



CONCEPÇÕES, PRÁTICAS DOCENTES E DESEMPENHO EM CIÊNCIAS: UMA POSSÍVEL SEQUÊNCIA DE INFLUÊNCIAS

Mayra Antonelli-Ponti¹

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4931-2788>

Fabiana Maris Versuti²

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3504-4842>

Teresa Vilaça³

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5021-2613>

RESUMO

Considerando a hipótese de que concepções docentes deterministas influenciam práticas educativas e essas, por sua vez, influenciam o desempenho dos estudantes, discute-se as concepções docentes explícitas e implícitas sobre a origem dos comportamentos humanos e as práticas docentes relatadas por 77 professores de ciências. Após, utilizando dados de 21.141 estudantes que responderam ao *Programme for International Student Assessment (PISA)* discute-se práticas docentes, divididas em práticas positivas e negativas, relatadas pelos estudantes e o desempenho destes em ciências. Nas primeiras discussões, o foco recai sobre a possibilidade de as concepções implícitas menos deterministas influenciarem com maior frequência práticas docentes grupais e personalizadas. Em relação às práticas docentes relatadas pelos estudantes participantes do PISA, a discussão recaiu sobre evidências de que as práticas positivas são neutras, mas as práticas negativas têm impacto desfavorável no desempenho dos estudantes em ciências. As discussões tecidas neste texto aventam que o incentivo a concepções menos deterministas pode aumentar a frequência de práticas docentes positivas e questiona se, na possibilidade de preencherem espaços ocupados pelas práticas negativas, diminuiriam o impacto negativo causado por estas últimas.

Palavras-chave: Concepções docentes; ensino de ciências; PISA.

1

TEACHING PRACTICES AND PERFORMANCE IN SCIENCE: A POSSIBLE SEQUENCE OF INFLUENCES

ABSTRACT

Considering the hypothesis that deterministic teaching concepts influence educational practices and these, in turn, influence student performance, it is discussed as explicit and implicit teaching concepts about the origin of human habits and as teaching practices reported by 77 science teachers. Afterwards, using data from 21,141 students who obtain from the International Student Assessment Program (PISA), teaching practices are discussed, divided into positive and negative practices, reported by students and their performance in science. In the first conditions, the focus is on the possibility of how implicit conceptions, less deterministic, are more frequent in group and personalized teaching practices. Regarding the teaching practices reported by students

¹ Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadora no Laboratório de Estudos e Pesquisas em Economia Social (LEPES-FEARP). E-mail: antonelli.may@alumni.usp.br

² Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora Doutora do Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP), São Paulo, Brasil. E-mail: fabiana_versuti@usp.br

³ Universidade do Minho (UMINHO). Professora Doutora do Instituto de Educação da Universidade do Minho (IE - UMINHO), Braga, Portugal. E-mail: tvilaca@ie.uminho.pt

participating in PISA, a discussion fell on evidence that positive practices are neutral, but negative practices have an unfavorable impact on students' performance in science. The possibilities woven in this text suggest that the encouragement of less deterministic conceptions can increase the frequency of positive teaching practices and questions whether, in the possibility of filling spaces occupied by negative practices, the negative impact of shocks by these practices would decrease.

Keywords: Teaching conceptions; science teaching; PISA.

PRÁTICAS DE ENSEÑANZA Y DESEMPEÑO EN CIENCIA: UNA POSIBLE SECUENCIA DE INFLUENCIAS

RESUMEN

Considerando la hipótesis de que los conceptos didácticos deterministas influyen en las prácticas educativas y estos, a su vez, influyen en el desempeño de los estudiantes, se discute como conceptos didácticos explícitos e implícitos sobre el origen de los hábitos humanos y como prácticas docentes relatadas por 77 profesores de ciencias. Posteriormente, a partir de datos de 21.141 alumnos que obtienen del Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA), se discuten las prácticas docentes, divididas en prácticas positivas y negativas, reportadas por los alumnos y su desempeño en ciencias. En las primeras condiciones, el foco está en la posibilidad de cómo las concepciones implícitas, menos deterministas, son más frecuentes en las prácticas docentes grupales y personalizadas. En cuanto a las prácticas docentes reportadas por los estudiantes que participan en PISA, una discusión se basa en la evidencia de que las prácticas positivas son neutrales, pero las prácticas negativas tienen un impacto desfavorable en el desempeño de los Estudiantes en ciencias. Las posibilidades esbozadas en este texto sugieren que el fomento de concepciones menos deterministas puede incrementar la frecuencia de prácticas docentes positivas y cuestiona si, en la posibilidad de llenar espacios ocupados por prácticas negativas, disminuiría el impacto negativo de los choques de estas prácticas.

