

Metodologia de elaboração de banco de itens para avaliar o entendimento sobre atividades investigativas

Methodology for the elaboration of an item bank to assess the understanding of investigative activities

Geovani da Silva Bayerl

Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
(PPGEFHC)-UFBA/UEFS
bayerl.cmg@gmail.com

Bianca da Silva Brandão

Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
(PPGEFHC)-UFBA/UEFS
biancasbrandao@hotmail.com

Amanda Amantes

Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
(PPGEFHC)-UFBA/UEFS
amandaamantes@gmail.com

Resumo

Estudos apontam que professores do Ensino Fundamental I apresentam dificuldades para ensinar Ciências. Dentre algumas abordagens, a atividade investigativa é uma metodologia em potencial para auxiliar esses professores e ajudar na superação de dificuldades relativas à experimentação. Contudo, o entendimento sobre essa abordagem é essencial para que seu uso seja otimizado. O objetivo deste trabalho é apresentar os critérios e as etapas da construção de um banco de itens para acessar um traço latente a partir de um teste de conhecimento sobre o entendimento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre as atividades investigativas. Pesquisas recentes têm apontado a importância da qualidade na elaboração de instrumentos para acessar traços latentes. Nesse sentido, o banco de itens subsidiará a elaboração de um instrumento válido e coerente para acessar o que os professores entendem por atividade investigativa e fornecerá parâmetros para otimizar a inserção dessas práticas em sala de aula.

Palavras chaves: metodologia de pesquisa, atividade investigativa, banco de itens, formação de professores.

Abstract

Studies indicate that teachers of Primary School have difficulties teaching Science. Among some approaches, the investigative activity is a potential methodology to assist these teachers and help them to overcome difficulties related to experimentation. However, understanding this approach is essential for its optimal use. The objective of this paper is to present the

criteria and steps to build a bank of items to access a latent trait from a test of knowledge about the understanding of teachers of the early years of elementary school about investigative activities. Recent research has pointed out the importance of quality in the development of instruments to access latent traits. In this sense, the bank of items will support the development of a valid and coherent instrument to access what teachers understand by investigative activity and will provide parameters to optimize the insertion of these practices in the classroom.

Key words: research methodology, investigative activity, bank of items, teacher training.

Introdução:

Usualmente professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam dificuldades quando se trata de ensinar Ciências. Consequentemente, tem se constatado uma precarização no ensino que provém dessas limitações, sobretudo, na educação básica (CARVALHO; GIL PEREZ, 2011). Algumas pesquisas têm mostrado que uma das possibilidades para superar muitos dos obstáculos para o ensino de ciências nos anos iniciais seria a formação continuada dos professores, de modo que esses possam se familiarizar com metodologias geralmente empregadas para o ensino de conteúdos científicos (PEREIRA, 2014).

Dentre algumas abordagens, a atividade investigativa se apresenta como uma metodologia capaz de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem por meio de construção do conhecimento (CARVALHO, 2013; COELHO; AMBRÓSIO, 2019). Todavia, antes de propor qualquer direcionamento, é necessário mapear que entendimento os professores apresentam sobre tal metodologia. Em se tratando de atividades investigativas, para que elas sejam propostas e tenham eficácia na sua implementação pelos professores, é necessário que eles compreendam o que sejam e por isso torna-se essencial identificarmos suas concepções a fim de propor parâmetros de formação que contribuam para um maior aprofundamento do conhecimento.

O mapeamento do entendimento requer elaboração de instrumentos para acessar esse traço latente, isso porque tais atributos não podem ser acessados diretamente. Traços latentes são características dos indivíduos tais como, atitude, interesse, concepção, que necessitam de variáveis secundárias (observáveis) para realizar sua medida (BORSBOOM, 2003). O acesso a esses traços requer um certo rigor, tanto no processo de elaboração do modelo teórico quanto no processo de validação dos mesmos. (AMANTES et al., 2015)

Os testes de conhecimento, são bastante utilizados em pesquisas nas Ciências Humanas, no entanto, para que tenham respaldo para acessar e avaliar o que de fato se propõe com resultados coerentes, é necessário um processo de construção e validação de um banco de itens, garantindo, um procedimento de maior coerência. Neste artigo, apresentaremos os critérios e as etapas da construção de um banco de itens para acessar um traço latente a partir de um teste de conhecimento sobre o entendimento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre as atividades investigativas.

