

A Taxonomia de Bloom Revisada como ferramenta metodológica de apoio ao ensino

Bloom's Revised Taxonomy as a methodological tool to support teaching

Diego Teixeira Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
costa.diego@aluno.ifsp.edu.br

Diogo da Silva Passos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
diogopassos241@gmail.com

Emmanuela Gracina Florian Marques

Universidade de São Paulo
emmanuela.marq@gmail.com

Renata Maziviero

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
renata.maziviero@aluno.ifsp.edu.br

Vanessa Rocha Andrade

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
vanessa.rocha@aluno.ifsp.edu.br

Luci Rocha Aveiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
luci.aveiro@ifsp.edu.br

Jose Otavio Baldinato

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
baldinato@aluno.ifsp.edu.br

Elaine Pavini Cintra

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
elainecintra@ifsp.edu.br

Resumo

O trabalho apresentado neste manuscrito registra os resultados e percepções de um grupo de educadores em Química que desenvolveu o projeto de extensão intitulado “Ferramentas metodológicas de Apoio ao Ensino” envolvendo professores atuantes nas redes de ensino pública e privada, atuantes nos níveis de ensino médio e fundam, além de discentes de cursos de licenciatura. As Oficinas foram elaboradas utilizando a Taxonomia de Bloom Revisada em três perspectivas: 1) Compreensão e Análise de Documentos Oficiais como Currículos, BNCC e Matrizes de Referência; 2) Estratégias Pedagógicas – Planejamento de Sequências de Ensino e 3) Análise e elaboração de itens e instrumentos de avaliação. Os materiais preparados para as oficinas evidenciaram a versatilidade do referencial metodológico, uma vez que permitiram a interpretação e comunicação de objetivos educacionais correlacionando-os com instrumentos avaliativos. As discussões com os cursistas proporcionaram profícuas reflexões sobre estratégias de superação dos obstáculos vivenciados com a implementação dos novos currículos elaborados a partir da BNCC.

Palavras-chave: Taxonomia de Bloom Revisada, ensino, planejamento, avaliação.

Abstract

The work presented in this manuscript records the results and perceptions of a group of educators in Chemistry who developed the extension project entitled "Methodological Tools to Support Teaching" involving teachers working in public and private education networks, as well as students of undergraduate courses. The Workshops were elaborated using Bloom's Taxonomy Revised in three perspectives: 1) Understanding and Analysis of Official Documents such as Resumes, BNCC and Reference Matrices; 2) Pedagogical Strategies – Planning of Teaching Sequences and 3) Analysis and development of assessment items and instruments. The materials prepared for the workshops showed the versatility of the methodological framework, since they allowed the interpretation and communication of educational objectives, correlating them with evaluation instruments. The discussions with the course participants provided fruitful reflections on strategies for overcoming the obstacles experienced with the implementation of the new curricula developed by the BNCC.

Key words: Bloom's Revised Taxonomy, teaching, planning, assessment.

