



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Conhecimentos, Valores e Práticas (KVP) em Licenciandos em Física

Knowledge, Values and Practices (KVP) in Undergraduates in Physics Teachers Education Courses

Adriano José Ortiz^{a,b}; Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior^b; Éder Rodrigo Gimenes^b

a Instituto Federal do Paraná, Ivaiporã, Brasil - adriano.ortiz@ifpr.edu.br

b Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil - juniormagalhaes@hotmail.com, ergimenes@uem.br

Palavras-chave:

Senso comum.
Concepções. Formação de professores de física.
Ensino de ciências.

Resumo: Considerando que as Representações Sociais podem ser compreendidas como concepções coletivas, neste artigo, nos fundamentamos no modelo KVP, que considera que há uma relação entre os conhecimentos científicos, valores e práticas sociais, para analisar concepções dos licenciandos a respeito de três eixos: epistemologia da Ciência, ensino e aprendizagem e prática docente. Investigamos ingressantes e concluintes de um curso de Física, utilizando 81 assertivas estruturadas na escala Likert. As respostas foram organizadas estatisticamente em 19 indicadores definidos previamente, divididos entre os três eixos de investigação. Para os ingressantes, foram identificadas concepções epistemológicas voltadas para o empirismo-indutivismo e uma aceitação de modelos pedagógicos contraditórios. Já os concluintes apresentaram uma epistemologia parcialmente voltada para o realismo, e um perfil docente hegemônico frente ao sócio-interacionismo, acompanhado de algumas divergências a respeito de outros perfis. Esses resultados indicam que uma licenciatura estruturada na profissionalização docente pode contribuir com uma aproximação dos saberes do universo reificado.

Keywords:

Common sense. Conceptions.
Physics teacher training.
Science teaching.

Abstract: Considering that Social Representations can be understood as collective conceptions, in this paper, in the fundamentals of the KVP model, which consider there is a relation between scientific knowledge, social values and practices, to analyze the undergraduates' conceptions about three areas: epistemology of Science, teaching and learning and teaching practices. Have been investigated freshman and students that completed a Physics Teachers Education Course, using 81 structured assertions on the Likert scale. The responses were statistically organized into 19 previously formulated indicators, divided into three areas of investigation. For freshmen, epistemological conceptions focused on empiricism-inductivism and an acceptance of contradictory pedagogical models were identified. On the other hand, students that completed the course provide a epistemology partly focused on realism, and a hegemonic profile towards the sociointeracionism, accompanied by some divergences in respect for other profiles. These results indicate that a Physics Teachers Education Course structured in teaching professionalization can contribute to an approximation of the reified universe knowledges.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

A profissão docente vai além de expor conteúdos enquanto espera que os alunos os absorvam. Cachapuz *et al.* (2001) justificam a necessidade de uma didática das Ciências, que compreenda, do ponto de vista epistemológico, a relevância das concepções iniciais dos alunos frente aos problemas científicos. Nesse sentido, se coloca em dúvida a eficácia do ensino transmissivo como proposta de alfabetização científica da população.

Autores como Shuman (1986; 1987) e Tardif (2002) indicam que há a necessidade de uma estrutura de saberes que caracterizem o trabalho do professor. Esses saberes envolvem o conteúdo, mas vão além, dependendo também do conhecimento de práticas pedagógicas, dos alunos e do contexto de atuação.

Para atingir tal proposta, é importante compreender que não basta formar professores justapondo um currículo didático-pedagógico ao do bacharelado (SAVIANI, 2009). Também não é suficiente apenas submeter os licenciandos a conhecimentos teóricos a respeito do Ensino de Ciências. Ortiz e Magalhães Júnior (2019), fundamentando-se em vários trabalhos, defendem que os conhecimentos teóricos sejam relacionados com os práticos ao longo de toda a formação inicial do professor, de modo a lhes oferecer significados efetivos e situações que estimulem a autonomia racional dos futuros professores.

Entretanto, os licenciandos não são copos vazios, aguardando ansiosos por se encherem de conhecimento. Como nos alertam Salazar (2005) e Zainco (2010), esses sujeitos apresentam experiências e conhecimentos prévios que os influenciam e podem dificultar sua formação docente.

