

# **Identificação de modelos pedagógicos presentes nas concepções sobre ensino de ciências de professores da educação básica**

## **Assessment of pedagogical models present on K-12 teachers' beliefs about science teaching**

**Gustavo Oliveira Pugliese**

Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas  
[gustapug@gmail.com](mailto:gustapug@gmail.com)

**Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes**

Instituto de Geociências – Universidade Estadual de Campinas  
[rebeca\\_chiacchio@hotmail.com](mailto:rebeca_chiacchio@hotmail.com)

### **Resumo**

Este artigo descreve o processo de desenvolvimento e aplicação de um instrumento de pesquisa que busca identificar modelos pedagógicos no ensino de ciências. Ele resulta de pesquisa anterior sobre caracterização de programas educacionais segundo modelos pedagógicos de ensino de ciências propostos por Fernandes (2015): Tradicional, Redescoberta, Tecnicista, Construtivista, Sociocultural e Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A partir do estabelecimento das tendências dos modelos pedagógicos retratados em pesquisas sobre práticas pedagógicas no Brasil, identificou-se a necessidade de criar um instrumento que auxiliasse a identificação desses modelos nas práticas escolares e que contribuísse para a pesquisas em ensino de ciências. Portanto, elaboramos um questionário que apresentamos como instrumento de identificação de modelos pedagógicos. Como resultado do processo de elaboração e aplicação desse questionário, identificamos que ele fornece indícios das crenças e tendências prevalentes no processo de ensino e pode, portanto, ser utilizado como um dos instrumentos para identificação dos modelos pedagógicos de ensino de ciências.

**Palavras chave:** modelos pedagógicos; ensino de ciências; metodologia de pesquisa; instrumentos de pesquisa em educação; concepções de professores

### **Abstract**

This paper describes a research tool development and use. This tool aims to identify pedagogical models in science teaching and it results from previous research about characterization of educational programs according to six pedagogical models presented by Fernandes (2015): Traditional, Rediscovery, Technician, Constructivist, Sociocultural, and Science-Technology-Society (STS). After establishing pedagogical models trends portrayed in research about pedagogical practices in Brazil, we recognize that research tools capable of identifying these models in the school practices are needed; as well as a research tool that contributes to research in science education. Therefore, we created a questionnaire that we

present as a pedagogical models identifying instrument. As result of the process of creating and application, we identified that it provides evidences of trends and beliefs prevalent on the teaching process, and, therefore, it can be employed as an instrument to identify science teaching pedagogical models.

**Key words:** pedagogical models, research instruments on education, science education, research methodology, teachers' beliefs

## Introdução

### Modelos Pedagógicos de Ensino de Ciências

A compreensão dos modelos pedagógicos de ensino de ciências que predominam nas práticas escolares é um dos pontos de partida para investigação. Diversas escolas pedagógicas e programas educacionais, sejam eles formais ou não, valem-se de concepções acerca do que deve e como deve ser ensinado e aprendido. A partir dessas variadas concepções, uma série de tendências e direcionamentos emergem, sendo possível classificar e organizar essas tendências em quadros teóricos e modelos conceituais. Pesquisadores do grupo FORMAR – Ciências, da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, vêm trabalhando no estabelecimento do *Estado da Arte* das pesquisas em Ensino de Ciências (ver: FERNANDES, 2015; FERNANDES & MEGID NETO, 2012; MEGID NETO, 1998). Com base no estudo sobre as diferentes tendências pedagógicas que inspiraram as práticas escolares ao longo da história da educação brasileira, Fernandes (2015) propôs seis modelos pedagógicos para a analisar práticas retratadas em teses e dissertações sobre ensino de ciências no Ensino Fundamental I: Tradicional, Redescoberta, Tecnicista, Construtivista, Sociocultural e Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)<sup>1</sup>.

Segundo Fernandes,

Modelos Pedagógicos são formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos utilizados para explicar ou exemplificar as ideias pedagógicas e servem de referência e parâmetro para se entender, reproduzir, controlar e/ou avaliar a prática pedagógica, entendida como uma parte do fenômeno educativo. (2015, p. 27)

Partindo dessa definição, entendemos que um modelo pedagógico descreve uma posição teórica e filosófica, bem como metodológica, que sustenta determinada prática escolar. Ou seja, ele descreve as concepções e proposições que estabelecem um modo de operar relativamente estável nas ações que envolvem o processo educativo.