Fundamentação teórica

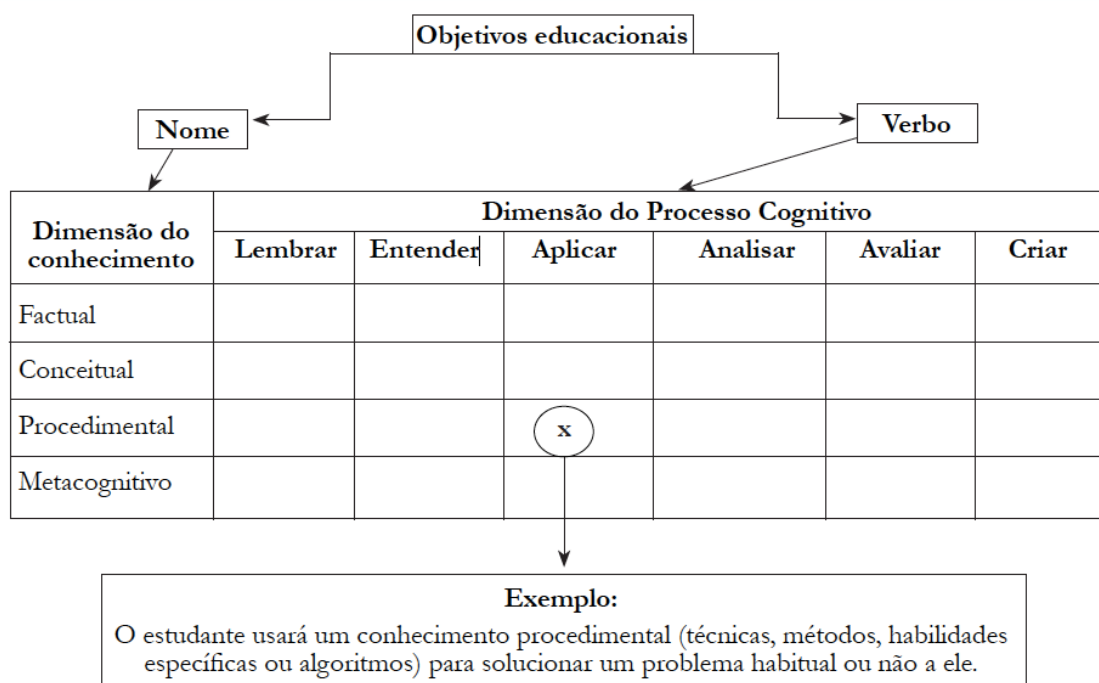
As taxonomias educacionais são importantes ferramentas metodológicas, no que tange à classificação de objetivos educacionais, uma vez que podem auxiliar no planejamento didático do professor, e no acompanhamento e avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes.

No âmbito acadêmico, os objetivos educacionais se referem aos conteúdos, competências e habilidades que professores consideram importante que os estudantes aprendam. Todavia, existem muitos padrões de currículo que norteiam o processo educacional nas instituições de ensino, os quais contêm objetivos, muitas vezes vagos, que dificultam a sua interpretação e por conseguinte, a sua efetiva implementação. De modo a organizar tais objetivos, além de torná-los mais precisos e específicos, pode ser empregado um quadro organizacional que disponha de

um conjunto de categorias que permita a classificação de um objetivo educacional. Uma taxonomia é um tipo de quadro organizacional (ANDERSON et al., 2001 apud FRANCO, 2021).

A Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) possibilita a classificação de objetivos educacionais, os quais são enunciados por um verbo e um substantivo, sendo que o primeiro descreve o processo cognitivo desejado, e o segundo, o conhecimento a ser adquirido ou construído pelos discentes.

Figura 1: Tabela bidimensional envolvendo as dimensões dos conhecimentos e dos processos cognitivos considerando os objetivos educacionais



Fonte: Adaptada de Anderson et al. (2001, p. 32) apud (CINTRA, MARQUES JÚNIOR e SOUSA, 2016, p.712).

Na tabela bidimensional da TBR (Figura 1), as colunas correspondem à Dimensão do Processo Cognitivo, dividida em seis categorias, em ordem crescente de complexidade cognitiva: Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar. Já as linhas da tabela equivalem à Dimensão do Conhecimento, que compreende quatro categorias, em ordem crescente de nível de abstração: Conhecimento Factual, Conhecimento Conceitual, Conhecimento Procedimental e Conhecimento Metacognitivo. (FRANCO, 2021)

Neste trabalho, descrevemos uma experiência de abordagem da TBR como eixo estruturante de um projeto de extensão, conduzido entre os meses de maio e outubro de 2022, de maneira remota, por um grupo de docentes e discentes de um curso de licenciatura em química. Mediante divulgação em mídias sociais da Instituição, o projeto contou com a participação, como cursistas, de professores atuantes em escolas públicas e privadas atuantes nos níveis de ensino fundamental, médio e superior, além de estudantes de licenciaturas. Neste trabalho, nosso foco é relatar as potencialidades da TBR como ferramenta metodológica para a necessária interlocução entre documentos oficiais, currículos, propostas pedagógicas e instrumentos de avaliação. Assim como as conclusões consideradas mais significativas pelo grupo relativas às

dificuldades socializadas pelos participantes do projeto. Destacamos que não pretendemos analisar as falas individuais dos cursistas, mas apenas ressaltar as conclusões/considerações destacadas coletivamente durante os encontros das oficinas.