Nesse contexto, se encontram as contribuições da Teoria das Representações Sociais (RS). De acordo com Moscovici (2015), essas RS fazem parte do Universo Consensual, que comporta teorias do senso comum, construídas coletivamente no cotidiano. Esse universo se mostra como uma contraparte ao Universo Reificado, composto pelo conhecimento científico, construído mediante regras objetivas. As RS apresentam um papel de convenção, dando forma e ajudando a interpretar um fenômeno; e um papel de prescrição, se impondo e sendo transmitidas (MOSCOVICI, 2015).

Essas representações estão no seio da sociedade e, por sua natureza, bem como pela dificuldade em alterá-las, podem se mostrar um obstáculo para o processo de aprendizagem. Diante desse quadro, esse artigo faz parte de uma pesquisa mais ampla, que traz como questão: o processo de formação inicial de professores possibilita mudanças nas concepções e representações sociais de licenciandos em Física sobre ser professor?

Partindo desse questionamento, neste trabalho objetivamos analisar concepções de três eixos, que podem compor as RS sobre ‘ser professor de Física’, em ingressantes e concluintes de um curso de licenciatura em Física, a partir da perspectiva dos Conhecimentos, Valores e

Práticas (KVP). Esperamos, assim, compreender possíveis impactos que o curso de licenciatura em Física apresenta nas (des) construções de RS desses licenciandos a respeito da profissão docente.

Traçando um caminho pelos Conhecimentos, Valores e Práticas

O modelo de Conhecimentos, Valores e Práticas (KVP) foi proposto por Clément (2010) dentro de uma perspectiva construtivista, como uma proposta de análise de concepções iniciais dos sujeitos aos quais se destinam uma mensagem científica, seja em um ambiente escolar ou em outro.

Para o autor, o polo K representa os conhecimentos científicos, P são as práticas profissionais, pessoais ou sociais, e V engloba os sistemas de valores dos sujeitos. O conhecimento (K) publicado pelos cientistas é apresentado de forma mais geral por meio de transposições didáticas, entretanto, a assimilação desses saberes se dará dos outros polos (V e P).

A relação entre o sistema KVP e as RS fica mais evidente em um novo trabalho (CLÉMENT, 2010), no qual o autor defende que o senso comum pode ser entendido de duas maneiras, em sua dimensão individual, construída por nós ao longo da vida, para a compreensão do que nos rodeia, e em sua dimensão coletiva, que é composta por interpretações compartilhadas por várias pessoas.

De acordo com Clément (2010), algumas dessas interpretações são dominantes, ao menos para alguns grupos sociais, e aqui se caracterizam as Representações Sociais. O autor então define o que chama de concepções e de Representações Sociais. As concepções tratam-se de “coerências identificadas pelo pesquisador a partir de respostas de uma pessoa, colocada em várias situações relativas a um determinado tema” (CLÉMENT, 2010, p.57, tradução dos autores). Já as RS, tratam-se de concepções coletivas, “coerências identificadas pelo pesquisador a partir de concepções individuais sobre o mesmo tema, identificadas em várias pessoas (grupo social)” (CLÉMENT, 2010, p.57, tradução dos autores).

Essa relação entre concepções e representações sociais pode ser evidenciada também no trabalho de Magalhães Júnior (2018), que define RS como um reflexo de propriedades do mundo externo ao sujeito, sendo coletivamente elaboradas e compartilhadas por membros de um grupo para compreender um objeto. Já as concepções são construídas pelo próprio sujeito, quando este interage de maneira individual com o objeto que visa compreender.

Nesse sentido, as concepções, juntamente às RS, fazem parte do corpo de conhecimentos construído para a compreensão de um determinado objeto, e caracterizam um processo composto por elementos internos e externos aos sujeitos. Quando essas concepções,

que podem ser individuais, se apresentam em um grupo de pessoas, e se fundamentam no senso comum, elas evidenciam elementos de uma RS.

De acordo com Clément (2010), na didática da Ciência, geralmente se busca analisar os obstáculos à aprendizagem de um tema, ou mudanças conceituais produzidas por determinada sequência de ensino. Nesse contexto, a aquisição de novos conhecimentos científicos não é um processo fácil. É necessário compreender os obstáculos epistemológicos e didáticos relativos à aprendizagem científica, para identificar a eficácia de um processo de ensino. Para o autor, isso implica que um conhecimento é baseado em valores e práticas sociais, que podem impedir sua renovação. Por isso, uma análise fundamentada no modelo KVP possibilita uma compreensão ampla de concepções e RS de um grupo.