Conhecimento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre atividades investigativas

O Ensino de Ciências por Investigação vem se intensificando no Brasil nas últimas décadas. Vários pesquisadores têm discutido e divulgado trabalhos relacionados a essa temática (MUNFORD; LIMA, 2007, BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Apesar da polissemia associada ao ensino de Ciências por meio de atividades investigativas, vários autores demonstram consenso em relação a algumas características dessa abordagem (BARCELLOS; COELHO, 2019, CARVALHO, 2019): a apresentação de uma situação-problema genuína que garanta o envolvimento do estudante na realização das atividades, levantamento e emissão de hipóteses, o acesso a informações e argumentação de ideias no ambiente da sala de aula com seus colegas e professores.

Nesta perspectiva, vários pesquisadores defendem que as ações desenvolvidas no ensino por investigação estão atreladas a situações-problema que proporcionam o debate, argumentação, negociações de significados durante o desenvolvimento de estratégias para solução dos problemas propostos (SASSERON, 2018; COELHO; AMBRÓSIO, 2019).

No desenvolvimento de uma atividade investigativa na sala de aula, a mediação do professor contribui para a formação integral do estudante no desenvolvimento de autonomia, comunicação, reflexão e argumentação (CARVALHO, et.al., 1998). Sob essa ótica algumas pesquisas apontam dificuldades metodológicas dos professores no ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e sinalizam para a necessidade de ressignificarem suas concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011; COELHO; AMBRÓSIO, 2019) e o caminho para que ocorra essa ressignificação do ensino inicia-se a partir de uma perspectiva de profissionalização docente centrada na pesquisa, em processos reflexivos na e sobre a prática pedagógica.

Elaboração de banco de itens

Diante da vasta gama de recursos metodológicos, pesquisas recentes evidenciam a importância da construção de instrumentos capazes de acessar e avaliar de maneira válida e fidedigna, traços latentes (AMANTES et al., 2015).

Usualmente, os instrumentos utilizados para coleta de dados e avaliação de traços latentes são questionários, *check list*, testes de conhecimentos, etc. A qualidade das informações que poderão ser analisadas a partir das respostas que são dadas nessas tarefas dependem da coerência no processo de elaboração de bons instrumentos, que permitam evidenciar uma interpretação legítima do que está sendo avaliado (COHEN, et al., 2014).

Quando se trata da coleta de informações confiáveis e validadas sobre um determinado construto, podemos utilizar um banco de itens, que são definidos como um agrupamento de questões ordenadas que manifestam, definem e quantificam um tema comum, fornecendo uma definição operacional de uma variável. (WRIGHT; BELL, 1984). O processo de construção de banco de itens se dá a partir de testes de conhecimentos, questões, afirmativas, enunciados, narrativas, estímulos para os respondentes. Para a composição do mesmo, é preciso clareza em alguns pontos, que permitirão um melhor delineamento para sua construção, como por exemplo: O que eu pretendo avaliar? Qual o traço latente que eu pretendo acessar? Qual a variável observável que me permite inferir sobre o traço latente?

Usualmente, o processo se inicia com a definição do construto de interesse, que por sua vez dará origem aos itens. A qualidade desses itens são testados em pequenas e grandes escalas a partir de técnicas específicas como no caso da Modelagem Rasch, que nos dá uma

interpretação baseada nas pontuações dos respondentes com medidas¹ lineares do desempenho ao realizar uma tarefa (WOLFE, 2000).

Para elaboração de um bom banco de itens, algumas informações devem ser postuladas:

- 1- design do item;
- 2- texto do item;
- 3- resposta correta;
- 4- objetivo do item;
- 5- público alvo;
- 6- características psicométricas (por exemplo, dificuldade);
- 7- autor, fonte e data de criação;
- 8- comentários sobre o item. (IMPARA, 1995).