Palabras clave: Concepciones de enseñanza; enseñanza de ciencias; PISA.

INTRODUÇÃO

Os documentos norteadores sobre ensino de ciências do *Programme for International Student Assessment* (PISA) abordam a educação em ciências em conjunto a tecnologia, e compreendem que a alfabetização científica deve proporcionar tanto o acesso ao conhecimento quanto a utilização plena do conhecimento desenvolvido (INEP, 2016). Tratam-se de pressupostos que se deparam com dificuldades e com obstáculos que se impõem à adoção de novas práticas docentes e metodologias de ensino (BEJARANO; CARVALHO, 2003), que, por exemplo, considere como a relação professor-estudante implica na forma como o estudante percebe o seu ambiente escolar e se engaja nele (ZIMMER-GEMBECK *et al.*, 2006)

Além disso, essa discussão parece concretizar-se pouco na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). Segundo Franco e Munford (2018), há vários aspectos que merecem ser questionados na versão final aprovada, no que diz respeito ao ensino de Ciências, especialmente,

por desvalorizar a contextualização histórica e social do conhecimento, dos sujeitos e das práticas envolvidas.

Nesse sentido, há a necessidade de olhar para evidências que demonstrem estratégias educativas que promovam a relação professor-estudante (ZIMMER-GEMBECK *et al.*, 2006; SASSERON; 2016). Pesquisas evidenciam que professores com elevado repertório em habilidades sociais e educativas promovem relações interpessoais positivas e seguras a seus alunos, influenciando no sucesso escolar desses últimos (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2008; JENNINGS *et al.*, 2017; VERSUTI; ANTONELLI-PONTI; VALENTI, 2018). Ao se sentirem seguros e motivados, os alunos passam a querer frequentar e participar das atividades escolares, aumentando seu engajamento, elevando seus repertórios acadêmicos e melhorando as relações com seus pares (SASSERON; SOUZA, 2019).

Neste texto, entendemos que práticas docentes positivas são pautadas por respeito, apoio, incentivo ao estudante e ao seu aprendizado, enquanto práticas docentes negativas são opostas a essas, podendo abranger desde a ausência de atenção aos estudantes até tratamentos preconceituosos.

Nos questionários da edição de 2015 do PISA, sobre as práticas dos professores há questões relacionadas a práticas positivas, com itens sobre o professor se interessar pelo aprendizado dos estudantes, oferecer *feedback* e ajudar nas tarefas; e a práticas negativas, com itens sobre desinteresse pelo aprendizado do estudante, sobre a diferença no nível de atenção e de tratamento a alguns estudantes, incluindo eventos em que o estudante se sente menosprezado e humilhado (OCDE, 2015).

Para Nistal e colaboradores (2009), em contexto de ensino de Ciências, as concepções de professores em relação à forma de ensinar os alunos demonstram inconsistência com as suas práticas. Ao observarem professores no México, os autores registraram que os docentes relatam necessidade de práticas educativas inovadoras, mas suas atuações em sala de aula demonstram um forte vínculo com o ensino tradicional. Segundo Buehl e Beck (2015), é útil e necessário compreender a associação entre as concepções de professores e a forma como eles atuam profissionalmente, de modo específico, como as crenças dos professores moldam suas práticas.

Castera e Clemént (2014) evidenciaram, por meio de respostas a questionário de professores de 23 países, que concepções deterministas sobre o comportamento humano tendem a justificar atitudes mais austeras e inflexíveis. Princiottie colaboradores (2019) comentam sobre a relação entre o Efeito Pigmeleão, ou quanto maiores as expectativas e crenças os professores tinham sobre seus estudantes, mais os

professores investem neles e os encorajam (ROSENTHAL; JACOBSON, 1968), e os tipos de mentalidade (*mindset*), que pode ser fixa ou de crescimento (DWECK, 2006).

As crenças deterministas, que consideram os comportamentos humanos definitivos e predestinados também influenciam como as pessoas agem (GOULD, 1996), as quais existem entre professores (cf. ANTONELLI-PONTI; CROSSWAITE, 2019; ANTONELLI-PONTI, VERSUTI; SILVA, 2018; CASTERA; CLEMENT, 2014; CROSSWAITE; ASBURY, 2018; WALKER; PLOMIN, 2005).