Essa categorização em modelos ocorre principalmente no plano teórico, como uma forma de classificar as diferentes concepções e ações em uma situação de ensino-aprendizagem. Entretanto, é necessário considerar que os limites entre os modelos não são completamente estáticos e fáceis de serem distintos mesmo no nível teórico e certa relativização é esperada nessa sistematização. Fernandes (2015) ressalta que os modelos frequentemente coexistem e se superpõem nas práticas cotidianas. A autora destaca ainda que eles “não são estanques e nem surgiram ou tiveram maior repercussão em uma determinada época por acaso. Eles estão vinculados às ideias pedagógicas que vigoraram com maior ou menor intensidade em

---

<sup>1</sup> Para maior detalhamento sobre cada modelo pedagógico de ensino de ciências, recomendamos a leitura de Fernandes (2015) e Fernandes e Megid Neto (2012).

determinada época, atreladas à conjuntura histórica, social e política do país” (Idem, p. 144).

A importância de identificar os modelos pedagógicos presentes nas ações e crenças reside no fato de que em uma situação de ensino e aprendizagem é preciso ter clareza metodológica para se alcançar os objetivos esperados. O planejamento de propostas ou programas educacionais precisa apresentar consistência em suas escolhas e percepções sobre o que é o ensino de ciências, o que se espera transformar e o que significa o processo de educação. Para permitir essa identificação, é essencial que tenhamos mecanismos permitindo distinguir uma prática de outra, ou quais são as crenças que orientam uma decisão tomada por um professor na sala de aula ou determinada postura adotada por uma instituição de ensino. Destaca-se, assim, nossa questão de pesquisa: **É possível, através de um questionário, identificar os modelos pedagógicos presentes nas concepções de professores da educação básica sobre ensino de ciências?** Apresentaremos adiante o processo de elaboração e aplicação do questionário.

## Procedimentos Metodológicos

Este trabalho focará na discussão sobre um instrumento de pesquisa e é parte de uma pesquisa maior do tipo Estudo de Caso sobre dois programas educacionais de ensino de ciências, um no Brasil (programa A) e outro no Estado de Washington nos Estados Unidos (programa B). O objetivo principal da pesquisa é identificar os modelos pedagógicos predominantes nesses programas. Ambos desenvolvem atividades de ensino baseadas em solução de problemas, exploram atividades envolvendo engenharia, ciência e matemática e realizam sessões contínuas de formação de professores ao longo do período letivo. Os programas são institucionalmente independentes das escolas em que atuam e configuram-se como Organizações Não Governamentais, além disso oferecem bolsas para os professores participantes. O programa brasileiro atua em quatro escolas públicas de Campinas, alcançando cerca de 400 alunos e 8 professores anualmente. O programa americano atua em escolas públicas e *Community Colleges* públicos no estado de Washington (EUA), alcançando cerca de 4000 alunos e 100 professores anualmente.

Nosso principal objetivo com essa parte da pesquisa é construir um instrumento de pesquisa para auxiliar a identificação dos modelos pedagógicos presentes nas concepções sobre ensino de ciências de professores da educação básica. O questionário foi desenhado para facilitar a identificação dos modelos pedagógicos tanto em um contexto específico, tal como um programa educacional, quanto em um grupo de professores em uma escola. O objetivo secundário é apresentar alternativas de pesquisa para a caracterização de concepções sobre ensino de ciências de professores da educação básica, bem como os desafios e cuidados necessários na aplicação de questionário para caracterização de modelos pedagógicos e crenças de professores.

## Instrumento de pesquisa: Questionário

Para caracterizar uma proposta pedagógica ou um conjunto de aulas, um dos mecanismos de pesquisa utilizados em um Estudo de Caso é o questionário (ANDRÉ, 2008). Apesar das ressalvas quanto a utilização de métodos padronizados como questionários para identificar opiniões (ver: LEDERMAN et al., 2002; RYAN; AIKENHEAD, 1992), eles fornecem pistas sobre as concepções predominantes dos entrevistados e são vistos aqui como uma ferramenta capaz de dar corpo e expressão a um conjunto de ideias presentes no plano mental dos envolvidos em uma pesquisa. Em muitas pesquisas sobre a natureza da ciência e sobre o ensino de ciências, os questionários são amplamente utilizados como principal instrumento de

coleta de dados (CASTELFRANCHI *et al.*, 2013; KIND, 2013; LEDERMAN, 1992, LEDERMAND *et al.*, 2002; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2010). A atenção em relação ao tipo de informação que se busca obter determina a maneira como o questionário deve ser estruturado, conforme discutiremos a seguir. Reconhecemos que as crenças e ideologias em relação a determinada ideia apresenta demasiada complexidade para ser capturada por um único instrumento (PARK e OLIVER, 2008), por isso frisamos que o questionário deve ser visto como uma das ferramentas possíveis na identificação dos modelos pedagógicos de ensino de ciências, não como um instrumento categórico para descrever os modelos.

