



POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DA TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA: ANÁLISE NA CONSTRUÇÃO DE UM EXERCÍCIOS DE FÍSICA

JOICE MARTINS NEVES; LISETE FUNARI DIAS

RESUMO

A Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom Revisada (TBR) é o referencial teórico-metodológico desta pesquisa, que tem por objetivo demonstrar como a dimensão do conhecimento e de processos cognitivos pode ser utilizada por educadores na construção de exercícios de Física. Justifica-se a utilização da TBR como tema da pesquisa, pela sua importância na construção de objetivos educacionais em diversas áreas e contextos, desde o ano de 2001 até a atualidade, fato demonstrado por uma revisão sistemática de literatura realizada em uma pesquisa de mestrado. Podemos citar algumas das aplicabilidades encontradas: Construção de objetivos educacionais em projetos pedagógicos de curso superior, análise de questões do Enem e do Enade, entre outros. O uso da TBR contribui significativamente no processo de ensino-aprendizagem em diferentes tipos de metodologias de ensino e avaliação, além de ajudar a responder “o que”, que corresponde ao tipo de conhecimento e o que poderá ser feito com ele e, “como”, referindo-se a maneira que será realizada a atividade proposta, expressa por meio de verbos de ação, no infinitivo ou no gerúndio. O método utiliza um exemplo, com o conteúdo da Segunda Lei de Newton, fazendo uso da representação bidimensional, de modo a conduzir os conhecimentos e habilidades do processo de aprendizagem cognitiva natural e completa dos aprendizes. Analisamos a complexidade dos níveis de cada dimensão dos processos cognitivos exigidos no exercício, que atingiram o nível médio de cognição, pois tem-se: habilidade lembrar (nível baixo), habilidades aplicar e analisar (nível médio). Concluímos que uma análise na estruturação de um exercício de Física é mais uma aplicabilidade possível da TBR. Além disso, para os professores, o conhecimento da TBR e suas possibilidades na elaboração dos objetivos de aprendizagem no planejamento de aulas de Física tem grande ganho para estudantes de Física desde a educação básica até o ensino superior.

Palavras-chave: Taxonomia de Bloom Revisada; representação bidimensional; física; domínio cognitivo; objetivos de aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

A Taxonomia de Objetivos Educacionais, criada em 1956 pelo americano Benjamin Samuel Bloom, contribui para o alcance e desenvolvimento de objetivos nos processos de ensino-aprendizagem para diferentes tipos de metodologias de ensino e avaliação. A teoria de classificação de Bloom, foi composta por três domínios de aprendizagens, são eles: cognitivo (aprendizagem do cérebro), afetivo (sentimentos e emoções) e psicomotor (movimento e agilidade física) (Bloom et al., 1956).

Dois anos após a morte de Bloom, em 2001, David Krathwohl juntamente com especialistas de diferentes áreas do conhecimento, revisaram a teoria. A partir daí surgiram algumas modificações na parte de cognição sendo que, a primeira mudança foi a divisão do

domínio cognitivo em duas dimensões: dimensão do conhecimento e dimensão do processo cognitivo, mudança de origem a uma representação bidimensional. A segunda alteração foi a inclusão do nível metacognitivo na dimensão do conhecimento. E por fim, na terceira alteração, os substantivos da dimensão cognitiva passaram a ser verbos utilizados como voz de comando para a realização de alguma atividade educacional.

Com as modificações, a teoria de classificação de Bloom original, passou a ser chamada de Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom Revisada (TBR), na qual, a dimensão do conhecimento tem quatro subcategorias, que são: factual (ou efetivo); conceitual; procedural; e metacognitivo. Tais níveis correspondem à pergunta “o que”, ou seja, o tipo de conhecimento e o que poderá ser feito com ele. Além disso, indica uma forma hierárquica, sendo que a complexidade de cada nível é crescente, indo do conhecimento factual até chegar ao metacognitivo. Já a dimensão do processo cognitivo é composta por seis subcategorias de habilidades, que são nesta ordem hierárquica: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar, correspondendo à pergunta “como”, ou seja, como o aprendiz realizará a atividade proposta, sendo expressa por meio de verbos de ação, no infinitivo ou no gerúndio (Anderson; Krathwohl, 2001). A Figura 1, apresenta tal representação em um quadro bidimensional adaptado de (Anderson; Krathwohl, 2001).