Apesar de evidências de que as concepções de professores sobre a origem dos comportamentos humanos tenham relação com as atitudes de professores (CASTERA E CLEMENT, 2014), não há resultados conclusivos sobre essa relação. Os estudos de Antonelli-Ponti e colaboradores (2018) e de Walker e Plomin (2005) investigam os dois tópicos, (i) as concepções de professores sobre a origem dos comportamentos humanos e (ii) as atitudes de professores), mas não os analisam para verificar a associação entre eles. Antonelli-Ponti, Monticelli e Vilaça (2019) não encontram relação entre concepções explícitas e implícitas sobre a origem do comportamento humano e a percepção de professores sobre práticas docentes, considerando um grupo de pedagogos e um grupo de professores de ciências e matemática.

Tendo em vista esse contexto, neste artigo, discutiremos, primeiramente, concepções de professores de ciências sobre a origem dos comportamentos humanos, bem como a percepção destes sobre suas próprias práticas em sala de aula. Em seguida, discutiremos se a forma como o estudante percebe a prática docente dos seus professores se relaciona com o desempenho desses estudantes em Ciências. Nesse sentido, provocamos o leitor a pensar sobre se concepções deterministas sobre o comportamento humano influenciam a forma como o professor de ciências relata sua prática docente. E ainda, se as práticas docentes, relatadas pelos estudantes, influencia o desempenho em ciências desses mesmos estudantes.

METODOLOGIA

As discussões tecidas neste artigo se amparam em uma perspectiva quantitativa com uso de dados primários (Etapa 01) e secundários (Etapa 02).

Etapa 01

A primeira etapa objetiva subsidiar a discussão sobre se concepções deterministas sobre o comportamento humano influenciam a forma como o professor

de ciências relata sua a prática docente apresentamos dados primários constituídos por três instrumentos do tipo escala Likert de um a cinco.

1. Concepções explícitas (CE) sobre a etiologia de comportamentos considerados relevantes no ambiente educacional (personalidade, inteligência, dificuldades de aprendizagem e transtornos mentais). A escala conta com cinco opções de respostas, a saber: 'somente genes' (1), 'mais genes do que ambiente' (2), 'genes e ambiente em partes iguais' (3), 'mais ambiente do que genes' (4) e 'somente ambiente' (5). Compreende duas dimensões: (a) SocCE, dimensão composta por domínios do comportamento relacionados à socialização (personalidade e problemas de comportamento); e (b) CogCE, dimensão composta por domínios do comportamento relacionados à cognição (inteligência, dificuldades de aprendizagem e transtornos mentais).

2. Concepções implícitas (CI) sobre a etiologia dos comportamentos humanos. Os itens são afirmações que consideram os genes como deterministas de características comportamentais humanas. Esta escala conta com cinco opções de respostas, a saber: 'concordo totalmente' (1), 'concordo parcialmente' (2), 'não concordo, nem discordo' (3), 'discordo parcialmente' (4) e 'discordo totalmente' (5). Compreende duas dimensões: (a) DifCI, dimensão que aborda diferenças entre grupos (gêneros e étnicos), com afirmações, como, por exemplo, 'Grupos étnicos são geneticamente diferentes e é por isso que uns são superiores a outros' e 'Biologicamente, os homens não conseguem ser tão sensíveis e emocionais como as mulheres'; e (b) SimCI: dimensão que aborda o tema 'similaridades genéticas' em gêmeos e clones, com afirmações como, por exemplo, 'Se pudessem ser obtidos clones de Einstein, seriam todos muito inteligentes' e 'Devido aos genes idênticos, gêmeos idênticos possuem respostas imunológicas idênticas a transplantes de outra pessoa'.

3. Percepção do Professor sobre sua Prática Docente (cf. PONTI *et al.*, 2020). Os itens são afirmações na primeira pessoa sobre a utilização de estratégias de ensino e aprendizagem, na forma de práticas positivas. Os participantes têm 5 opções de respostas, a saber: 'raramente' (1), 'às vezes' (2), 'medianamente' (3), 'muitas vezes' (4) e frequentemente (5). Compreende duas dimensões: (a) GrupoPD: dimensão que aborda as práticas docentes direcionadas para o grupo, formada por afirmações como 'Explico o assunto até que todos os estudantes tenham compreendido' e 'Incentivo os estudantes a fazerem pesquisas complementares'; e (b) PersonaPD: dimensão que aborda as práticas docentes personalizadas, com afirmações como 'Busco fazer exercícios diferenciados para cada aula' e 'Diversifico o formato das aulas para atender as particularidades dos estudantes'.

Participantes

A amostra de conveniência foi formada por 77 professores brasileiros de ciências, 79,4% formados em biologia, 16,9% em química, e 3,9% em física. A maioria do sexo feminino (71,4%), atuante em escola pública (68,8%), no estado de São Paulo (62,3%), com Ensino Superior completo (66,2%). A média de idade foi 36,8 anos e a média do tempo de atuação no magistério foi de 10,7 anos.