O grupo pesquisado é o de professores, porque conforme já demonstrado (KATSH-SINGER *et al.*, 2016; KIND, 2015; LEDERMAN, 1992; PAJARES, 1992), as crenças dos professores impactam significativamente no processo de ensino e aprendizagem e as escolhas que os professores fazem na sala de aula. Entendemos por crença, algo que envolve as ideologias, orientações filosóficas, opiniões e posicionamentos políticos de um sujeito, sendo influenciada pela história, contexto social e memória discursiva desse sujeito. Segundo Bejarano & Carvalho, “as crenças dos professores passam a ser, portanto, os melhores indicadores das decisões que os indivíduos fazem através de suas vidas. (...) Percepções e julgamentos, por seu lado, afetam comportamentos dos professores em sala de aula” (2003, p. 2). Dessa forma, valendo-nos da metodologia de estudo de caso, e da revisão sobre os modelos pedagógicos de ensino de ciências (FERNANDES, 2015), nos propusemos a elaborar um questionário que possibilite identificar os modelos pedagógicos que influenciam (ou que baseiam) as concepções dos professores de ciências sobre o ensino de ciências.

A seguir descreveremos as etapas de elaboração e aplicação do questionário.

### **Escolha de critérios**

Para a sistematização dos modelos em um questionário, partimos do estudo de autores da área para definir critérios que auxiliassem a delimitação de um modelo pedagógico. Utilizamos principalmente o trabalho de Fernandes (2015) que apresenta um quadro síntese dos modelos pedagógicos no ensino de Ciências no Brasil a partir dos critérios *concepção de educação; relação escola-sociedade; abordagens do processo de ensino e aprendizagem; concepção de Ciência; concepção de ambiente; concepção de ensino de ciências; papel da experimentação*. Baseamo-nos também em Fahl (2003), Mizukami (1986), Amaral (1997) e Libâneo (2009), para compreender as categorias utilizadas por esses autores para descrever as tendências educacionais. A partir deste estudo teórico, estabelecemos seis critérios que auxiliam a delimitar um modelo pedagógico, conforme **figura 1**.



**Figura 1:** Representação esquemática dos seis critérios utilizados para determinar um modelo pedagógico e a interação entre esses critérios.

***O Papel Político e Social da Escola*** está relacionado a qual visão se tem da Escola enquanto instituição, quais papéis se pode atribuir a ela e quais são as expectativas e impactos que ela pode trazer na sociedade. ***As Abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem***, conforme descrito por Mizukami (1986), versam sobre como o processo de Ensino e Aprendizagem é construído, fundamentado e encarado pelos educadores. ***A Relação Professor-Aluno*** trata das estruturas hierárquicas na sala de aula, do papel do professor e do aluno. O ***Currículo*** está ligado às escolhas que se faz em relação ao que deve ser ensinado e aprendido; ao que deve ser priorizado e como o conteúdo deve ser sistematizado. A ***Conceção de Ciência*** é o critério que mais aproxima nossa análise dos modelos pedagógicos em relação ao Ensino de Ciências: como a Ciência é vista pelos educadores, quais funções ela possui enquanto instituição, por meio de quais instrumentos ela opera, o que é o método científico e qual a relevância da filosofia e epistemologia da ciência. Por fim, a ***Conceção de Ambiente*** versa sobre como a Educação ambiental é trabalhada nos processos de ensino e aprendizagem. O cruzamento desses seis critérios poderá fornecer um panorama do modelo pedagógico em questão.