No caso de licenciandos em Física, compreendemos que o modelo KVP envolve conhecimentos, valores e práticas relacionados aos saberes físicos acadêmicos e aos saberes didáticos que caracterizam a formação docente.

Nesse sentido, o professor de Física não pode ser definido apenas como um conhecedor da Física, ou como um bom pedagogo. Cachapuz *et al.* (2001) defendem a existência da Didática das Ciências como um campo específico do conhecimento, sendo mais do que uma aplicação prática dos conhecimentos da Educação.

Entretanto, ainda se identificam entre os professores, ideias, comportamentos e atitudes estruturados em um senso comum, que considera o ensinar como um trabalho simples, que exige conteúdo, prática e alguns complementos pedagógicos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Diante desse quadro, precisamos definir quais concepções esperamos encontrar naqueles que estudam em um curso superior de formação de professores.

Entendemos que o conhecimento (K) envolve os conceitos físicos, os problemas que originaram esses conceitos, a forma como esses saberes são construídos, critérios de validação e aceitação de teorias e a relação desses saberes com outras áreas do conhecimento e com a tecnologia e sociedade (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Ao mesmo tempo, esses conhecimentos precisam ser acompanhados por conhecimentos pedagógicos, do contexto e do aluno, para que o docente possa externalizar seu saber físico de forma potencialmente significativa para o aluno (SHULMAN, 1986; 1987; HENZE; VAN DRIEL; VERLOOP, 2008).

Quando se trata de valores (V), um debate entre Araújo e Puig (2007) destaca que adquirir um valor é aprender os comportamentos que ele pressupõe e aceitar como próprias as razões e motivos que avalizam tal valor. Além disso, os autores trazem a ideia de ativação de valores, a qual implica que temos um leque de valores a disposição, porém, sua ativação depende de fatores simples, como a rotina, ou mais complexos, como pressões sociais, conflito de interesses e a criatividade.

Considerando que o trabalho docente de ensinar Física caminha por dois mundos, o da Física e da Didática da Ciência (sem que isso signifique, é claro, que se tratam de saberes distintos e não relacionados), seus conhecimentos, valores e práticas também serão construídos dessa forma.

Gil-Pérez *et al.* (2001) defendem que concepções epistemológicas inadequadas atuam como um dos principais obstáculos na renovação do Ensino de Ciências, perspectiva reforçada por Cachapuz *et al.* (2001), que destacam o papel da história e Filosofia da Ciência na Didática da Ciência.

Tal questão é relevante, pois ao longo da sua formação, o professor de Física pode se deparar com diferentes concepções epistemológicas que permeiam a compreensão do conhecimento científico. Apresentamos de maneira sintética alguns exemplos no quadro abaixo (Quadro 1), fundamentando-se em Giere (1988), Poole (1995) e Rosenberg (2000).

Quadro 1 – Síntese de preceitos epistemológicos do conhecimento científico

Perspectiva	Características
Positivismo	Verificação com base nas sensações. A humanidade sabe aquilo que a Ciência pode descobrir
Empirismo	Todo o conhecimento científico provém da experiência ou observação
Realismo crítico	O ser humano desenvolve construções (modelos) que tentam representar a natureza. Esses modelos se aproximam desse intuito, porém não são a natureza em si.
Instrumentalismo	Não há relevância na discussão a respeito da veracidade das teorias científicas, pois elas são apenas instrumentos úteis.
Revoluções Científicas	O conhecimento científico atravessa fases, que vão desde a pré-científica até a quebra de paradigmas.
Relativismo	Os processos cognitivos estão em foco. Construções sociais determinam o mundo, e não o contrário.
Construtivismo	A realidade científica emerge progressivamente de um processo reflexivo.

Fonte: os autores

O impacto dessas concepções não se restringe aos saberes científicos. Paradigmas empiristas, aprioristas e construtivistas fundamentam a construção de modelos educacionais. Behrens (2013) identifica alguns desses modelos, como o tradicional, escolanovista, tecnicista, holístico, progressista e investigativo.