A constituição dos dados

Os participantes foram convidados por meio da divulgação da pesquisa em redes sociais de março de 2018 a março de 2019. Todos os participantes foram informados sobre sua participação por meio de termo de consentimento livre e

esclarecido, disponibilizado antes do preenchimento dos instrumentos de pesquisa, aprovado pelo Comitê de Ética.

Conduzimos uma análise descritiva com valores de mínimo, máximo, média e desvio padrão para cada uma das dimensões dos três instrumentos de pesquisa. As diferenças entre as dimensões foram testadas por meio de teste de hipóteses.

A análise de regressão linear foi realizada considerando as dimensões das concepções explícitas e implícitas como variáveis independentes e as dimensões de percepção do professor sobre práticas docentes como variáveis dependentes.

Etapa 02

Para a segunda etapa, consideramos o *Programme for International Student Assessment* (PISA). O PISA é uma avaliação realizada tri-anualmente por países membros e associados da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE). Setenta países participaram da edição 2015 (35 membros da OCDE e 35 países associados). No Brasil, uma amostra de 23.141 estudantes, de ambos os sexos, com idade entre 15 anos e 2 meses e 16 anos e 3 meses no momento da avaliação, matriculados em escolas públicas e privadas, de todas as 27 unidades federativas brasileiras, responderam à edição 2015 do PISA. A cada edição são avaliados três grandes domínios do conhecimento, leitura, matemática e ciências, e é dada ênfase a uma dela. Em 2015, ciências foi enfatizada.

A constituição dos dados

A partir de um estudo exploratório dos bancos de dados, do PISA 2015, foram selecionados os seguintes dados.

a. Práticas docentes positivas (PD+). Os estudantes tiveram opções de respostas de 1 'sempre ou quase sempre' a 4 'nunca ou quase nunca' para questões sobre o suporte do professor nas aulas de ciências, como "O professor mostra interesse pelo aprendizado de todos os alunos" e "O professor dá uma ajuda extra quando os alunos precisam".

b. Práticas docentes negativas (PD-). Os estudantes tiveram opções de respostas de 1 'nunca ou quase nunca' a 4 'sempre ou quase sempre' para questões relacionadas a experiências negativas no relacionamento professor-aluno como "Os professores me chamavam com menos frequência do que os outros alunos" e "Os professores me ridicularizavam na frente dos outros".

c. Escores de desempenho em ciências dos estudantes brasileiros (Cie). Como o foco da edição 2015 do PISA foi a competência do estudante em ciências, diversas questões foram voltadas para o professor e as aulas de ciências. Escolhemos, portanto, o desempenho em ciências para realizarmos a presente análise. O desempenho dos estudantes no PISA é reportado como escore médio, o qual é gerado por meio do

procedimento de análise denominado *valores plausíveis*, no qual são atribuídos múltiplos valores ao desempenho do estudante. No caso do PISA 2015 foram 10 valores plausíveis para cada estudante. (INEP, 2016).

Conduzimos uma análise descritiva com valores de média e desvio padrão para cada conjunto de práticas, positivas e negativas, e para o desempenho em ciências, a partir dos 10 valores plausíveis.

Foram realizados cálculos de correlação entre as dimensões das concepções explícitas e implícitas com as dimensões de percepção de práticas docentes. A análise de regressão linear foi realizada considerando as dimensões das concepções explícitas e implícitas como variáveis independentes e as dimensões de percepção do professor sobre práticas docentes como variáveis dependentes.

Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* estatístico IBM SPSS Inc. (*International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences*, Chicago, IL, EUA).

Etapa 01

As dimensões do instrumento para avaliação de concepções explícitas (SocCE e CogCE) foram as que apresentaram menores médias, as quais nos dois casos representam concepção de que genes e ambiente influenciam os comportamentos. As dimensões do instrumento para avaliação de concepções implícitas (DifCI e SimCI) tiveram médias mais distantes entre si. As dimensões relacionadas à percepção dos professores sobre suas práticas docentes (GrupoPD e PersonaPD) apresentam médias que revelam que os professores relatam alta frequência de aplicação de tais práticas educativas (Tabela 1).