Figura 01 - Representação bidimensional do domínio cognitivo da TBR

Dimensão do conhecimento (o que?)	Dimensão dos Processos Cognitivos (Como?)					
	Nível baixo de cognição		Nível médio de cognição		Nível alto de cognição	
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Factual						
Conceitual						
Procedimental						
Metacognitivo						

Fonte: Autora (2024), adaptado de Anderson e Krathwohl (2001)

É possível usar, em uma representação bidimensional, o domínio cognitivo da TBR para detectar o nível de complexidade, que se encontra no processo de aprendizagem cognitiva do aprendiz, nas atividades propostas por um educador ou avaliador. Além disso, é possível que o professor identifique os níveis (baixo, médio ou alto) dos objetivos educacionais a serem alcançados por seus alunos, na realização da atividade.

Justifica-se a utilização da TBR, como tema da pesquisa, pela sua importância na construção de objetivos educacionais em diversas áreas e contextos, desde o ano de 2001 até a atualidade, fato demonstrado por uma revisão sistemática de literatura realizada em uma pesquisa de mestrado. Podemos citar algumas das aplicabilidades encontradas: construção de objetivos educacionais em projetos pedagógicos de curso superior, análise de questões do Enem e do Enade, entre outros. O uso da TBR contribui significativamente no processo de ensino-aprendizagem em diferentes tipos de metodologias de ensino e avaliação, além de ajudar a responder “o que”, relacionado ao tipo de conhecimento e o que poderá ser feito com ele. Também permite responder “como”, ou seja, como o aprendiz irá realizar a atividade proposta expressa por meio de verbos de ação no gerúndio, por exemplo, identificando, estruturando e usando.

A TBR é o referencial teórico- metodológico desta pesquisa, que tem por objetivo demonstrar como, a dimensão do conhecimento e de processos cognitivos pode ser utilizada para construção de exercícios de Física com o tema Segunda Lei de Newton.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa com abordagem qualitativa, caracteriza-se como bibliográfica, desenvolvida a partir da revisão de literatura, envolvendo material já elaborado, principalmente livros e artigos científicos (Gil, 2008).

A partir da pesquisa bibliográfica, o presente estudo utiliza a TBR como referencial teórico-metodológico para demonstrar uma das possíveis utilizações da representação bidimensional do domínio cognitivo na elaboração e análise de exercícios de Física, objeto de estudo em uma dissertação de mestrado da autora.

Para exemplificar o uso da representação bidimensional, que é a junção da dimensão do conhecimento e de processos cognitivos, conforme a Figura 01, construiu-se um exercício modelo, que utiliza os verbos no gerúndio, representando a voz de comando, dada pelo professor, para resolução do exercício pelo aprendiz. São eles: **identificando** (habilidade lembrar e conhecimento procedimental); **estruturando** (habilidade analisar e conhecimento metacognitivo); e **usando** (habilidade aplicar e conhecimento procedimental), nessa ordem.

O exercício, modelo de Física, foi construído com base em Anderson e Krathwohl (2001), demonstrando o uso dos verbos da representação bidimensional da TBR, como voz de comando, conforme os objetivos de aprendizagem. Sendo assim, pode-se analisar o enunciado do exercício, conforme segue:

1ª parte: **Identificando** os pontos relevantes observados na leitura realizada sobre segunda lei de Newton;

