, mas esta foi renomeada para Lembrar; Compreensão foi renomeada para Entender; e Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação, foram alteradas para a forma verbal Aplicar, Analisar, Sintetizar e Criar, por expressarem melhor a ação pretendida e serem condizentes com o que se espera de resultado a determinado estímulo de instrução;
- As categorias avaliação e síntese (avaliar e criar) foram trocadas de lugar; e
- Os nomes das subcategorias existentes foram alterados para verbos no gerúndio (Quadro 3).

Na Figura 3, encontra-se a categorização atual da Taxonomia de Bloom.

Segundo Krathwohl (2002) e Anderson (1999), na revisão da taxonomia publicada em 1956, a maior ênfase foi dada à discussão da análise e interpretação das subcategorias com a intenção de suprir a necessidade de estimular um desenvolvimento cognitivo amplo, duradouro e profundo.

Embora a nova taxonomia mantenha o *design* hierárquico da original, ela é flexível, pois possibilitou considerar a possibilidade de interpolação das categorias do processo cognitivo quando necessário, devido ao fato de que determinados conteúdos podem ser mais fáceis de serem assimilados a partir do estímulo pertencente a uma mais complexa. Por exemplo, pode ser mais fácil entender um assunto após aplicá-lo e só então ser capaz de explicá-lo.

A interpolação das categorias não é total, especificamente no domínio conhecimento, a ordem deve ser respeitada, pois se considera que não há como estimular ou avaliar o conhecimento metacognitivo sem anteriormente ter adquirido todos os anteriores.

O princípio da progressão da complexidade foi mantido: do simples para o complexo; do concreto para o abstrato; mas, novamente, foi atribuída mais flexibilidade ao conceito cumulativo e dependente de cada categoria, pois:

- Sabe-se que diferentes disciplinas requerem processos cognitivos diferenciados;

- Os estilos de aprendizagem possibilitam aos discentes aprenderem melhor num estágio mais elevado e depois serem capazes de entender os anteriores; e
- O conceito de metacognição abre espaço para que alunos transitem livremente pelas subcategorias com o objetivo de melhorar seu autoaprendizado (KRATHWOHL, 2002).

4 Tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom

Na nova estrutura proposta na Taxonomia de Bloom “revisada”, a dimensão conhecimento (conteúdo) e de processos cognitivos foi mais claramente diferenciada, e isso originou um novo modelo de utilização que tem como estrutura uma tabela bidimensional denominada de Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom (ANDERSON et al., 2001).

Essa tabela deve ser utilizada com o intuito de melhor estruturar os objetivos educacionais, ao mesmo tempo em que auxilia os educadores na melhor elaboração do planejamento e na escolha adequada de estratégias e tecnologias educacionais.

Ao estruturar a tabela, os pesquisadores diferenciaram, para cada categoria, o que estaria relacionado à aquisição do conhecimento, desenvolvimento de habilidade e competência.

Na tabela bidimensional, a dimensão conhecimento pertence à coluna vertical e o processo cognitivo à coluna horizontal. Nas células, formadas pela intersecção das dimensões, são inseridos os objetivos. Um mesmo objetivo pode ser inserido em mais de uma célula e não é necessário o preenchimento de todas as células consecutivas, como mostra a situação hipotética representada no Quadro 4.

Entretanto, um dos desafios para se utilizar o novo modelo é a dificuldade que alguns educadores encontram na utilização adequada da tabela proposta. Os verbos de ação da taxonomia original podem ser perfeitamente inseridos nas correspondentes categorias; entretanto para a descrição do como

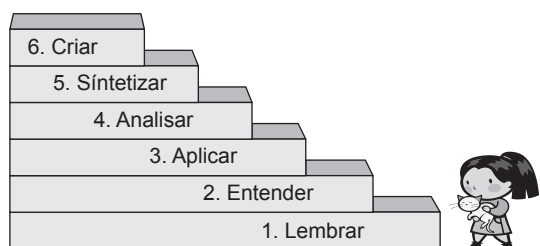


Figura 3. Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001.

Quadro 2. Mudanças na subcategoria conhecimento no domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.