As práticas educacionais e científicas relacionadas a cada um desses modelos epistemológicos apresentam distinções. Por exemplo, no modelo tradicional o professor transmite informações para que os alunos possam repetir e reproduzir, e a abordagem enfatiza aulas expositivas. Já o modelo holístico preza pela produção de conhecimento com autonomia. O professor visa superar a reprodução do conhecimento e a metodologia preza

pela construção de variados caminhos que estimulem a autonomia e o encontro entre teoria e prática (BECKER, 1993; BEHRENS, 2013).

Entretanto, nem todas essas concepções se mostram apropriadas ao ensino de Física. Por exemplo, é um equívoco pensar que existem leis gerais de aprendizagem, aplicáveis em qualquer ambiente, ou que a formação docente implica apenas em adquirir habilidades específicas de ensino. Em linhas gerais, diferentes autores apontam a necessidade de uma formação de professores de Ciências estruturada em um paradigma construtivista, crítico e investigativo (CACHAPUZ *et al.*, 2001; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; GARCÍA-CARMONA, 2009; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Em outras palavras, podemos afirmar que, nas últimas décadas, as pesquisas em Ensino de Ciências se estruturam em um paradigma construtivista, que tenta superar os paradigmas tradicionais. Entretanto, essa transposição não é um processo simples, e se depara com diversos desafios (CACHAPUZ *et al.*, 2001; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; CARMO, 2016; ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018).

No que se refere a prática (P), conseguimos entendê-la como a externalização, por meio de ações, de conhecimentos e valores. A escolha de uma metodologia de ensino, a definição do processo avaliativo, o papel determinado para a escola, o professor e o aluno, são exemplos de práticas vinculadas aos saberes docentes.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) chamam atenção para a influência que a formação ambiental, desenvolvida ao longo da vida discente dos professores, pode apresentar em suas práticas. Nesse sentido, mais do que buscar uma rejeição voluntariosa ao modelo tradicional, ou realizar retoques específicos no mesmo, é necessário propor modelos igualmente coerentes e que apresentem maior eficácia em geral.

Considerando essas definições, concordamos com Clément (2010) a respeito da possibilidade do modelo KVP traçar um caminho entre concepções e RS. Dessa forma, trilharemos tal caminho, seguindo a abordagem metodológica descrita a seguir, com o intuito de respondermos ao problema desse trabalho.

Abordagem metodológica

O estudo das RS é composto por vários caminhos possíveis. Ortiz e Magalhães Júnior (2019) utilizaram a análise prototípica para identificar, em ingressantes e concluintes de dois cursos de licenciatura em Física, o núcleo central e as periferias de suas RS a respeito do ‘ser professor de Física’.

Entretanto, como Wachelke e Wolter (2011) alertam, essa técnica traz uma relativa simplicidade em alcançar resultados pertinentes para estudos com finalidade exploratória,

porém, para um diagnóstico representacional mais preciso, se faz necessário o emprego de técnicas complementares.

Nesse contexto, o modelo KVP se mostra pertinente ao possibilitar uma análise de interrelação entre concepções e RS (CLÉMENT, 2010). Para o autor, a identificação de componentes principais de concepções de um determinado grupo pode ocorrer por meio da análise da convergência de respostas à várias questões referentes ao mesmo tema. Essa convergência de concepções individuais permite identificar elementos de uma RS.

Partindo desses preceitos, investigamos as concepções de licenciandos ingressantes e concluintes do curso de Física de uma universidade pública da região centro-oeste do Paraná, a respeito da epistemologia da Ciência, dos processos de ensino e aprendizagem e da formação e atividades docentes.

Os sujeitos da pesquisa foram 14 alunos ingressantes, sendo 10 do gênero masculino e quatro do gênero feminino, com idade média de 22 anos (22,14+/-4,50) e cinco alunos concluintes, dois do gênero masculino e três do gênero feminino, com idade média de 20 anos (20,8+/-0,32). A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética (parecer 3.316.195). A coleta de dados foi autorizada pela direção da instituição, bem como por um dos professores responsáveis pela turma, que cedeu suas aulas, além é claro, dos próprios licenciandos.

A coleta de dados se deu por meio de um questionário composto por dados pessoais¹ e 81 assertivas compostas por quatro graus de concordância: ‘concordo totalmente’, ‘concordo’, ‘discordo’ e ‘discordo totalmente’, seguindo o modelo de escala do tipo Likert. A validação do questionário ocorreu semântica e estatisticamente (por meio da análise de fidedignidade) (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2020). Após o teste de fidedignidade, restaram 51 questões para análise, organizadas da seguinte maneira:

Quadro 2 -Organização final das questões analisadas

Elemento	Número de questões
Conhecimento (K)	5
Valores (V)	34
Práticas (P)	12

Fonte: os autores.