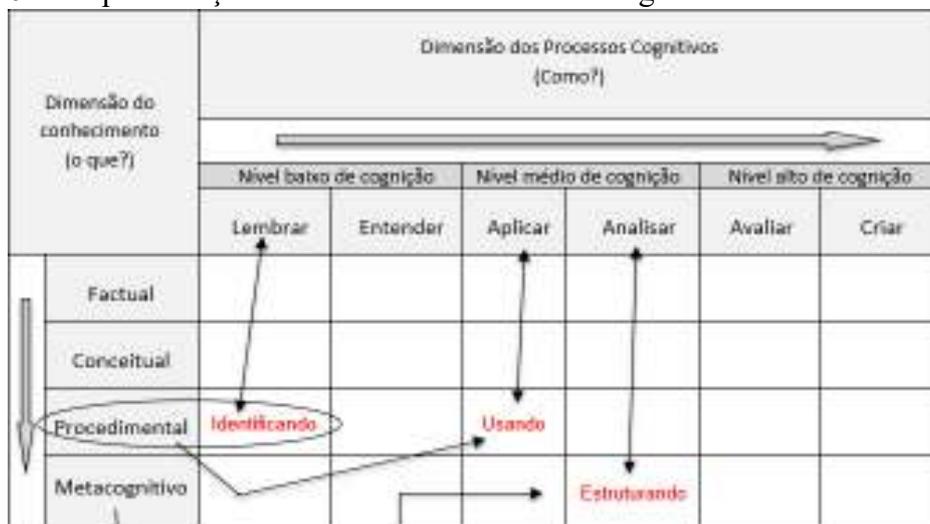
2ª parte: **estruturando** as etapas de resolução do exercício sobre o princípio fundamental da dinâmica ($F= m.a$, sendo: F (força); m (massa); a (aceleração)).

3ª parte: em que a resolução do exercício possa ser realizada **usando** a fórmula ($F=m.a$).

Assim, os verbos no gerúndio, destacados em negrito e utilizados na análise do exercício representam a voz de comando para que o aprendiz apresente as habilidades já adquiridas durante o percurso das aulas de Física.

Utilizamos a representação bidimensional do domínio cognitivo da TBR, apresentado na Figura 2, para demonstrar os verbos no gerúndio destacados em cor vermelha e utilizados na análise.

Figura 02 - Representação bidimensional do domínio cognitivo da TBR utilizado na análise



Fonte: Autora (2024) adaptado de Anderson e Krathwohl (2001)

A seção de resultados apresenta a análise e discussão do método utilizado no enunciado do exercício, segundo a TBR (Anderson e Krathwohl, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira parte do exercício, utilizamos o verbo no gerúndio **identificando** os pontos relevantes observados na leitura realizada sobre a teoria “Segunda Lei de Newton”.

A explicação se dá da seguinte forma: **identificando** é o verbo no gerúndio que corresponde à habilidade “lembrar” do processo cognitivo e representa a voz de comando daquilo que se deve fazer em uma atividade proposta, ou seja, é o mesmo que responder “como” que, nesse caso, é identificar o que se pede. Já a parte sublinhada (pontos relevantes) se refere ao que se pede, ou seja, responde “o que” que, neste caso, está relacionada à dimensão do conhecimento procedimental.

Conforme Anderson e Krathwohl (2001), o verbo no infinitivo “lembrar” do processo cognitivo é definido como sendo a capacidade de relembrar conhecimentos de longo prazo, estimulados por uma abordagem prévia, seja por imagens, sons, oralidade ou outras formas de trazer lembranças da memória. Para a parte procedimental da dimensão do conhecimento, os autores descrevem como sendo a utilização e reconhecimento de critérios para se colocar em prática as habilidades apropriadas no procedimento.

Na segunda parte, utilizamos o verbo no gerúndio **estruturando** as etapas de resolução do exercício sobre o princípio fundamental da dinâmica ($F = m \cdot a$, sendo: F (força); m (massa); a (aceleração)).

A explicação se dá da seguinte forma: **estruturando** é o verbo no gerúndio e corresponde à habilidade “analisar” do processo cognitivo e representa a voz de comando daquilo que se deve fazer, para resolver a atividade proposta, ou seja, é o mesmo que responder o “como” que, nesse caso, é identificando o que se pede e estruturando as etapas resolução do exercício. Já a parte sublinhada, etapas de resolução do exercício, se refere ao que se pede e responde “o que” que, neste caso, está relacionada à dimensão do conhecimento metacognitivo.