Além disso, é preciso nos atentarmos ao formato dos itens que irão compor o banco, uma vez que as questões elaboradas devem ser capazes de estimular o sujeito para explicitar sua resposta, dando condições para que possamos acessar e avaliar o traço. Dessa forma, as assertivas precisam ter enunciados claros, simples e objetivos. Alguns quesitos podem ser considerados ao formular bons itens:

- a) Pergunte uma coisa de cada vez;
- b) Faça perguntas que as pessoas saibam responder;
- c) Faça perguntas que produzam respostas variadas;
- d) Cuidado com a pergunta direta;
- e) Evite frases negativas;
- f) Evite palavras sem significado exato e duplo;
- g) Evite perguntas indefinidas. (VIEIRA, 2009)

Os itens podem ter formatos politômicos, se caracterizando em nominais sem ordenação, como os itens de múltipla escolha e ordinais com categorias que possuem ordenação. As vantagens de itens nesse formato, estão atrelados a um melhor aproveitamento dos dados. No caso dos itens no formato de ordenação, por exemplo, podem-se elaborar questões solicitando ao respondente a marcação dos fatores expostos, seguindo uma classificação por critérios de prioridades. Essas classificações são utilizadas para indicar o grau das repostas (COHEN et al., 2000).

Uma das formas de conduzir a elaboração e avaliação de itens de maneira hierárquica por grau de prioridade é utilizando Escalas², que permitem a quantificação da qualidade das

¹ Nas pesquisas educacionais, essas medidas são importantes para avaliarmos o desenvolvimento dos respondentes, sendo possível mapear a aquisição de novas habilidades, o progresso no entendimento sobre algo, o crescimento intelectual, etc. (SINGER; WILLET, 2003).

² Para construir uma escala, você faz um conjunto de questões e estuda como combinar as respostas para obter um só valor, que será a medida do conceito que você está estudando. As várias respostas de um respondente são, então, apresentadas como um só número. (VIEIRA, 2009, p.72)

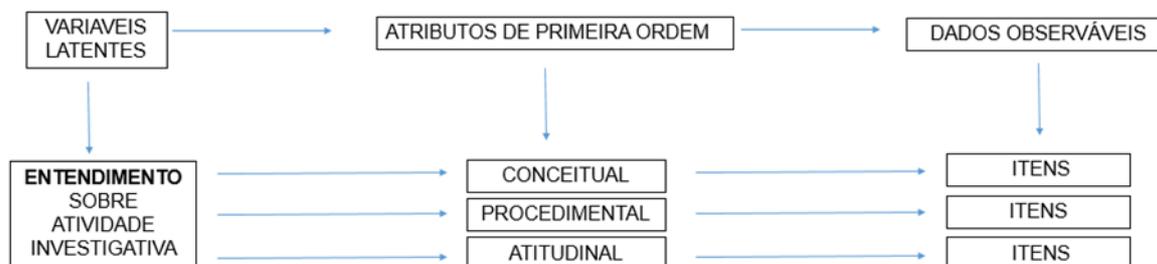
respostas dadas pelos respondentes. Algumas das escalas mais conhecidas são as Escalas de Likert³, a Escala de Thurstone⁴.

Quanto às questões com formatos dicotômicos (verdadeiro ou falso; concordo ou não concordo), além de serem respondidas de maneira breve pelos participantes, também permitem que os itens sejam codificados com agilidade, pelo fato de haver apenas duas categorias de ordenação. (Cohen, et al., 2000). Uma desvantagem desse tipo de item é não permitir ao respondente uma maior e melhor articulação, observação e explicação sobre as respostas.

Já os itens discursivos garantem que o respondente explique suas respostas utilizando suas justificativas para qualificar suas afirmações. Porém, existe uma grande dificuldade na análise desses dados, embora exista lentes teóricas que nos forneçam mecanismos para compreensão, a codificação e classificação é limitada (COHEN, et al., 2000).

Nesse trabalho apresentamos o processo de elaboração de um banco de itens. Para isso, utilizamos lentes teóricas que definem os parâmetros conceituais, procedimentais e atitudinais do construto dentro da perspectiva de Zabala (1998).

Figura 1: Estrutura para elaboração de itens para acessar traço latente



Fonte: Elaboração dos autores.

Zabala (1998) utiliza tais parâmetros para direcionar a aprendizagem de conteúdo, com foco nas sequências didáticas. Para atender as expectativas desse estudo, buscando acessar as facetas desse entendimento, foi necessário realizar uma interpretação dos termos colocados pelo autor, no sentido de fundamentar os conceitos chaves que norteiam esse banco de itens.

Nesse sentido, a dimensão conceitual busca acessar fatos e conceitos de modo que o sujeito consiga explicar não apenas a definição, mas a utilização para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação (ZABALA, 1998). Elencamos elementos que pudessem ser interpretados nessa dimensão para que os respondentes explicitassem o que eles *sabem dizer* sobre a atividade investigativa.