Metodologia

A Taxonomia Revisada de Bloom serviu como referencial teórico e metodológico para a elaboração de orientações gerais e atividades envolvendo as seguintes abordagens: 1) Compreensão e Análise de Documentos Oficiais como Currículos, BNCC e Matrizes de Referência; 2) Estratégias Pedagógicas – Planejamento de Sequências de Ensino, Aulas, Projetos e Experimentos; e 3) Análise e elaboração de itens e instrumentos de avaliação formativas, somativas e em larga escala. As três oficinas foram realizadas em ambiente virtual utilizando a plataforma Google Meet. A carga horária de cada oficina foi de 10 horas, envolvendo, cada uma delas, três encontros síncronos e uma prática assíncrona. A duração de cada oficina foi de um mês. As práticas assíncronas eram reservadas para que os cursistas elaborassem materiais que seriam socializados e discutidos no último encontro de cada oficina. O número de inscritos em cada oficina variou entre 25 e 40, sendo formado por docentes de escolas públicas e privadas e licenciandos de diferentes áreas.

Análise dos dados

O trabalho desenvolvido contemplou a análise de documentos oficiais, a saber: Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2021), Matriz de Referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB (BRASIL, 2018), com ênfase nas competências e habilidades presentes, visando a delimitação dos objetivos educacionais. O mesmo processo de delimitação e identificação dos objetivos educacionais foi realizado em Planejamento de Sequências de Ensino, Aulas, Projetos, Atividades Experimentais e instrumentos avaliativos a fim de identificar e mapear as demandas cognitivas.

1) Compreensão e Análise de Documentos Oficiais Norteadores

Os documentos norteadores são, em teoria, instrumentos que possuem, entre outras, a função de organizar os objetivos educacionais do mais simples aos mais complexos. Nessa Oficina foram analisados a BNCC (BRASIL, 2020), o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019) e Matriz de Referência do SAEB para o ensino fundamental (BRASIL, 2018). A BNCC estabelece habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos estudantes em diversos contextos divididos em áreas do conhecimento com competências e habilidades específicas (BRASIL, 2020). O Currículo Paulista da etapa do Ensino Médio foi construído de forma colaborativa com profissionais das redes pública e privada da educação básica e do ensino superior e com estudantes da rede pública e privada. Ele define as aprendizagens que deverão ser garantidas a todos os estudantes paulistas durante essa última etapa da Educação Básica. Nele podem ser encontrados os princípios da educação integral com vistas ao desenvolvimento cognitivo social e emocional dos estudantes, por meio das competências e habilidades essenciais que propiciam o protagonismo a autonomia e a construção do seu projeto de vida (SÃO PAULO, 2019). Em comum esses dois documentos possuem percursos formativos estruturados em competências e habilidades, que podem ser analisados a partir da TBR, uma vez que ela permite organizar seus objetivos educacionais.

Utilizando como referência a TBR, as habilidades podem ser interpretadas, identificando os três elementos essenciais na descrição de um objetivo educacional (Figura 2):

Figura 2: Estrutura para definição de um objetivo educacional a partir da TBR.

Processo cognitivo + objeto do conhecimento + contexto

Um exemplo para o uso dessa ferramenta para a interpretação de uma habilidade presente na BNCC é apresentado no Figura 3:

Figura 3: Habilidade EM13CNT102 da BNCC analisada a partir da TBR.

Realizar previsões, **avaliar** intervenções e/ou **construir** protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologia digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos

Fonte: elaborada pelos autores

De forma semelhante, as habilidades presentes no Currículo Paulista podem ser também analisadas:

Figura 4: Habilidade EM13LP23 do Currículo Paulista analisada a partir da TBR.