Taxonomia original		Taxonomia revisada
Categoria: 1.0 Conhecimento	Conhecimento específico	1.1 Conhecimento Efetivo: relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Relacionado aos fatos que não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados. Conhecimento da Terminologia; e Conhecimento de detalhes e elementos específicos.
	Conhecimento de formas e significado relacionados às especificidades do conteúdo	
	Conhecimento universal e abstração relacionados a um determinado campo de conhecimento	1.2 Conhecimento Conceitual: relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência. Conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; e Conhecimento de teorias, modelos e estruturas. 1.3 Conhecimento Procedural: relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar. Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; e Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico. 1.4 Conhecimento Metacognitivo: relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A ideia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura. Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); e Autoconhecimento.

Fonte: Driscoll (2000) e Krathwohl (2002).

será alcançado esse objetivo, e, para a escolha das estratégias e tecnologias educacionais, deve-se pensar no gerúndio do verbo.

Assim, pensando os objetivos em termos de verbos, substantivos e gerúndios, é possível escolher estratégias, conteúdos e instrumentos de avaliação eficazes e efetivos. A montagem da tabela deve iniciar-se a partir da definição dos objetivos específicos da disciplina, curso ou conteúdo.

Suponha uma disciplina hipotética denominada Planejamento e Controle da Produção dentro da qual é tratado o tópico Previsão de Vendas, que é o ponto de partida para a gestão da produção.

Essa disciplina normalmente aborda outros tópicos e deverá ser dividida em módulos semanais, e os discentes deverão entender os conceitos, as técnicas e avaliar resultados de previsões de venda, portanto:

**4.1 Objetivos do módulo
Previsão de Venda**

Ao final da unidade de Previsão de Vendas, os discentes deverão ser capazes de:

- Lembrar as três hipóteses de previsão e listar os padrões típicos de comportamento de dados históricos, reproduzindo-os na realização de exercícios teóricos, envolvendo os nomes das técnicas de previsão mais utilizadas em processos estacionários, com tendência e com sazonalidade;
- Entender as diferenças entre as técnicas existentes, comparando cada uma com as diferentes hipóteses e padrão de dados;
- Escolher e aplicar, de forma consciente, uma das técnicas, implementando um programa

Quadro 3. Estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom – revisada.

1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.
2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.
3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.
4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.
5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.
6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.

Quadro 4. Processo cognitivo na taxonomia revisada.

Dimensão conhecimento	Dimensão processo cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Sintetizar	Criar
Efetivo/factual	Objetivo1					
Conceitual		Objetivo 2	Objetivo 2			
Procedural					Objetivo3	
Metacognitivo						
	Conhecimento		Competência		Habilidade	

específico ou utilizando um aplicativo disponível no mercado; e

- Avaliar os resultados obtidos por meio do emprego da técnica de previsão, estimando o impacto da acuracidade e das incertezas associadas a todo o processo.

Observe-se que, em cada objetivo, o gerúndio do verbo possibilita que seja esclarecido o “quê” e “como” avaliar, e se o objetivo foi ou não alcançado.

Como os verbos no início de cada objetivo facilitam o trabalho de inserção na dimensão processo cognitivo, o passo mais delicado será a diferenciação desses na categoria conhecimento (Quadro 5).

Segundo Krathwohl (2002), a tabela de processos cognitivos funciona não só para classificar objetivos instrucionais de desenvolvimento cognitivo, mas para direcionar atividades, avaliações e escolha de estratégias.

Ao se observar o Quadro 5, percebe-se que há espaços em branco e isso leva a uma análise e reavaliação dos objetivos propostos.

É importante salientar que, conforme mencionado anteriormente, não há nenhum problema na ordem dos objetivos inseridos na dimensão do processo cognitivo, entretanto, a ordem da dimensão conhecimento deve ser respeitada de forma hierárquica e, para se ter um maior controle do processo de aprendizagem, é sugerido que não haja colunas em branco, entretanto, ao se observar o Quadro 5, pode ser que haja algum tópico ou assunto específico em determinadas disciplinas no qual o processo de criar independa do analisar.