A dimensão procedimental busca acessar ações (cognitivas e motoras) ordenadas para se alcançar um fim determinado com base em técnicas consensualmente aceitas (ZABALA, 1998). Nesse sentido, os itens foram formulados de modo que fosse possível inferir sobre o que os respondentes *sabem fazer* dentro de uma prática educacional cuja atividade investigativa esteja sendo utilizada.

³ Itens na escala Likert são mais utilizadas e para desenvolvê-las, apresenta-se ao respondente uma série de alternativas, para que ele consiga dizer em que medida concorda ou discorda com uma sentença. (VIEIRA,2009)

⁴ Na escala de Thurstone, solicita-se que os respondentes explicitem sua concordância com uma série de declarações sobre determinado tema. (Ibidem).

A dimensão atitudinal, está relacionada com as tendências ou predisposições de conduta dos sujeitos com base em normas e valores, [...] uma tomada de posição, um envolvimento afetivo, uma revisão ou avaliação da própria atuação (ZABALA, 1998). Nesse viés, o intuito é verificar como os sujeitos *se posicionam e tomam decisões* ao conduzir uma atividade de modo que seja possível verificar se sua atuação condiz ou não com o que se espera dentro de uma atividade investigativa.

A elaboração de itens referentes ao conhecimento sobre atividades investigativas

Nesta seção, demonstramos os preceitos utilizados no processo de construção de três itens de naturezas distintas que acessam três dimensões do conhecimento como definido por Zabala: conceitual, procedimental e atitudinal.

O primeiro item é politômico no formato de ordenação e tem como proposta avaliar o entendimento atitudinal do professor no que diz respeito ao trabalho em grupo. Nesta perspectiva, numa atividade investigativa, o trabalho em grupo tem um valor muito significativo, pois oportuniza a exposição e troca de ideias, tornando o processo de aprendizagem mais rico e motivador. O estudante, frente à coletividade, lida com ideias, argumentos e ações diferentes dos seus (SEDANO; CARVALHO, 2017). Portanto, consideramos positiva a atitude do professor que se dispõe ao trabalho coletivo com pequenos grupos, mesclando os níveis de aprendizagem.

Figura 2: Exemplo de item politômico e atitudinal

Item 1. Numa sala de aula hipotética, como você prefere dispor os estudantes? Enumere as afirmativas numa ordem crescente em relação ao grau de sua preferência (de maior preferência para menor preferência)

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> Enfileirados |
| <input type="checkbox"/> Grupos de 4 a 5 estudantes em níveis de aprendizagem diferentes. |
| <input type="checkbox"/> Grupos de 4 a 5 estudantes no mesmo nível de aprendizagem. |
| <input type="checkbox"/> Duplas ou trios com níveis de aprendizagem diferentes |
| <input type="checkbox"/> Duplas ou trios no mesmo nível de aprendizagem. |
| <input type="checkbox"/> Classe em círculo. |

Fonte: Elaboração dos autores.

O segundo tipo de item, dicotômico e de escala Likert, busca acessar o entendimento conceitual do professor sobre a “avaliação” dos estudantes numa atividade investigativa. Carvalho (2013) afirma que a avaliação da abordagem investigativa deve ter um caráter formativo, um instrumento para que aluno e professor verifiquem se estão ou não aprendendo. Os instrumentos de avaliação precisam estar emparelhados com o ensino proposto, cujo objetivo concentra-se tanto na aprendizagem dos conceitos, termos e noções científicas como na aprendizagem de ações, atitudes e valores da própria cultura científica.

Figura 3: Exemplo de item dicotômico (do tipo Likert) e conceitual

Item 2. A avaliação na atividade investigativa tem um caráter “somativo”. Isto é, busca avaliar a quantidade de conhecimento que o aluno demonstrou ter adquirido e que coloca em comparação com os demais estudantes em relação ao seu desempenho.

Concordo fortemente

Concordo

Sem opinião

Discordo

Discordo fortemente

Fonte: Elaboração dos autores.

O terceiro item se classifica como politômico de múltipla escolha e busca acessar o entendimento procedimental do professor sobre o seu papel no desenvolvimento de uma atividade investigativa. Espera-se que o professor atue como um orientador do caminho traçado pelo estudante e mediador das tensões que porventura existam durante o processo de aprendizagem.

Figura 4: Exemplo de item politômico (múltipla escolha) e procedimental

Item 3. De que forma você participa da atividade investigativa?

Como transmissor do conhecimento, controlando todas as etapas.