### **Estrutura do Questionário**

Estabelecidos os critérios que sustentam o questionário, elaboramos, para cada um deles, ao menos uma afirmação que relacionasse o critério a um modelo pedagógico, conforme ilustra a figura a 2, além de algumas questões de validação interna, totalizando 46 afirmações. Para cada afirmação há uma escala de resposta do tipo Likert adaptada com 5 alternativas (*concordo totalmente, concordo, discordo; discordo totalmente e não compreendi a afirmação*). O questionário foi elaborado e validado em português, traduzido e revalidado em inglês. Ele foi aplicado nas sessões de formação de professores de ambos os programas apenas para os professores que se voluntariaram a responder. O tempo médio para que seja respondido é de 15 minutos e não foram feitas interferências durante a aplicação. Para validação do questionário em português, foram realizados dois testes pilotos, com 6 alunos de graduação participantes do programa no Brasil e com 2 pesquisadores universitários externos ao programa. Para validação do questionário em inglês, foram realizados também dois testes pilotos, com 2 diretores e 2 professores do programa.

Critério	Afirmações	Modelo
Papel político-social da escola	Afirmiação 1	Tradicional
	Afirmiação 2	Redescoberta
	Afirmiação 3	Construtivismo
	Afirmiação 4	Tecnicista
	Afirmiação 5	Sociocultural
	Afirmiação 6	CTS

**Figura 2:** Representação da estrutura parcial do questionário. A coluna “critério” e a coluna “modelo” não aparecem no questionário apresentado aos professores.<sup>2</sup>

As afirmações foram estabelecidas a partir de uma revisão principalmente do trabalho de Fernandes (2015). Entretanto outras pesquisas foram usadas como referência para a elaboração das afirmações (ASOKO et al., 1999; FAHL, 2003; KATSH-SINGER et al., 2016; LEDERMAN, 2006; LEDERMAN et al., 2002; MIZUKAMI, 1986; SANTOS, 2007). Estabelecidos os seis critérios, buscou-se representar os modelos da forma mais objetiva possível, dadas as variáveis que influenciam um participante a responder com precisão um questionário, mas também da maneira mais abrangente possível, sem torna-lo exaustivo. Não é nosso escopo penetrar nas nuances de cada modelo através do questionário, pois isso o invalidaria.