Analisar criticamente o histórico e o discurso político de candidatos, propagandas políticas, políticas públicas, programas e propostas de governo, de forma a participar do debate político e tomar decisões conscientes e fundamentadas.

Fonte: elaborada pelos autores

A identificação precisa das demandas cognitivas presentes em cada habilidade proporciona uma reflexão das tarefas necessárias para o desenvolvimento da habilidade. No caso da habilidade EM13CNT102 da BNCC (Figura 3), pode-se identificar mais de um verbo. O planejamento de atividades para atender à essa habilidade, implica necessariamente a escolha de qual demanda cognitiva será contemplada na atividade: realizar previsões, avaliar intervenções ou construir protótipos, uma vez que dificilmente uma única atividade poderá contemplar todas as demandas cognitivas presentes na habilidade. A identificação do objeto de conhecimento ou do conteúdo conceitual a ser trabalhado é importante, pois permite ao professor elaborar atividades específicas para essa finalidade. Por fim, o contexto direciona a reflexão sobre quais circunstâncias são mais pertinentes para o desenvolvimento das atividades, considerando o contexto em que os estudantes estão inseridos.

A Matriz de Referência do SAEB - Ensino Fundamental apresenta os constructos dos Eixos e Temas que norteiam a construção dos instrumentos de avaliação do Saeb. Ela está estruturada em dois conjuntos de eixos: Eixos do Conhecimento e Eixos Cognitivos, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5: Estrutura da Matriz de Referência de Ciências da Natureza – Ensino Fundamental - do SAEB.

QUADRO XIV – Estrutura da Matriz de referência de Ciências da Natureza

EIXOS DO CONHECIMENTO	EIXOS COGNITIVOS		
	A	B	C
1. Matéria e energia	A1	B1	C1
2. Vida e evolução	A2	B2	C2
3. Terra e universo	A3	B3	C3

Fonte: BRASIL, 2020 - Sistema de avaliação da educação básica documentos de referência versão 1.0, p. 103

No Eixos do Conhecimento figuram os temas de grande amplitude que identificam e organizam os campos de conhecimento da área de Ciências da Natureza, compostos tanto pelos assuntos mais representativos e permanentes da área quanto pelos assuntos que se apresentam em função do movimento histórico, das novas descobertas científicas e das atuais relações sociais. São eles: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. O Eixo Cognitivo é formado por operações cognitivas alinhadas às competências e habilidades do ensino de Ciências da Natureza, tal como enfatizado na BNCC. Na Matriz do SAEB, os verbos associados ao eixo cognitivo **A**, requerem processos cognitivos de baixa complexidade, envolvendo o uso de conhecimentos e informações para reconhecer, identificar, definir, descrever, representar e citar exemplos de conceitos básicos das três unidades temáticas. Os verbos associados ao eixo cognitivo **B**, estão associados a processos cognitivos de média complexidade, requerendo a explicação de padrões; interpretação e seleção de informações científicas apresentadas em contextos próprios das Ciências da Natureza para fazer previsões acuradas, com base em evidências e informações apresentadas em diferentes formatos (incluindo gráficos, tabelas e quadros). Os verbos associados ao eixo cognitivo **C**, demandam processos cognitivos de alta complexidade, como a capacidade crítica e criativa para fazer deduções e inferências, justificar escolhas e decisões; avaliar e selecionar propostas de soluções, métodos e ações, e propor soluções para resolver problemas (socioambientais, tecnológicos e de saúde coletiva) de maior complexidade, em ampla variedade de situações complexas da vida.