Como mediador, propondo a situação problema, indicando o que e como fazer.

Como mediador, orientando a construção do conhecimento a partir de procedimentos propostos pelos estudantes

Deixando os estudantes livres para pesquisarem, resolverem o problema e relatarem os resultados.

Fonte: Elaboração dos autores.

A discussão sobre a elaboração de itens para o acesso de um traço latente contribui metodologicamente para o campo de pesquisa em ensino, porque expõe um caminho sistematizado para a obtenção de um instrumento coerente, válido e fidedigno. Dessa maneira, entendemos que esse estudo contribui para elencar questões importantes que subsidiam a elaboração de material de pesquisa.

Considerações finais

Neste trabalho, apresentamos uma discussão sobre o processo de construção de um banco de itens para avaliar o entendimento dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a “atividade investigativa”. Para acessar traço latente é fundamental que se construa instrumentos apropriados, válidos e fidedignos que permitam o acesso a esse traço. Mensurar o entendimento dos professores sobre essa abordagem de ensino é relevante para compreendermos a dificuldade de inseri-la na sala de aula.

Pozo e Crespo (2009) destacam que os professores na atualidade possuem sentimentos de negatividade com relação ao processo de ensino e de aprendizagem, visto que temos discentes cada vez menos interessados pela escola. Neste cenário, a atividade investigativa nas aulas de Ciências é um caminho promissor para o desenvolvimento de estudantes autônomos e motivados. Dessa forma, o entendimento da abordagem pelo professor é primordial para a apropriação dessa abordagem e por isso mapear esse entendimento se mostra essencial para

obter parâmetros para uma intervenção formativa e para melhorar o ensino de Ciências no nível fundamental.

Referências

AMANTES, Amanda.; COELHO, Geide Rosa; MARINHO, Rafael. A medida nas pesquisas em Educação: empregando o Modelo Rasch para acessar e avaliar traços latentes. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 3, p. 657-684, 2015.

BARCELLOS, Leandro da Silva; COELHO, Geide Rosa. Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao sol. **Investigações em Ensino de Ciências – V24 (1)**, p. 179-199, 2019.

BORSBOOM, Denny. *Conceptual Issues in Psychological Measurement* (pp. 127- 154). Amsterdam. 2003

BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Competência e Formação Docente dos Anos Iniciais para Educação Científica. **Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências**, v.18(1), p.1–22. 2016

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Critérios estruturantes para o ensino de ciências In: Carvalho, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**, p. 1-20. São Paulo, Cengage Learning. 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: Carvalho, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 1-17. São Paulo, Cengage Learning. 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal. **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

COELHO, Geide Rosa; AMBRÓZIO, Rosa Maria. O Ensino por investigação na formação inicial de professores de Física: Uma experiência da Residência Pedagógica de uma Universidade Pública Federal. **CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA**, v. 36, p. 490-513, 2019.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research methods in education**. Morrison. 5th ed, 2000

COHEN, Ronald Jay; SWERDLIK, Mark; STURMAN, Edward. **Testagem e Avaliação Psicológica: Introdução a Testes e Medidas**, 8. ed., Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 756 p., 2014.

IMPARA, James C. **Licensure testing: Purposes, procedures, and practices**. Buros Institute of Mental Measurements, University of Nebraska, Lincoln, 1995.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio**. v.9(1), p. 89-111, 2007.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues. **O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação continuada de professores: implantação e avaliação do programa formativo de um Centro de Ciência**. 2014, 231p. Tese (Doutorado em Ciências

Biológicas- Biofísica). Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2014.

POZO, Juan; GÓMEZ-CRESPO, Miguel Ángel. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18(3), p. 1061-1085, 2018.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Ensino de Ciências por Investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. Alexandria, **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.10(1), p.199-220. 2017.

SINGER, J. D.; WILLETT, J. B. Applied Longitudinal Data Analysis: **Modeling Change and Event Occurrence**. Nova York: Oxford University Press, 2003.

VIEIRA, Sônia. **Como elaborar questionários**. Sonia Vieira. São Paulo : Atlas, 2009.

WOLFE, Erickson Wall. Equating and item banking with the Rasch model. **Journal of Applied Measurement**, East Lansing, v.1(4) jan/2000, 1(4):409-434.

WRIGHT, Benjamin; BELL, Susan. **Item banks: what, why, how**, J. Educ. Meas. 21, 331–345,1984.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.