No exemplo específico, uma análise a partir do preenchimento do quadro levou a uma redefinição mais precisa dos objetivos, pois, para que os discentes consigam avaliar os resultados da previsão (objetivo 4, Quadro 5), é necessário que sejam capazes de analisar diferentes medidas de erros, sendo assim, deveria

Quadro 5. Preenchimento da tabela processo cognitivo.

Dimensão conhecimento	Dimensão processo cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo/factual	Objetivo1					
Conceitual/Princípios		Objetivo 2	Objetivo 3			Objetivo 3
Procedural					Objetivo 4	
Metacognitivo						
	Conhecimento		Competência		Habilidade	

Quadro 6. Preenchimento da tabela processo cognitivo – atualizada.

Dimensão conhecimento	Dimensão Processo Cognitivo					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo/factual	Objetivo1					
Conceitual/princípios		Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4		Objetivo 3
Procedural				Objetivo 4	Objetivo 5	
Metacognitivo				Objetivo 4	Objetivo 5	
	Conhecimento		Competência		Habilidade	

ser inserido um novo objetivo a fim de estruturar, adequadamente, o desenvolvimento cognitivo desejado.

4.2 Objetivos do módulo Previsão de Venda, atualizado a partir da análise das considerações descritas

Ao final da unidade de previsão de vendas, os discentes deverão ser capazes de:

- Lembrar as três hipóteses de previsão e listar os padrões típicos de comportamento de dados históricos, reproduzindo-os na realização de exercícios teóricos, envolvendo os nomes das técnicas de previsão mais utilizadas em processos estacionários, com tendência e com sazonalidade.
- Entender as diferenças entre as técnicas existentes, comparando cada uma com as diferentes hipóteses e padrão de dados.
- Escolher e aplicar, de forma consciente, uma das técnicas, implementando um programa específico ou utilizando um aplicativo disponível no mercado.
- Analisar as diferentes medidas de erro, diferenciando-as, atribuindo significados de importância e entendendo em quais circunstâncias cada uma delas é mais adequada.

- Avaliar os resultados obtidos por meio do emprego da técnica de previsão, estimando o impacto da acuracidade e das incertezas associadas a todo o processo.

No Quadro 6, observa-se a tabela bidimensional dos objetivos cognitivos, atualizada, a partir dos novos objetivos propostos.

Se forem utilizadas estratégias específicas nos objetivos 4 e 5, poderá ser estimulado o desenvolvimento do conhecimento metacognitivo caso o educador tenha este como uma das metas gerais do seu curso/disciplina.

5 Considerações finais

Planejar uma disciplina ou um curso não é tarefa fácil, ainda mais para profissionais que não tiveram o devido preparo didático e pedagógico para realizar esse tipo de atividade, realidade que muitos docentes do ensino superior enfrentam com regularidade.

A não realização de um planejamento pedagógico adequado, que delimite conteúdo e escolha estratégias educacionais eficazes, pode levar os docentes a enfrentarem alto grau de evasão em suas disciplinas, ou mesmo uma ansiedade pessoal relacionada ao fato de perceberem que seus discentes não estão atingindo o nível de desenvolvimento (cognitivo, de competência e de habilidade) desejado.

Essa situação de evasão e de ansiedade, gerada pela percepção de não estar atingindo a meta proposta,

pode ser fruto da falta de comprometimento efetivo dos discentes, mas também pode ser reação às dificuldades que enfrentam na realização das tarefas propostas, pois não percebem ou não possuem uma compreensão adequada do objetivo pretendido, da importância do conteúdo abordado e das técnicas instrucionais utilizadas, além da concordância desses itens com os critérios de avaliação e de recuperação do aprendizado.

Todo desenvolvimento cognitivo deve seguir uma estrutura hierárquica para que, no momento oportuno, os discentes sejam capazes de aplicar e transferir, de forma multidisciplinar, um conhecimento adquirido.

Entretanto, para que isso aconteça, o planejamento é essencial e precisa ser estruturado de forma coerente, seja em torno de objetivos bem definidos (gerais e específicos), da delimitação dos conteúdos, da escolha das estratégias e instrumentos de avaliação, ou seja, para “medir” o que foi aprendido e direcionar, de forma corretiva e formativa, todo processo educacional.