Tabela 1 – Estatística descritiva das dimensões dos três instrumentos de pesquisa (CE, CI, PD)

Dimensões	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio Padrão
SocCE	1,5	4,0	3,5	3,3	0,6
CogCE	1,0	4,0	3,0	2,9	0,8
DifCI	1,0	5,0	4,0	3,6	1,2
SimCI	2,0	5,0	5,0	4,7	0,7
GrupoPD	2,0	5,0	4,5	4,4	0,6
PersonaPD	1,0	5,0	4,0	3,7	0,8

Fonte: Elaborada pelos autores

As escalas referentes às dimensões apresentadas violam os pressupostos de normalidade ($p < 0,05$ no teste *KolmogorovSmirnov*), portanto, foi realizado o teste de *Wilcoxon* de amostras emparelhadas para verificar se há diferenças significativas entre as dimensões advindas do mesmo instrumento. Verificou-se que existem tais diferenças entre a dimensão Socialização e Cognição do questionário de Concepções explícitas (CE) sobre a etiologia de comportamentos considerados relevantes no ambiente educacional ($Z = -5,062$; $p < 0,05$); entre as dimensões Diferença entre grupos e C Similaridade Genética do questionário de Concepções implícitas (CI) sobre a etiologia dos comportamentos humanos ($Z = -5,876$; $p < 0,05$); e entre as dimensões Práticas para o Grupo e Práticas Personalizadas do questionário de Percepção do Professor sobre sua Prática Docente (PD) ($Z = -5,971$; $p < 0,05$).

Todas as dimensões pertencentes ao mesmo questionário estão correlacionadas entre si, já entre os questionários a concepção explícita sobre Cognição (CogCE) correlaciona-se com a concepção implícita sobre Diferença entre grupos (DifCI), e esta dimensão (DifCI) demonstrou correlação com as dimensões do instrumento de Percepção do Professor sobre suas Práticas Docentes (GrupoPD e PersonaPD), sendo maior a correlação com a dimensão 'Personalização' (PersonaPD) ($r = 0,28$; $p < 0,05$) do que com a dimensão 'Grupo' (GrupoPD) ($r = 0,23$, $p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 –Matriz de correlação entre as dimensões dos três instrumentos de pesquisa (CE, CI, PD)

	SocCE	CogCE	DifCI	SimCI	GrupoPD
CogCE	0,73*				
DifCI	0,14	0,40**			
SimCI	0,08	0,05	0,28*		
GrupoPD	-0,05	-0,06	0,23*	0,10	
PersonaPD	0,06	0,03	0,28*	-0,01	0,50*

Fonte: Elaborado pelos autores.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t.

A análise de regressão linear foi realizada entre as variáveis com correlações. Foi considerada a dimensão Diferenças entre Grupos do instrumento para medir concepções implícitas (DifCI), como variável independente, e as dimensões 'Grupo' (GrupoPD) e 'Personalização' (PersonaPD) do instrumento para medir a Percepção do Professor sobre suas Práticas Docentes, como variáveis dependentes.

A dimensão Diferenças entre Grupos (DifCI) explicou 5,1% ($R^2 = 0,051$) da variação da dimensão práticas docentes 'Grupo' (GrupoPD) e um impacto de

$\beta=0,116$ sobre esta. DifCl explicou 7,9% ($R^2=0,079$) da variação da dimensão práticas docentes 'Personalização' (PersonaPD) e impacto $\beta=0,181$ sobre a mesma.

Etapa 02

Em média os estudantes relataram mais práticas docentes positivas (1,6) do que negativas (1,7) visto que as opções de respostas eram invertidas, sendo que para as práticas positivas o valor 1 (um) representa alta frequência e para as práticas negativas o valor 1 (um) representa baixa frequência. Em média os estudantes tiveram pontuação de 398,4 em ciências (Tabela 3).

Tabela 3 – Estatística descritiva das práticas docentes negativas e positivas e do desempenho em ciências no PISA 2015

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PD+	1,0	4,0	1,7	0,8
PD-	1,0	4,0	1,6	0,6
CIE	146,9	718,9	398,4	81,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todas as correlações foram estatisticamente significativas. As práticas positivas e negativas (PD+ e PD-) correlacionaram-se positivamente e significativamente ($r=0,16$; $p<0,05$). As variáveis têm significados invertidos – para PD+ a opção de resposta 1 (um) representa sempre ou quase sempre e a opção de resposta 4 (quatro) representa nunca ou quase nunca, enquanto para as PD- a opção de resposta 1 (um) representa nunca ou quase nunca e a opção de resposta 4 (quatro) representa sempre ou quase sempre – ou seja, enquanto as práticas positivas aumentam, as negativas diminuem, e vice-e-versa.

As práticas negativas (PD-) e o desempenho em ciências (CIE) correlacionaram-se ($r=-0,23$; $p<0,05$), demonstrando que, em certa medida, enquanto as PD- diminuem, CIE aumenta. A correlação entre as PD+ e CIE foi considerada irrelevante ($r=-0,019$; $p>0,05$).

Como a correlação entre as PD+ e CIE foi desprezível, não significativa, a análise de regressão linear foi conduzida somente com PD- como uma variável independente e CIE como variável dependente.