Um exemplo de operacionalização do letramento científico nos cruzamentos entre os Eixos da Matriz de Referência para os Testes Cognitivos do Saeb – Anos Finais do Ensino Fundamental é apresentado na Figura 6:

Figura 6: Possibilidade de operacionalização do letramento científico, para os Testes Cognitivos do Saeb Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Eixo do Conhecimento: Matéria e Energia; Eixo Cognitivo: C

Avaliar o papel do **equilíbrio termodinâmico** para a **manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.**

Fonte: BRASIL, 2020 - Sistema de avaliação da educação básica documentos de referência versão 1.0, p. 103

Os exemplos apresentados nas Figuras 3, 4 e 6 permitem identificar a correlação existente estrutura das habilidades a serem desenvolvidas de acordo com os documentos oficiais e a orientação para elaboração de instrumentos avaliativos. A TBR, pode ser utilizada na

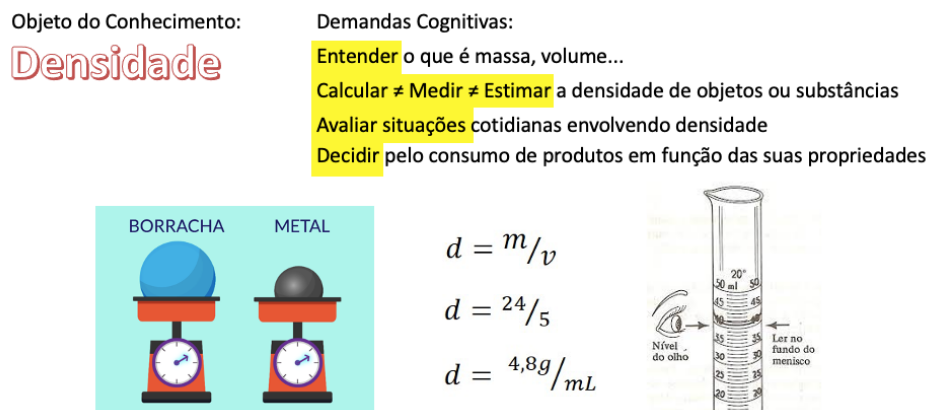
interpretação desses documentos, permitindo encontrar consonância entre os objetivos educacionais apresentados tanto nas orientações dos currículos com nas orientações para a elaboração dos instrumentos avaliativos.

2) Estratégias Pedagógicas – Planejamento de Sequências de Ensino, Aulas, Projetos e Experimentos

De acordo com Anderson et al. (2001), no âmbito educacional, os objetivos educacionais se referem aos conteúdos, competências e habilidades que professores consideram importante que os alunos aprendam. Ao se dispor esses objetivos educacionais em um quadro organizacional é possível visualizá-los de forma mais precisa, possibilitando atingi-los mais facilmente, uma vez que eles estão bem definidos.

No planejamento de uma sequência didática ou de uma atividade pedagógica, espera-se que o enunciado dos objetivos educacionais descreva com clareza as ações a serem realizadas pelo aluno. Espera-se que o aluno seja o sujeito dos verbos (o que você espera que os estudantes alcancem?) e que as diferentes metodologias didáticas favoreçam o desenvolvimento de diferentes níveis cognitivos (aula expositiva, pesquisas, experimentação, jogos etc). A elaboração de uma aula deve contemplar objetivos e demandas cognitivas bem distintas e devem ser apresentadas aos estudantes de forma muito clara. Por exemplo, no estudo do conceito de densidade, as estratégias usadas pelos professores podem compreender diferentes níveis cognitivos de compreensão. Na Figura 7 é apresentado o resumo de uma abordagem envolvendo o estudo do conceito de densidade:

Figura 7: Resumo das demandas cognitivas e contexto relacionados ao objeto de conhecimento densidade.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Estando os objetos de conhecimento e as demandas cognitivas bem estabelecidos, os objetivos educacionais podem ser descritos em uma tabela bidimensional, de acordo com a TBR, mapeando-se toda as atividades que serão desenvolvidas, conforme apresentado na Figura 8:

Figura 8: Tabela bidimensional com os objetivos educacionais de uma atividade pedagógica.