Essas assertivas foram construídas seguindo três dimensões: Epistemologia da Ciência; Ensino e aprendizagem e Formação e atuação profissional docente. Cada uma dessas dimensões engloba elementos do KVP, conforme detalharemos nos quadros abaixo (Quadros 03, 04 e 05), fundamentados no trabalho de Magalhães Júnior *et al.* (2020).

¹ Esses dados não incluem nome, ou qualquer outra informação que torne possível expor o sujeito da pesquisa.

Quadro 3 - Dimensão Epistemológica da Ciência e descrição dos indicadores de análise

1 - Dimensão Epistemológica da Ciência: Tem o objetivo de investigar as representações sobre a natureza da ciência que tramitam nas universidades e escolas de educação básica, considerando que estas influem na construção de saberes, na prática e identidade do ser professor de Ciências.		
Indicadores	Descrição	Assertivas que compõem
Indicador 1 – Visões empírico-indutivistas da ciência como obstáculo	Avalia as representações que se opõem ou convergem com a ideia de que o conhecimento científico resulta da observação sistemática e imparcial dos fenômenos da realidade, de acordo com os passos do método científico.	A1; A10; A22; A28
Indicador 2 – Visões sobre o desenvolvimento do conhecimento científico	Refere-se ao reconhecimento (ou não) dos complexos processos históricos de mudanças no desenvolvimento do conhecimento científico, opondo-se a uma visão acumulativa e linear da ciência.	A7; A36
Indicador 3 – Visões sobre a natureza social e coletiva do trabalho científico	Identifica representações que reconhecem (ou não) a ciência como uma atividade social, coletiva, opondo-se a uma visão individualista e elitista.	A19; A31
Indicador 4 – Visão objetiva e verdadeira de ciência como obstáculo:	Identifica representações que concordam (ou não) com a ideia de que a ciência não dispõe de verdades absolutas, mas de “acordos válidos”.	A4; A31; A33; A39; A69
Indicador 5 – Visões sobre a relação Ciência e Ideologia	Investiga representações que reconhecem (ou não) que a ciência não é neutra, mas influenciada por fatores sociais, econômicos, culturais e ideológicos.	A19

Fonte: os autores.

Quadro 4 - Dimensão ensino e aprendizagem e descrição dos indicadores de análise

2 - Dimensão ensino e aprendizagem: Pretende investigar as representações dos licenciandos e professores da educação básica acerca “do ensinar”, do “aprender” e da práxis, fundamentando-se nas teorias epistemológicas sobre a origem do conhecimento, teorias psicológicas e pedagógicas de ensino e aprendizagem.		
Indicadores	Descrição	Assertivas que compõem
Indicador 6 – Abordagem tradicional	Abrange representações que consideram o conhecimento como algo exterior ao indivíduo (empirismo); valorizam a sistematização e transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade e desconsideram as diferenças individuais.	A8; A14; A46
Indicador 7 – Abordagem tecnicista/redescoberta	Compreende representações empiristas nas quais o conhecimento é uma descoberta nova para o indivíduo, resultante da observação direta dos fenômenos e da experiência. Neste modo de pensar a aprendizagem ocorre pela reestruturação do comportamento do indivíduo. O ensino é organizado por um conjunto de técnicas e materiais didáticos que visam garantir a eficiência, avaliada pela mudança de comportamento dos alunos.	A2; A17; A20; A34; A40; A46; A49; A81
Indicador 8 – Abordagem humanista/racionalista	Inclui respostas que levam em conta as condições biológicas e motivacionais ao conceber como se dá o conhecimento do indivíduo. Nesta abordagem a aprendizagem atua de dentro para fora. O ensino baseia-se no desenvolvimento de estratégias que possibilitam a liberdade para aprender. Valoriza não apenas a aprendizagem de conhecimentos, mas também a afetiva, a psicomotora.	A52; A55; A64; A77
Indicador 9 – Abordagem cognitivista/construtivista	Abarca representações que consideram que o conhecimento não vem de dentro e nem está fora do indivíduo, mas resulta de uma construção do sujeito ao interagir com o objeto de conhecimento, com o meio físico, social e cultural. Privilegia estratégias que levam ao raciocínio, a elaboração de ideias, e possibilitam a autonomia do aluno. O controle da aprendizagem é avaliado pela assimilação e aplicação do conhecimento em situações variadas.	A67; A70; A72; A75; A80
Indicador 10 - Abordagem sociocultural	Inclui as representações construtivistas que ressaltam a importância do contexto social e cultural, bem como das interações interpessoais. A organização do ensino considera o os conhecimentos científicos fundamentais na construção de uma consciência crítica neutra, mas influenciada por fatores sociais, econômicos, culturais e ideológicos.	A58; A67; A72; A78