As PD- explicaram 52% ($R^2=0,52$) da variação em CIE e tiveram impacto negativo em CIE ($\beta =-28,8$), ou seja, a cada ponto de elevação de práticas negativas há uma diminuição de cerca de 29 pontos no desempenho dos estudantes em ciências.

DISCUSSÃO

Propusemo-nos, neste texto, primeiramente, a pensar as relações entre as concepções de professores de ciências sobre a origem dos comportamentos humanos e as práticas docentes relatadas por estes mesmos professores. Num segundo momento, nos dedicamos às relações entre as práticas docentes relatadas por estudantes e o desempenho desses estudantes em ciências, a partir do banco de dados do PISA.

Nota-se que a diferença entre as concepções explícitas relacionadas a comportamentos ligados à Socialização (SocCE) e comportamentos ligados à Cognição (CogCE) que apresentamos é consonante a estudos que utilizaram o mesmo instrumento com amostras maiores, a saber: uma amostra de 501 professores brasileiros de todas as áreas e níveis de ensino (ANTONELLI-PONTI et al, 2018) e uma amostra de 677 professores que ensinavam para crianças, incluindo pares de gêmeos com média de sete anos de idade do Reino Unido (WALKER; PLOMIN, 2005).

Sobre a etiologia da Cognição (CogCE) parece ser possível afirmar que os professores de ciências participantes concebem a importância de genes e ambiente igualmente. Esses resultados se assemelham aos resultados gerais encontrados por Crosswaite e Asbury (2018), mas diferem dos encontrados por Antonelli-Ponti e Crosswaite (2019), onde, em análise categórica de correspondência, o grupo de professores da área de humanas, e não os de ciências exatas e de ciências biológicas, é o que está associado a uma concepção equilibrada dos fatores genéticos e ambientais que influenciam na inteligência.

Os professores discordaram das afirmações deterministas relacionadas à genética (SimCI), mas não concordaram nem discordaram das afirmações deterministas sobre as diferenças entre grupos de gênero e etnia (DifCI). Esses resultados são semelhantes a Castera e Clément (2014). O não predomínio de discordância na dimensão DifCI destaca a importância de intensificar a discussão sobre as relações étnico-raciais em cursos de formação de professores (SILVA; SILVA, 2020).

A partir do conjunto de dados que constituímos, as concepções explícitas sobre a origem dos comportamentos humanos não se relacionam com as práticas docentes relatadas pelos professores, já as concepções implícitas sim. Nesse sentido, se faz pertinente o debate sobre *quanto maior a discordância com afirmações deterministas em relação a grupos de gênero e grupos étnicos, maior a frequência de aplicação dos dois tipos de práticas docentes aqui consideradas (positivas e negativas)*. Tal relação corrobora com a argumentação de Princiotti e colaboradores

(2019) de que o tipo de concepção do professor pode influenciar a qualidade da educação vivenciada pelo estudante.

Ressalta-se que as práticas personalizadas são positivas no sentido de que apontam para uma relação professor-aluno mais estreita e incentivadora e essa poderá colaborar no caminho que levará ao desempenho bem sucedido dos estudantes (ANTONELLI-PONTI et al, 2020; VERSUTI; ANTONELLI-PONTI; VALENTI, 2018; Z. DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2008; JENNINGS et al., 2017; ZIMMER-GEMBECK et al., 2006).

A relação entre as práticas relatadas pelos estudantes e o desempenho em Ciências desses mesmos estudantes demonstrou que as práticas positivas dos professores (PD+) não têm relação com o desempenho deles em Ciências, da mesma maneira, essas práticas positivas demonstraram relação sem significância entre as unidades federativas do Brasil (INEP, 2016). Em contrapartida as práticas negativas dos professores (PD-) relatadas pelos estudantes demonstraram impacto negativo no desempenho destes estudantes em Ciências, sugerindo que uma diminuição nas práticas negativas promoveria aumento no desempenho dos estudantes em ciências (CIE). Essas práticas, surpreendentemente, não foram reportadas pelo relatório brasileiro referente ao PISA 2015 (INEP, 2016).

Mesmo verificando que as práticas positivas (PD+) não se relacionam com o desempenho dos estudantes em Ciências, notamos que enquanto as práticas positivas aumentam, as práticas negativas diminuem (Tabela 2). Os resultados das duas etapas apresentadas neste artigo podem colaborar para a reflexão do que parece indicar uma sequência de influências: concepções docentes → práticas docentes → desempenho escolar dos estudantes. Este texto não tem pretensão de estabelecer associação direta entre o que apresentamos nas duas etapas, seja pela impossibilidade em função da diferença entre as “amostras, notadamente, em termos de tamanho, data de coleta e público-alvo ou até mesmo pelo contexto em que essa “amostra” se constituiu. No entanto, permitimo-nos associar os resultados e discutir-los em um único texto.