Substantivos (dimensão: conhecimento - o que)	Verbos (dimensão: processos cognitivos - como)					
	<i>Lembrar</i>	<i>Entender</i>	<i>Aplicar</i>	<i>Analisar</i>	<i>Avaliar</i>	<i>Criar</i>
<i>Factual</i>						
<i>Conceitual</i>		<i>Obj. 1</i>		<i>Obj. 3</i>	<i>Obj. 4</i>	
<i>Procedimental</i>			<i>Obj. 2</i>			
<i>Metacognitivo</i>						

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os domínios, associação entre as demandas cognitivas - verbos e a demanda do conhecimento – tipo de conhecimento, podem ser analisados considerando as categorizações de habilidades cognitivas propostas por Tsaparlis e Zoller (2003), que propõem a classificação das habilidades cognitivas de baixa ordem (lower-order cognitive skills, LOCS) e de alta ordem (higher-order cognitive skills, HOCS). Na tabela bidimensional as células mais à esquerda (associação entre Factual e Lembrar; Conceitual e entender, por exemplo) referem-se à atividade consideradas de baixa ordem cognitiva (LOCS), já os domínios mais à direita (associação entre Analisar e Conceitual; Criar e Procedimental, por exemplo) são consideradas tarefas de alta demanda cognitiva, HOCS.

Outro exemplo do uso da TBR na elaboração de atividades didáticas envolve a descrição que pode ser feita para as ações implementadas a partir da metodologia sala de aula invertida (*Flipped Classroom*). Nessa metodologia o foco principal é no aluno, e o arranjo didático prevê o contato preliminar dos estudantes com os conteúdos a serem desenvolvidos. Os estudantes têm contato prévio com a temática por meio de materiais produzidos e/ou disponibilizados antecipadamente pelos professores, normalmente por meio de mediação digital, e o tempo em classe é utilizado para a execução de tarefas de operacionalização e aplicação dos conhecimentos. Assim, abrevia-se a tradicional aula expositiva e focaliza-se o encontro presencial em metodologias de aprendizagem ativa. (VALÉRIO, MOREIRA, 2018).

De acordo com a Figura 9, o professor pode planejar os objetivos educacionais, elaborando atividades com demandas cognitivas mais elementares para as atividades preliminares (realizadas previamente pelos estudantes, em suas casas, por exemplo), deixando aquelas com demandas cognitivas mais elaboradas para serem desenvolvidas quando os estudantes estiverem em sala de aula.

Figura 9: Uso da TBR na análise de atividades desenvolvidas na metodologia de *Flipped Classroom*.

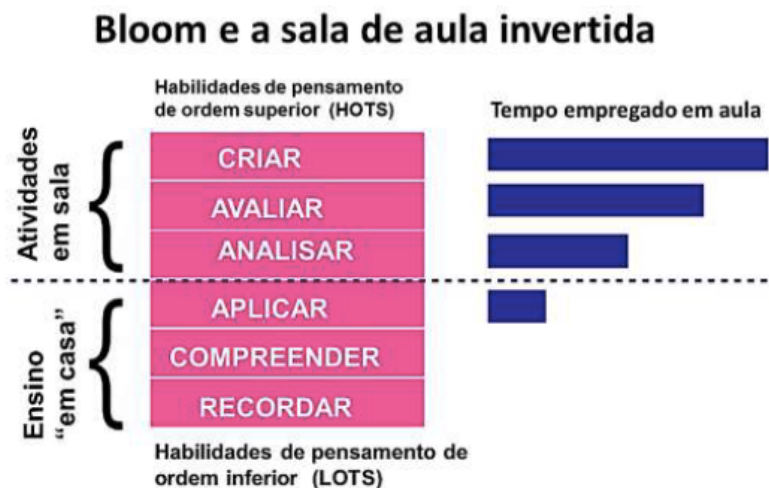


Figura 4.4 O professor empregada maior tempo nos níveis de ordem superior através do modelo FC (livre tradução de Tourón, Santiago e Díez, 2014).

Fonte: Tourón, Santigo, Díez, 2014 apud Barbosa, 2016, p. 22.