Fonte: os autores.

Quadro 5 - Dimensão da formação e das atividades docentes e descrição dos indicadores de análise

3 – Dimensão da formação e da atividade docente: Tem o objetivo de identificar as representações dos licenciandos e professores da educação básica acerca do que é “ser professor”, de como deve ser sua formação e dos saberes docentes necessários à sua atividade e à construção de identidades.		
Indicadores	Descrição	Assertivas que compõem
Indicador 11 – Dimensão apriorística	Considera as representações sobre para ser professor é necessário dom, vocação e talento, de modo que consideram a profissão como uma arte, uma missão.	A3; A30
Indicador 12 – Dimensão personalista (humanista)	Constituem representações para as quais a profissionalidade se pauta em características pessoais. Para essas representações a formação de professores deve enfatizar a autodescoberta.	A47
Indicador 13 – Dimensão tradicional ou enciclopédica:	Compreende respostas que representam o professor como um sujeito especialista que domina os conteúdos específicos da ou das disciplinas que leciona. Desse modo, representam que o conhecimento do conteúdo é a característica mais importante que o professor deve possuir.	A9
Indicador 14 – Dimensão Prática²	As representações que consideram que o professor aprende a ensinar na vida profissional, com a experiência, ou seja, com a própria prática por meio de tentativas e erros.	Não contém questões ²
Indicador 15 – Dimensão acadêmica - abordagem compreensiva):	Representações que consideram o professor um intelectual que, além de ter domínio de conhecimentos que estruturam a (as) disciplina (s) que leciona, apresenta também domínio didático-pedagógico.	A27
Indicador 16 – Dimensão técnica	As representações sobre o professor ser considerado um técnico especialista que aplica na sua prática docente os conhecimentos científicos e habilidades pedagógicas adquiridos nos cursos formadores.	A56
Indicador 17 – Dimensão Ensino por Competência	Na LDB nº 9394/96 e Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica o conceito de competência é representado não como um saber rígido e repetitivo, tal como considerado no indicador anterior, mas como a capacidade de gerir e mobilizar vários recursos teóricos e práticos, entre os quais os cognitivos, para resolver problemas reais.	A41; A65
Indicador 18 – Dimensão Prática-reflexiva	As representações que consideram que a aprendizagem do como ensinar ocorre por meio de um processo de reflexão dos professores sobre sua prática. Esse processo de reflexão, que deve começar na formação inicial e continuar durante toda a vida profissional dos professores, permite-lhes analisar e repensar sobre o ensino que proporcionam.	A12; A15; A18; A24; A41; A44; A50; A62
Indicador 19 – Dimensão social-construtivista	As representações abarcam, além das ideias apresentadas no indicador anterior, a necessidade de práticas docentes reflexivas e críticas que incorporam o compromisso ético e social na busca de uma sociedade mais justa e democrática. Para esta corrente de pensamento, a reflexão crítica não é determinada biologicamente; não é individual e neutra, ou simples produto do meio, de modo a reproduzir seus valores, mas é coletiva, e surge das relações sociais.	A24; A41; A73

Fonte: os autores.

² Após a análise de fidedignidade, todas as questões relativas ao indicador 14 foram eliminadas, o que implica que esses dados não apresentam relevância para essa pesquisa.

A análise estatística das assertivas foi realizada por meio do software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) e os gráficos foram construídos utilizando microsoft excel.

No SPSS, primeiramente inserimos os dados coletados e padronizamos as respostas, considerando que as assertivas foram elaboradas de duas maneiras em relação às expectativas teóricas: a primeira considera o nível esperado de concordância com uma afirmação, enquanto a segunda trata de afirmações para as quais se esperava discordância dos respondentes. O Quadro 6 exemplifica esse processo.