A primeira etapa nos permite elencar elementos para discutir a diminuição de concepções deterministas em professores de Ciências e possíveis relações com o aumento na frequência de práticas positivas. A segunda etapa indica possibilidades de questionamentos sobre o aumento de práticas positivas que, em podendo preencher espaços ocupados por práticas negativas, diminui efeito negativos causado por essas práticas.

Na literatura é possível encontrar evidências sobre como professores que desenvolvem práticas positivas, demonstrando habilidades sociais, contribuem para a qualidade das relações com os alunos, aumentando a motivação desses e o interesse

pelo ambiente escolar; além de diminuir conflitos e promover bom rendimento escolar (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2008; JENNINGS *et al.*, 2017; VERSUTI *et al.*, 2018; ZIMMER-GEMBECK *et al.*, 2006).

Corroboradas por estudos referenciados, as intervenções para e com professores deveriam, portanto, atuar no sentido de dirimir práticas docentes negativas e promover práticas docentes positivas (direcionadas para o grupo e personalizadas). A partir dos dados constituídos (etapas 01 e 02) um caminho para isso pode ser a alteração de concepções deterministas que professores podem ter sobre a origem dos comportamentos humanos. As propostas para atingir esse objetivo concentram-se em (1) oferecer informações sobre a etiologia do comportamento humano, dando ênfase a comportamentos relevantes no ambiente educacional (ANTONELLI-PONTI *et al.*, 2018; CROSSWAITE; ASBURY, 2018) e (2) trabalhar com a observação de casos reais de indivíduos (VIEIRA, ANTONELLI-PONTI; VERSUTI, no prelo). Nos dois casos os professores têm a oportunidade de fazer uma autorreflexão sobre si e sua profissão, o que é considerado fundamental para o exercício da docência (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2001; KREIJNS *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES

Em linhas gerais as discussões presentes neste texto convergem a aceitar que, entre professores de Ciências, quanto menores as concepções deterministas preconceituosas e estereotipadas sobre as diferenças de gênero e etnia maiores são as frequências de práticas docentes, tanto voltadas para a sala de aula como um grupo, quanto voltadas aos estudantes, individualmente. Ainda, faz-se evidente que quanto mais os estudantes relatam ter vivenciado experiências de práticas docentes negativas, menos eles pontuaram nas avaliações de ciências.

REFERÊNCIAS

ANTONELLI-PONTI, M., MONTICELLI, P. F., VILAÇA, T. Deterministic conceptions about behaviour do not reflect teachers' perception of their teaching practices, 2019. In: Leite *et al.* (ed.). **Proceedings of the ATEE Winter Conference 'Science and mathematics education in the 21st century'**. Brussels: ATEE and CIEEd, 2019, p. 52-60.

ANTONELLI-PONTI, M., VERSUTI, F. M., DA SILVA, J. A. Teachers' perception about genes and behavior. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 35, n. 4, p. 421-431, out/dez 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-02752018000400009>. Acesso em 28 out 2020.

ANTONELLI-PONTI, M., CROSSWAITE, M. Teachers' Perceptions about the Etiology of Intelligence and Learning Difficulties. **International Journal of Educational Psychology**, Barcelona, v. 8, n. 2, p. 162-187, out/dez 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.17583/ijep.2019.3777>. Access in 28 oct 2020.

BEJARANO, N. R. R., DE CARVALHO, A. M. P. Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. **Investigações em Ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 257-280, 2003. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/541/336>. Acesso em 28 out 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

BRILEY, D. A. *et al.* Interpreting Behavior Genetic Models: Seven Developmental Processes to Understand. **Behavior genetics**, v. 49, p. 196-210, nov 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10519-018-9939-6>. Access in 28 oct 2020.

BUEHL, M. M., BECK, J. The relationship between teachers' beliefs and practices. In: FIVES, H.; GREGORIE GILL, M. (ed.). **International handbook of research on teachers' beliefs**. New York: Routledge, 2015. p. 66-84.

CARVALHO, A. M. P. D., GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 6. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.

CASTERA, J., CLÉMENT, P. Teachers' Conceptions About the Genetic Determinism of Human Behavior: A Survey in 23 Countries. **Science & Education**, v. 23, n. 2, p. 417-443, feb 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9494-0>. Access in 28 oct 2020.