Conforme Anderson e Krathwohl (2001), o verbo no infinitivo “analisar” do processo cognitivo, é definido como a capacidade de separar, classificar coisas ou situações em determinadas partes, bem como conseguir relacioná-las no intuito de buscar uma resposta ou resolução do exercício. Para o nível metacognitivo da dimensão do conhecimento, os autores descrevem como sendo a capacidade de monitorar e utilizar os conhecimentos e apropriação da própria cognição, ou seja, da forma coerente de pensar e agir.

Na terceira parte, consideramos que a resolução pode ser realizada **usando** a fórmula ($F = m \cdot a$). A explicação se dá da seguinte forma: **usando** é o verbo no gerúndio e corresponde à habilidade “aplicar” do processo cognitivo e representa a voz de comando do que se deve fazer em uma atividade proposta, ou seja, é o mesmo que responder o “como” que, nesse caso, significa identificando o que se pede. Para responder “o que”, o uso da fórmula ($F = m \cdot a$) está relacionado à dimensão do conhecimento procedimental.

Conforme Anderson e Krathwohl (2001), o verbo no infinitivo “aplicar”, do processo cognitivo, é definido como sendo a capacidade de colocar em prática o conhecimento procedimental necessário em certas situações.

Resumidamente, podemos dizer que, em cada parte inicial temos as **habilidades de lembrar, aplicar e analisar**, respectivamente na **dimensão do processo cognitivo**. Já para a **dimensão do conhecimento**, temos o **conhecimento procedimental, metacognitivo** e novamente o **procedimental**, respectivamente na ordem.

Analisando a complexidade dos níveis de cada dimensão temos que, os processos cognitivos exigidos no exercício atingem até o nível médio de cognição, pois tem-se:

habilidade lembrar (nível baixo), habilidades aplicar e analisar (nível médio). Já na dimensão do conhecimento, o exercício infere que, os alunos já tenham alcançado as primeiras subcategorias de conhecimento, pois o exemplo exige apenas conhecimento procedimental e metacognitivo, sem exigir o factual e conceitual.

Para que haja um avanço nas habilidades mais altas da cognição, os professores devem desenvolver e aplicar atividades educacionais que instiguem os discentes a desenvolverem as habilidades de avaliar e criar, seja na resolução e criação de questões-problemas, experimentos, dentre outras atividades que elevem o desenvolvimento da complexidade de conhecimento e habilidades no processo de aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi demonstrar como a dimensão do conhecimento e de processos cognitivos podem ser utilizadas para a construção de um exercício de Física com o tema Segunda Lei de Newton.

Como método utilizou-se os verbos no gerúndio: identificando, estruturando e usando, em um quadro de representação bidimensional do domínio cognitivo da TBR, bem como a explicação e análise de cada etapa.

Analisamos a complexidade dos níveis de cada dimensão dos processos cognitivos exigidos no exercício, que atingiram o nível médio de cognição, pois tem-se: habilidade lembrar (nível baixo) e habilidades aplicar e analisar (nível médio).

Concluimos que, uma análise na estruturação do exercício de Física é mais uma aplicabilidade possível da TBR. Além disso, para os professores, o conhecimento da TBR e suas possibilidades na elaboração dos objetivos de aprendizagem no planejamento de aulas de Física tem grande ganho para estudantes de Física, desde a educação básica até o ensino superior.

Na sequência da pesquisa, em uma dissertação de mestrado, será elaborada uma ficha para construção de objetivos de aprendizagem nos componentes de Física de um curso de licenciatura, bem como, oficinas na formação inicial de professores de Física, segundo a TBR.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. (eds.). **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. Pearson, 2001.

BLOOM, B.S; ENGELHART, M.D; FURST, E.J; HILL, W.H & KRATHWOHL, D.R. **Taxonomia de Objetivos Educacionais: Manual 1 Domínio Cognitivo**. Longmans, Green and Co Ltd, Londres.1956.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.