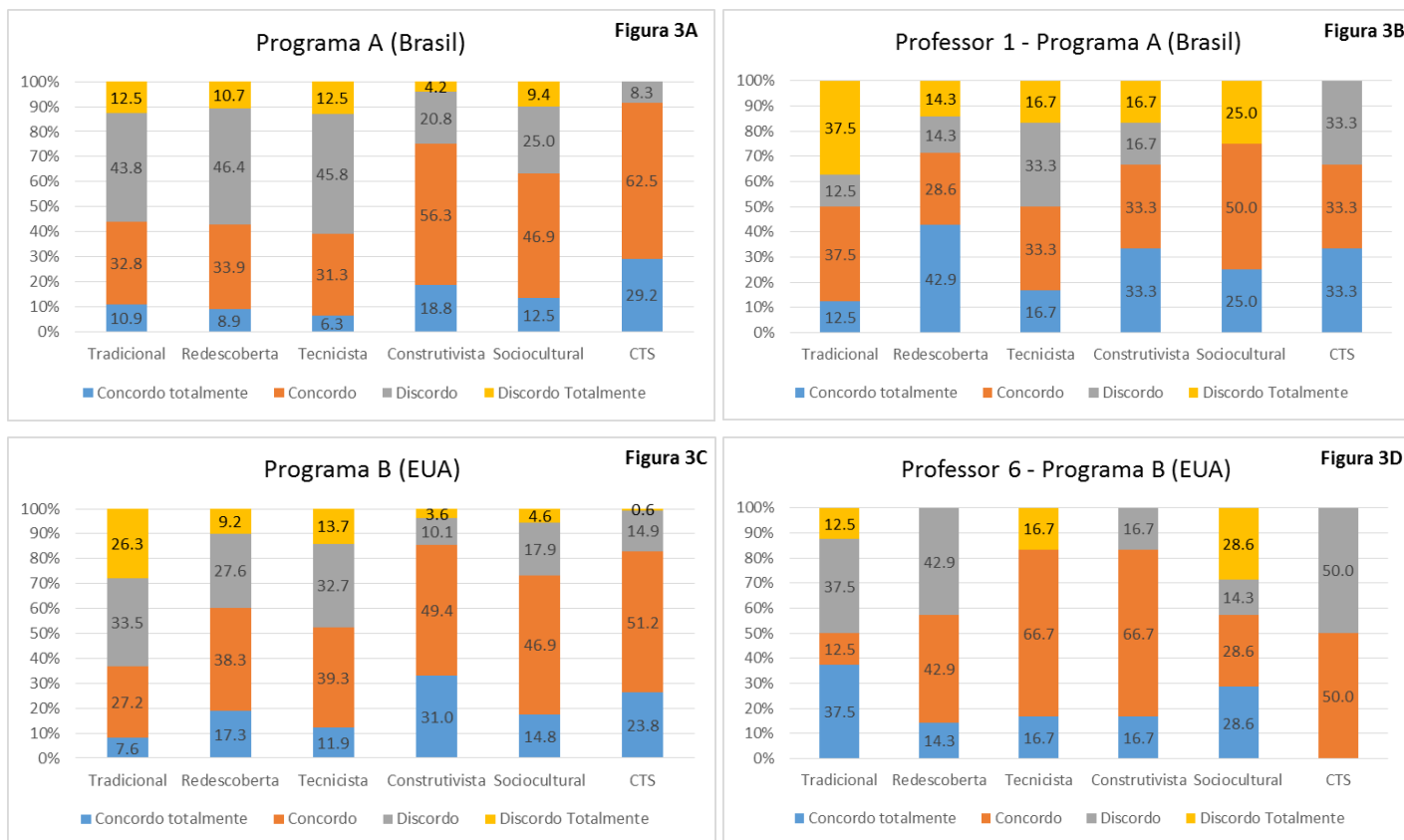
A escolha por afirmações e não por perguntas se deu porque buscamos avaliar se os professores concordam ou não com o modelo pedagógico em questão sintetizado em afirmações. A partir da análise de outras experiências com questionários que buscam extrair as concepções sobre ciência e natureza da ciência como Katsh-Singer et al. (2016), Kind (2015), Lederman et al. (2002), Pajares (1992), Ryder, Leach e Driver (1997), mantivemo-nos atento a três questões: eliminar ao máximo ambiguidades e múltiplas interpretações de uma mesma questão, evitar afirmações cuja interpretação daquele que entrevista não fosse a mesma daquele que é entrevistado, assegurar que o entrevistado respondesse o questionário sem nenhuma pressão ou que não respondesse de maneira desatenta. Não pretendemos apresentar um questionário isento de vieses e ideologias dos entrevistadores, uma vez que essa é uma tarefa impossível em uma visão discursiva (ORLANDI, 2007). Entretanto, perguntas abertas como “*Qual a sua definição de ciência?*” ou “*Qual o papel da escola?*” são demasiadamente complexas e as respostas trazem pouca direção ou ordem para que sejam categorizadas em modelos pedagógicos. Por isso, foi feita a escolha de algumas afirmações por vezes engessadas nos discursos escolares (por ex.: “*a ciência é capaz de descrever a realidade (...), pois é uma disciplina neutra*”), a fim de garantir que as ambiguidades entre a interpretação do entrevistado e do entrevistador fossem minimizadas.

Além disso, a escolha por afirmações padronizadas permite o estudo de uma amostra maior de professores, o que nos atende na avaliação dos dois programas educacionais. A realização de entrevistas individualizadas e com perguntas abertas gera uma enormidade de dados ricos, porém que exigem profunda análise do discurso para serem analisados, limitando a pesquisa a poucos participantes. Uma vez que nossa pretensão é de avaliar os programas como um todo, dados mais abrangentes e quantitativos são mais adequados. Nossa experiência prévia com os professores participantes da pesquisa já sugeria que nem sempre as concepções teóricas correspondem à atuação nas práticas educacionais, por isso optamos por elaborar um instrumento abrangente em termos de amostra, mas que possa ser complementado com outras técnicas quando o objetivo é a análise detalhada de casos individuais ou a análise das práticas e não das concepções teóricas.

<sup>2</sup> Para acessar a versão completa do questionário, solicitamos contatar os autores.

## Resultados

Aplicamos o questionário em uma amostra total de 36 professores (8 participantes do programa no Brasil e 26 participantes do programa nos EUA) e obtivemos os seguintes resultados:



**Figura 3:** 3A Média das respostas obtidas no grupo de professores do **programa A** (Brasil). N= 8; 3B Respostas obtidas com o **professor 1 do programa A** (Brasil). N=1; 3C Média das respostas obtidas no grupo de professores do **programa B** (EUA). N=26; 3D Respostas obtidas com a **professora 6 do programa B** (EUA). N=1. As respostas foram padronizadas em porcentagem. O eixo Y representa a porcentagem das respostas e o eixo X representa os diferentes modelos pedagógicos analisados. As respostas ausentes ou do tipo “*não entendi a afirmação*” não foram computadas.