Quadro 6- Recodificação das respostas esperadas em relação à escala Likert.

Questão	Concordo plenamente/valor	Concordo/valor	Discordo/valor	Discordo plenamente/valor
Toda observação é feita a partir de alguma teoria.	4	3	2	1
Os alunos podem aprender qualquer conteúdo científico a partir da observação e experimentação	1	2	3	4

Fonte: Ortiz *et al.* (no prelo).

Na sequência, com o intuito de alcançar maior precisão na análise, promovemos a redução da escala Likert a variáveis binárias, de forma que as respostas 1 e 2 foram recodificadas com valor 0, o que significa ausência de acordo com a expectativa teórica, enquanto as respostas 3 e 4, que atendem às expectativas teóricas anteriormente estabelecidas, foram recodificadas com o valor 1 (ORTIZ *et al.*, no prelo).

A partir dessa recodificação, foi possível elaborar índices, que se tratam de indicadores desenvolvidos por meio da somatória de diferentes variáveis, com o intuito de proporcionar uma análise robusta de fatores inter-relacionados.

A redução das assertivas a índices foi feita por meio de um teste Alpha de Cronbach e permitiu a criação de 19 índices, que representam os indicadores (um deles foi eliminado ao longo da análise, como podemos observar no quadro cinco). Cada indicador tem uma escala de variação que vai de 0 (completa ausência de respostas em conformidade com a perspectiva teórica) a n (em que n indica a quantidade total de assertivas que compõe o indicador). É necessário notar que, por sua própria definição, n também representa o índice máximo de concordância com aquele indicador (Quadro 7).

Com essa definição, quanto mais próximo de 0 as respostas se encontrarem mais considerável será a discordância dos sujeitos em relação aquele indicador. Por outro lado, quanto mais próximas de n, mais considerável será sua concordância. Enfim, respostas que se encontrem na média, ou próximas dela, são consideradas posições intermediárias³.

Quadro 7 - exemplo de indicador de análise

Indicador (índice)	Questões que compõem o indicador (índice)	Número total de questões	Índice máximo de concordância
Indicador 18 – Dimensão Prática-reflexiva	A12; A15; A18; A24; A41; A44; A50; A62	8	8

Fonte: Ortiz *et al.* (no prelo).

Realizamos então um cruzamento entre os dados dos indicadores e o período do curso que os licenciandos se encontravam, identificando o percentual de concordância com cada um deles. Esses valores foram transportados para o microsoft Excel, onde produzimos gráficos que representam os índices de concordância dos ingressantes e dos concluintes dessa licenciatura em Física com cada um dos indicadores propostos. Esses resultados podem ser observados na sequência.

Concepções em KVP dos licenciandos em Física

Nossa análise será desenvolvida respeitando as três dimensões propostas por Magalhães Júnior *et al.* (2020), sendo elas ‘epistemológica da Ciência’; ‘ensino e aprendizagem’; ‘formação e atuação docente’.

Dimensão epistemológica da Ciência

Os primeiros cinco indicadores representam concepções a respeito de elementos da epistemologia da Ciência dos participantes da pesquisa. É possível identificar o nível de concordância com cada um dos conceitos analisados.

As Figuras 1 e 2 sintetizam os níveis de concordância para cada um dos indicadores no caso dos ingressantes (Figura 1) e dos concluintes (Figura 2). Reforçamos que cada um dos indicadores apresenta um grau máximo de aceitação (concordância) n diferente, sendo que este está devidamente caracterizado no eixo vertical dos gráficos (máx.). Para todos os casos, o grau mínimo de aceitação (máximo de discordância) é 0. As posições intermediárias correspondem aos pontos intermediários do indicador considerando que a distribuição dos percentuais corresponde aos graus de indicação de respostas a cada assertiva.

³ Reforçamos que a definição de “intermediárias”, depende do valor total de n, e do valor médio. Por exemplo, se um indicador apresenta n = 4, as respostas intermediárias serão aquelas que apresentam valor 2. Já se o indicador apresenta n = 7, as respostas intermediárias serão aquelas que apresentam valor entre 3 e 5 (mais próximos da média, do que dos extremos). Se o indicador apresenta n=1, não há graus intermediários de aceitação.