3) Análise e elaboração de itens e instrumentos de avaliação

De acordo com Klein (2005) na construção de um exame deve-se ter muito claro o que será testado, levando em conta, por exemplo, o currículo que norteia o nível de ensino que será avaliado. Na elaboração de um instrumento de avaliação, também deve-se considerar a necessária congruência e alinhamento entre a avaliação, o currículo e conhecimento desenvolvido nas aulas. Assim, é de extrema importância a necessária concordância entre os objetivos educacionais definidos no planejamento, as atividades desenvolvidas no ambiente da sala de aula e os conhecimentos avaliados nos instrumentos de avaliação. (CINTRA, MARQUES JÚNIOR e SOUSA, 2016).

A TBR configura-se como um referencial importante nesse processo pois permite que o professor tenha clareza sobre os conhecimentos conceituais a serem abordados e o nível cognitivo que eles serão avaliados. Como exemplo do uso da TBR na revisão/elaboração de uma questão, na Figura 10 é apresentado um item utilizado na prova de Ciências do PISA em 2015. Tradicionalmente, os itens do PISA são apresentados na forma de unidades com várias questões que exploram uma situação-problema (de 4 a 10 questões, por exemplo), envolvendo processos com demandas cognitivas baixas, médias e altas.

Um item com demanda cognitiva baixa requer que o estudante, por exemplo, saiba realizar um procedimento de uma única etapa, recorde um fato, data ou conceito ou saiba localizar um único ponto de informação em um gráfico ou tabela. Em itens com demandas cognitivas médias, os estudantes devem aplicar conhecimentos conceituais para descrever ou explicar fenômenos, selecionar procedimentos envolvendo duas ou mais etapas, organizar/exibir dados, interpretar ou usar conjuntos de dados simples ou gráficos. As altas demandas cognitivas preveem que os estudantes analisem informações ou dados complexos, sintetizem ou avaliem evidências, saibam justificar a razão do uso de fontes de dados ou desenvolver um plano ou uma sequência de etapas para resolver o problema. (MARQUES, CINTRA, 2022, p. 195)

Na Figura 11 é apresentada uma descrição do item, com informações como Competência: *Avaliar e planejar experimentos científicos*; Tipo de conhecimento: *Procedimental*; Demanda Cognitiva: *Alta*. Com base nessas informações pode-se verificar a correlação entre o que está sendo avaliado no item e sua consonância com a Matriz de Referência, que orienta a elaboração do exame, e o currículo norteador.

Figura 10: Exemplo de item presente na prova de Ciências do PISA (OCDE, 2016, p. 39)

FONTE: Exemplos de Itens liberados de Ciências (OCDE, 2016, p. 39)

Figura 11: Exemplo de descrição do item (Figura 10) presente na prova de Ciências do PISA.

Informações sobre os itens	
Número dos itens	CS623Q06
Competência	Avaliar e planejar experimentos científicos
Conhecimento	Procedimental
Contexto	Pessoal: Saúde e Doença
Demanda cognitiva	Alta
Formato do item	Resposta aberta - codificação manual

FONTE: Exemplos de Itens liberados de Ciências (OCDE, 2016, p. 39)

- Percepções sobre o uso da TBR na análise de currículos e documentos oficiais, elaboração/análise de material pedagógico e instrumentos de avaliação

A experiência vivenciada mostrou que a TBR se configurou como uma ferramenta metodológica que permite um diálogo promissor para análise de documentos norteadores do

sistema educacional, principalmente aqueles estruturados em competências e habilidades, uma vez que ela colabora para a elucidação dos objetivos educacionais presentes nesses documentos.

O fato da BNCC do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza estar estruturada majoritariamente com habilidades de altas demandas cognitivas (HOCS), traz um desafio importante para as atividades em sala de aula: o planejamento de ações hierarquizadas partindo de demandas cognitivas mais elementares chegando às demandas cognitivas mais altas. A TBR proporciona o mapeamento destas atividades, permitindo uma melhor organização com vistas a atingir os objetivos educacionais.

O uso das tabelas bidimensionais no mapeamento das atividades previstas em uma sequência didática (ou situações de aprendizagem - SA, conforme o Currículo Paulista) proporciona uma visão geral do processo de aprendizagem, permitindo um diálogo mais coordenado com o currículo e com as avaliações.