Observamos que, em ambos os programas educacionais (Figuras 3A e 3C), os professores apresentam crenças bastante heterogêneas, concordando com aspectos conflitantes (metodologicamente, filosoficamente, socialmente) dos diferentes modelos e com visões antagônicas, sugerindo que essas percepções não são claramente orientadas. Analisando os questionários individualmente observamos que há professores que concordam e discordam simultaneamente de afirmações correspondentes a um mesmo modelo pedagógico. Notamos assim que, salvo algumas exceções, em ambos os grupos analisados, não há coerência interna nas concepções dos professores sobre o ensino de ciências.

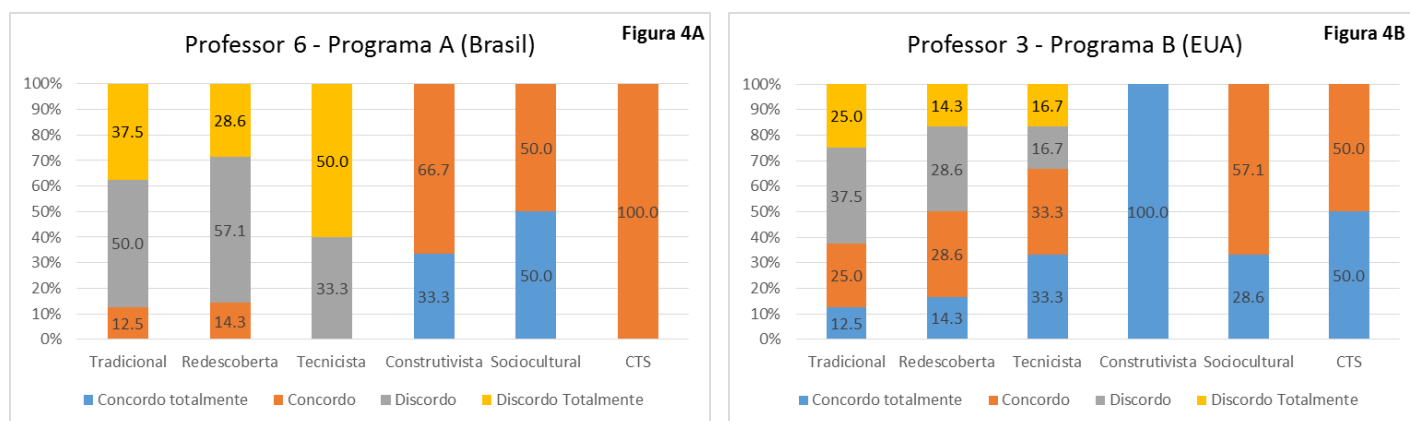
Em ampla revisão sobre pesquisas com questionários que visam acessar as concepções de professores sobre ciência, Lederman (1992) observou que, independentemente do instrumento utilizado para acessar essas visões, há alta frequência de visões ecléticas entre os professores pesquisados.

Observamos também que a distribuição dos modelos pedagógicos predominantes se espalha mais à medida que a amostra aumenta. Isso evidencia que, no coletivo de professores, as

ideias pedagógicas se encontram dispersadas e não há um direcionamento pedagógico claramente definido.

Esse ecletismo nas respostas, contudo, pode ser utilizado a favor dos programas educacionais: ambos os programas realizam formação de professores, e nas sessões de formação é criada a oportunidade de alinhar as metodologias e debater as diferentes visões sobre *como* e *o que* ensinar. Além disso, é uma oportunidade para revisitar e discutir concepções consideradas impróprias. Por essa razão, acreditamos que o questionário proporciona a possibilidade de levantamento prévio de concepções para planejamento das sessões pelos formadores.