CROSSWAITE, M., ASBURY, K. Teacher beliefs about the aetiology of individual differences in cognitive ability, and the relevance of behavioural genetics to education. **British Journal of Educational Psychology**, v. 89, n. 1, p. 95-110, apr 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjep.12224>. Access in 28 oct 2020.

DEL PRETTE, Z. A. P., DEL PRETTE, A. Um sistema de categorias de habilidades sociais educativas. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v.18, n. 41, p. 517-530, 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/paideia/v18n41/v18n41a08>. Acesso em 28 out 2020.

DWECK, C. S. **Mindset: The new psychology of success**. Random House, 2006.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de ciências da Natureza. **Horizontes**, Itatiba, v. 36, n. 1, p. 158-170, abr 2018. DOI: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.582>. Acesso em 28 out 2020.

GOULD, S. J. **A falsa medida do homem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**, 2016. Fundação Santillana: São Paulo, 2016.

JENNINGS, P. A. *et al.* Impacts of the CARE for Teachers program on teachers' social and emotional competence and classroom interactions. **Journal of Educational Psychology**, v. 109, n. 7, p. 1010-1028, oct 2017. DOI: <https://doi.apa.org/doi/10.1037/edu000187>. Access in 28 oct 2020.

KREIJNS, K. *et al.* The development of an instrument to measure teachers' inquiry habit of mind. **European Journal of Teacher Education**, v. 42, n. 3, p. 280-296. DOI: <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1597847>. Access in 28 oct 2020.

NISTAL, M. T. F. *et al.* Concepciones de los maestros sobre La enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas em clases de ciencias Naturales. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, v. 27, n. 2, p. 287-298, 2009. Disponible en <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/132243>. Acceso en 28 oct 2020.

OCDE. **Student Questionnaire for PISA 2015**. Disponible in https://www.oecd.org/pisa/data/CY6_QST_MS_STQ_CBA_Final.pdf. Access in 28 oct 2020.

PONTI, M. A. *et al.* Desenvolvimento e evidências de validade da Escala de Percepção das Práticas Docentes. **Psicol. pesq.**, Juiz de Fora, v. 14, n. 1, p. 114-131, abr 2020. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psipesq/v14n1/08.pdf>. Acesso em 28 out 2020.

PRINCIOTTI, V. G. *et al.* Mindset e Expectativas: influência de teorias de inteligência sobre a qualidade educacional. REUNIÃO DA ABAVE, V, São Paulo, 2019. In: **Anais....** Disponível em <https://www.even3.com.br/anais/xabave/143881-mindset-e-expectativas--a-influencia-de-teorias-de-inteligencia-sobre-a-qualidade-educacional/>. Acesso em 28 out 2020.

ROSENTHAL, R; JACOBSON, L. Pygmalion in the classroom. **The urban review**, v. 3, n. 1, p.16-20, 1968. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02322211>. Access in 28 oct 2020.

SASSERON, L. H., DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as Práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, ago2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n2p52>. Acesso em 28 out 2020.

SASSERON, L. H., SOUZA, T. N. O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações em Ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 139- 153, abr 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p139>. Acesso em 28 out 2020.

SILVA, P.; SILVA, A. Formação de professores para a educação das relações étnico-raciais. **Pesquisas e Práticas Educativas**, Ilha Solteira, v. 1,e202005, jul2020. DOI: <https://doi.org/10.47321/PePE.2675-5149.2020.1.e202005>. Acesso em 28 out 2020.

VERSUTI, F. ; ANTONELLI-PONTI, M. ; VALENTI, L. Escola de formação de professores e habilidades sociais no contexto educativo: um diálogo possível, 2018. In: ANDRADE, J.J.; ABREU, D. G.; GASPARI, A. P. S.(org.). **Experiências compartilhadas: diálogos sobre formação docente e ensino de ciências**. V. 1. Ribeirão Preto: FFCLRP/USP, 2018. p. 1-10.

VIEIRA, M. N. F., ANTONELLI-PONTI, M., VERSUTI, F. M. Ressignificando a Presencialidade no Contexto da Formação de Professores: o potencial formativo do uso de vídeos-relatos. In: **Anais do CietEnped São Carlos** (no prelo)

WALKER, S. O., PLOMIN, R. The Nature–Nurture Question: Teachers' perceptions of how genes and the environment influence educationally relevant behaviour. **Educational Psychology**, v. 25, n. 5, p. 509-516, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/01443410500046697>. Access in 28 oct 2020.

ZIMMER-GEMBECK, M. J., *et al.* Relationships at school and stage-environment fit as resources for adolescent engagement and achievement. **Journal of adolescence**, v.

29, n. 6, p. 911-933, dec 2006. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2006.04.008>.
Access in 28 oct 2020.