A utilização de instrumentos que facilitem essa atividade é fundamental e nesse contexto a Taxonomia de Bloom tem colaborado significativamente, pois é um instrumento de classificação de objetivos de aprendizagem de forma hierárquica (do mais simples para o mais complexo) que pode ser utilizado para estruturar, organizar e planejar disciplinas, cursos ou módulos instrucionais.

O que torna a utilização da Taxonomia de Bloom um instrumento adequado para ser utilizado no ensino de terceiro grau é que ela, nos últimos anos, foi avaliada e atualizada considerando os avanços estratégicos e tecnológicos incorporados ao meio educacional.

A bidimensionalidade (tabela de dupla entrada) criada na atualização do instrumento provê um novo direcionamento para que educadores possam planejar melhor seus objetivos instrucionais e direcionem, de forma coerente, clara e concisa, seu processo de ensino, de forma a efetivar o processo de aprendizagem.

Como na taxonomia original de 1956, a atual Taxonomia de Bloom, publicada em 2001, não possui sua utilização delimitada por nenhuma modalidade educacional, em outras palavras, ela não está relacionada à modalidade na qual a educação acontece (presencial ou a distância), e, sim, à efetividade do processo educacional, pois é o “como” implementar objetivos, estratégias e conteúdo que realmente importa, e não a forma ou o ambiente na qual a aprendizagem ocorrerá.

Agradecimentos

Ana Paula do Carmo Marcheti agradece à CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e à Universidade Simon Fraser, Canadá, o apoio à pesquisa que deu origem a este artigo.

Referências

- ANDERSON, L. W. **Rethinking Bloom's Taxonomy**: implication for testing and assessment. Columbia: University of South Carolina, 1999. (Report n. MF01/PC01).
- ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing**: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.
- BELHOT, R. V.; FREITAS, A. A.; VASCONCELLOS D. D. Requisitos profissionais do estudante de engenharia de produção: uma visão através dos estilos de aprendizagem. **Revista Gestão da Produção e Sistemas**, v. 1, n. 2, p. 125-135, 2006.
- BLOOM, B. S. Some major problems in educational measurement. **Journal of Educational Research**, v. 38, n. 1, p. 139-142, 1944.
- BLOOM, B. S. et al. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David McKay, 1956. 262 p. (v. 1)
- BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. New York: McGraw-Hill, 1971. 923 p.
- BLOOM, B. S. Innocence in education. **The School Review**, v. 80, n. 3, p. 333-352, 1972.
- BLOOM, B. S. What we are learning about teaching and learning: a summary of recent research. **Principal**, v. 66, n. 2, p. 6-10, 1986.
- CLARK, D. **Learning domains or Bloom's taxonomy**: the three types of learning. Disponível em: <www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>. Acesso em: 19 abril 2006.
- CONKLIN, J. A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Blooms's taxonomy of educational objectives. **Educational Horizons**, v. 83, n. 3, p. 153-159, 2005
- DRISCOLL, M. **Psychology of learning for instruction**. Needham Heights: Allyn & Bacon, 200. 476 p.
- GUSKEY, T. R. Benjamin S. Bloom's contributions to curriculum, instruction, and school learning. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2001, Seattle. **Proceedings...** Seattle: AERA
- KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory in Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.
- LOMENA, M. **Benjamin Bloom**. Disponível em: <http://www.everything2.com/index.pl?node_id=143987>. Acesso em: 28 março 2006.
- MAGER, R. F. **Preparing instructional objectives**. Belmont: Lake Publishers Co., 1984. 136 p.
- SCHOOL OF EDUCATION. **Bloom's Taxonomy**: cognitive domain. Disponível em: <http://www.olemiss.edu/depts/educ_school2/docs/stai_manual/manual8.html>. Acesso em: 27 setembro 2005.
- VAUGHAN, C. A. Identifying course goals: domains and levels of learning. **Teaching Sociology**, v. 7, n. 3, p. 265-279, 1980.
- WIKIPEDIA. **Taxonomy**. 2006. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Taxonomy>>. Acesso em: 28 março 2006.