Os instrumentos avaliativos possuem uma estrutura mais adequada quando os itens/questões que os compõem estão caracterizados com relação à dimensão do processo cognitivo e do conhecimento. Essa caracterização permite ao professor ter clareza não somente dos conteúdos conceituais que serão avaliados, mas também se os níveis dos processos cognitivos presentes nos itens estão em consonância com aqueles desenvolvidos nas atividades em sala de aula.

Conclusões e implicações

O uso da TBR na análise de currículos, materiais pedagógicos e instrumentos avaliativos permite identificar os objetivos educacionais de forma mais precisa. Também pode contribuir no processo de implementação e organização das atividades pedagógicas em sala de aula.

As socializações das atividades produzidas nas Oficinas e as trocas de experiências entre os participantes trouxeram à tona as grandes dificuldades enfrentadas frente à implementação do Currículo baseado na BNCC. Percebeu-se um abismo entre o que é proposto nesses documentos e o que está sendo possível realizar de fato.

As discussões também sinalizaram que o ensino baseado em competências e habilidades, a ser desenvolvido numa perspectiva multidisciplinar ou interdisciplinar, demanda uma formação diferenciada do professor, que necessita de um tempo e de formações continuadas para se adaptar à essas novas demandas.

Agradecimentos e apoios

Ao IFSP- SPO pelas bolsas de extensão disponibilizadas aos estudantes inscritos no projeto de extensão “Ferramentas Metodológicas de Apoio ao Ensino” - Edital de Extensão 2022 SPO_92/2021.

Aos cursistas que participaram do projeto pelas frutíferas discussões.

Referências

ANDERSON, L. W. et al. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives** (Complete edition). New York: Longman. 2001.

BARBOSA, P. C. P. et al. Movimento circular uniforme: aprendizagem pelo modelo da sala de aula invertida (flipped classroom). 2016.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base. Brasília: MEC, 2020.

BRASIL. Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. Documentos De Referência Versão 1.0. 2018. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/saeb_documentos_de_referencia-versao_1.0.pdf

CINTRA, E. P.; MARQUES JUNIOR, A. C.; SOUSA, E. C. Correlação entre a matriz de referência e os itens envolvendo conceitos de Química presentes no ENEM de 2009 a 2013. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 22, p. 707-725, 2016.

CINTRA, E. P., MARQUES, E. G. F. As Ciências Da Natureza Nas Avaliações E Exames Em Larga Escala No Brasil. In **Proposições e novos olhares ao ensino de ciências**. Coleção Ensino de Ciências. Org. Maceno, N. G., Silva, A. C. A. Ed. UFFS, Chapecó. 2022.

FRANCO, S. S. As diferentes Taxonomias e suas contribuições para o Ensino de Ciências. **Trabalho de Conclusão de Curso** - Licenciada em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. 2021.

KLEIN, R. Alguns aspectos da teoria de resposta ao item relativos à estimação das proficiências. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 78, p. 35-55, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362013005000003>

OECD - PISA 2015 - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Exemplos de Itens liberados de Ciências. (2016). Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/itens/2015/itens_liberados_ciencias_pisa_2015.pdf

SÃO PAULO. Currículo Paulista. 2019. Disponível em: http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Portals/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf

TOURÓN, J., Santiago, R. e Díez, A. **The Flipped Classroom: cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje** [e-book] (1ª ed.). 2014. ISBN: 9788449450976. Provedor: Google Ireland Ltd. Espanha: Grupo Océano.

TSAPARLIS, G.; ZOLLER, U. Evaluation of higher vs. lower-order cognitive skills-type examinations in chemistry: implications for university in-class assessment and examinations. **University Chemistry Education**, Cambridge, v. 7, n. 2, p. 50-57, 2003.

VALÉRIO, M., MOREIRA, A. L. O. R. Sete Críticas À Sala De Aula Invertida. **Revista Contexto & Educação**, 33(106), 215–230, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2018.106.215-230>.