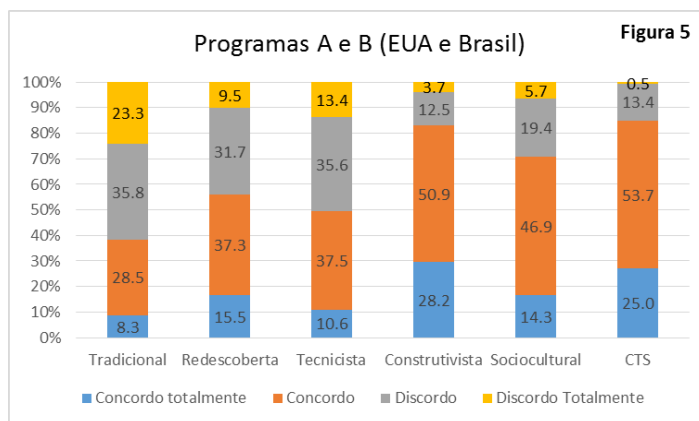
Por outro lado, observamos também que há professores que demonstram crenças bem direcionadas aos modelos Construtivista, Sociocultural e CTS, como é o caso dos professores 6 e 3 (Figura 4A e 4B).



**Figura 4:** 4A Respostas obtidas com o professor 6 do programa A (Brasil). N=1; 4B Respostas obtidas com a professora 3 do programa B (EUA). N=1.

Essas conclusões foram corroboradas também por entrevistas e observação de aulas feitas pelo primeiro autor desse artigo, indicando, inclusive, que os dois professores revelam se orientar metodologicamente para o preparo e execução das aulas, o que pôde ser captado pelo questionário. A correlação entre os resultados dos questionários, das entrevistas e da observação das aulas, é um fator que contribui para validação do questionário. Assim, notamos que, embora o questionário seja um instrumento para identificar as concepções teóricas dos professores, e, portanto, há que se ter cautela e flexibilidade nas conclusões dos panoramas traçados a partir de sua aplicação, ele oferece certo grau de verossimilhança com as práticas desenvolvidas em sala de aula.

Apesar do ecletismo e dispersão destacados anteriormente, pudemos notar que em ambos os grupos estudados, as respostas dos professores apresentam certo alinhamento entre dois grupos de modelos pedagógicos.



**Figura 5:** Média da **soma** das respostas obtidas com o grupo de professores do Programa A (Brasil) e do Programa B (EUA). N= 36.

Em ambos os programas (Figura 3A, 3C e 5), os professores discordam mais das afirmações sobre os modelos Tradicional, Redescoberta e Tecnicista (mais presentes até a década de 1970) enquanto que os modelos Construtivista, Sociocultural e CTS apresentam mais respostas do tipo *concordo* ou *concordo totalmente*, demonstrando que, em linhas gerais, estes são os modelos mais aceitos atualmente no ideário dos professores.

Esses dados apresentam certa sintonia com resultados encontrados anteriormente (FERNANDES, 2015). Notamos que embora no campo das ideias pedagógicas o Modelo Construtivista tenha exercido maior influência no ensino de ciências a partir da década de 1990 (e mais recentemente o Modelo CTS), no campo das práticas pedagógicas ainda se manifestam características dos Modelos Tradicionais, Tecnicista e Redescoberta. Os resultados encontrados na presente pesquisa podem ser reflexos desta distância entre o ideário pedagógico e a prática desenvolvida em sala, sugerindo que, embora o conjunto de professores apresente certo direcionamento em relação às tendências mais atuais de ensino, as contradições presentes em suas afirmações evidenciam incoerências teórico-metodológicas.

## Considerações finais

O principal desafio no processo de representação dos modelos através de afirmações reside no fato de que é preciso conciliar a abrangência e variedade no conteúdo das afirmações para garantir consistência e validação internas, com o tempo que o entrevistado dedica atentamente para as respostas. Além disso, apesar da existência e estabelecimento dos modelos pedagógicos de ensino de ciências na literatura, é uma árdua tarefa distinguir os limites entre os modelos em um questionário, principalmente dentro do universo de possibilidades em cada prática educacional. Em seu quadro síntese dos modelos pedagógicos, Fernandes (2015) apresenta algumas características que são comuns aos diferentes modelos. Essa semelhança inevitavelmente se reflete nas afirmações do questionário.

A utilização de um questionário, ao contrário de uma entrevista semiestruturada, permitiu avaliar as crenças de um número maior de professores, mesmo que a análise dos dados obtidos não possa ser realizada qualitativamente, como em uma análise do discurso, por exemplo, e favoreceu uma maior abrangência de professores. Nesse sentido, o questionário pode ser considerado mais abrangente e facilita a identificação de modelos pedagógicos em um programa educacional que conta com um grande número de envolvidos. Além disso, pode ser bastante adequado como primeira abordagem, trazendo indícios e sugerindo direções para etapas posteriores da pesquisa.

Entretanto, como notado em Katsh-Singer et al. (2016), ambos os métodos devem ser explorados para eliminar possíveis inconsistências e ambiguidades. Uma alternativa proposta pela autora que equilibra os dois métodos é a realização do questionário com uma larga amostra de participantes e a seleção de uma amostra representativa para realizar entrevistas que detectem possíveis inconsistências do questionário. A associação desses dois métodos traz uma avaliação significativa das concepções dos participantes (LEDERMAN et al., 2002). Friedrichsen (2011) recomenda que as investigações sobre as orientações acerca do ensino de ciências sejam investigadas a partir de uma perspectiva multiangular, ou seja, com uma combinação de outras técnicas. A observação em sala de aula, por exemplo, pode complementar os dados obtidos nos questionários.

Pretendemos dar continuidade ao estudo com a aplicação do questionário em uma amostra maior e com a realização de entrevista semiestruturada com uma parcela dos professores que já responderam o questionário. Como parte do estudo de caso, iremos também realizar a observação das aulas de uma amostra de professores.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Rodolfo J. Azevedo, à Ph.D. Phyllis Harvey-Buschel e James B. Dorsey, por possibilitarem a aplicação dos questionários. Agradecemos à CAPES pelo financiamento.

Esta pesquisa possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

## Referências

- AMARAL, I. A. Conhecimento Formal, Experimentação e Estudo Ambiental. **Ciências & Ensino – FE-UNICAMP**, v. 3, p. 10–15, 1997.
- ANDRÉ, M. E. D. A. DE. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2008.
- ASOKO, H.; DRIVER, R.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova Escola**, v. Maio, n. 9, p. 31–40, 1999.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. DE. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 1, p. 1–15, 2003.
- CASTELFRANCHI, Y.; VILELA, E. M.; LIMA, L. B. DE; et al. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o paradoxo da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 20, p. 1163–1183, 2013. Casa de Oswaldo Cruz.
- FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC)**. Faculdade de Educação, 2003. Universidade Estadual de Campinas.
- FERNANDES, R. C. A. **Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. Faculdade de Educação, 2015. Universidade Estadual de Campinas.
- FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M. Modelos Educacionais Em 30 Pesquisas Sobre Práticas Pedagógicas No Ensino De Ciências Nos Anos Iniciais Da Escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 641–662, 2012.

- FRIEDRICHSEN, P.; DRIEL, J. H. VAN; ABELL, S. K. Taking a closer look at science teaching orientations. **Science Education**, v. 95, n. 2, p. 358–376, 2011.
- KATSH-SINGER, R.; MCNEILL, K. L.; LOPER, S. Scientific Argumentation for All? Comparing Teacher Beliefs about Argumentation in High, Mid, and Low Socioeconomic Status Schools. **Science Education**, v. 100, n. 3, p. 410–436, 2016.
- KIND, V. Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs about Science. **Science Education**, 2015.
- LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n. 4, p. 331–359, 1992.
- LEDERMAN, N. G. Students and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Research in Science and Teaching**, v. 29, n. 4, p. 351–359, 2006.
- LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497–521, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública**. 23<sup>o</sup> ed. São Paulo: Edições Loyola, 2009.
- MEGID NETO, J. (coord.) **O Ensino de Ciências no Brasil – Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972-1995**. 1998. Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil - Resultados da enquête de 2010**. Brasília, 2010.
- MIZUKAMI, M. DA G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.
- ORLANDI, E. **Análise do Discurso: Princípios e Procedimentos**. 2007. Campinas: Editora Pontes.
- PAJARES, M. F. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. **Review of Educational Research**, v. 62, n. 3, p. 307–332, 1992.
- PARK, S.; OLIVER, J. S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, v. 38, n. 3, p. 261–284, 2008.
- RYAN, A. G.; AIKENHEAD, G. S. Students' preconceptions about the epistemology of science. **Science Education**, v. 76, n. 6, p. 559–580, 1992.
- RYDER LEACH, J.; DRIVER, R., J. Undergraduate science students' images of the nature of science. *Anais do congresso New Perspectives on Conceptual Change in Science and Mathematics Learning*. v. 36, p.201–219, 1997. Chicago.
- SANTOS, W. L. P. DOS. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas Cts em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, Número Especial, 2007.