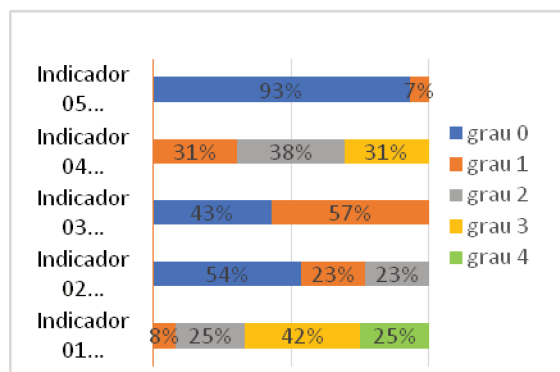


Figura 1: Índices de aceitação dos indicadores vinculados à epistemologia da Ciência, para os ingressantes do curso de Física.

Fonte: os autores.

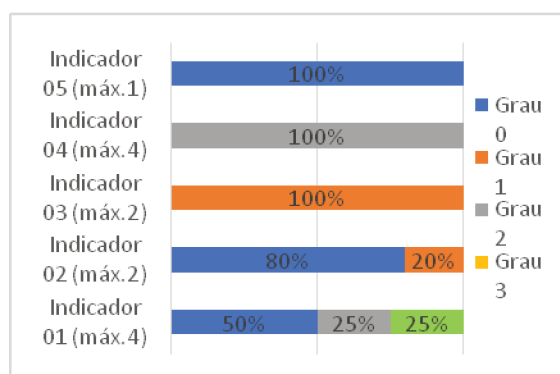


Figura 2: Índices de aceitação dos indicadores vinculados à epistemologia da Ciência, para os concluintes do curso de Física

Fonte: os autores.

Em relação aos dados oriundos do Indicador 1, temos que 25% dos ingressantes e 25% dos concluintes apresentam total concordância com a perspectiva de que a Ciência é oriunda da observação sistemática e imparcial da realidade. Por outro lado, 50% dos concluintes discordam totalmente dessa ideia. Quando analisamos os posicionamentos intermediários, é possível evidenciar que a maior parte dos ingressantes apresenta um significativo grau de concordância com essas interpretações do conhecimento científico (42% concordam consideravelmente com essa ideia e 25% de maneira intermediária). Esse quadro se altera entre os concluintes, como podemos observar que além daqueles que discordam totalmente, 25% concorda de forma intermediária com essas ideias.

Por outro lado, se os concluintes apresentam maior rejeição às concepções indutivistas do conhecimento científico, não podemos dizer que eles compreendem a construção do mesmo como parte de complexos processos históricos. A rejeição a essas ideias é superior nesse grupo do que nos ingressantes, como podemos observar no Indicador 2, que aponta que enquanto 46% dos ingressantes concordam de forma intermediária (23%) ou total (23%) com tais preceitos, 80% dos concluintes os rejeitam.

A partir desses resultados percebemos que ao se afastarem do empirismo, os concluintes não se aproximaram de uma visão de evolução dos conhecimentos científicos. Então para onde caminharam suas RS?

Nos Indicadores 3 e 4 é possível encontrarmos traços de uma resposta, ao considerarmos seus posicionamentos a respeito da natureza social e coletiva do trabalho científico (Indicador 3) e da objetividade e verdade do conhecimento científico.

Quando se trata de reconhecer a ciência como uma atividade social e coletiva (Indicador 3), 100% dos concluintes concordam de maneira intermediária, contra 57% dos ingressantes. Nesse sentido, a diferença de concepções é significativa, dado que 43% dos ingressantes discordam totalmente de tais preceitos, o que indica uma interpretação mais individualista e elitista da Ciência.

Ao serem colocados frente à preceitos que defendem que a Ciência não dispõe de verdades absolutas (Indicador 4), mas de acordos válidos por determinados períodos de tempo, nenhum dos sujeitos da pesquisa discorda totalmente dessa interpretação. Por outro lado, 100% dos concluintes concordam de forma intermediária com a mesma, em contradição aos ingressantes, que se dividem entre aqueles que discordam consideravelmente (31%), concordam intermediariamente (38%) e concordam consideravelmente (31%).

O indicador cinco nos permite auxiliar na análise do perfil das concepções relativas à Epistemologia da Ciência desses sujeitos, ao apresentar seu grau de concordância com a relação entre Ciência e ideologia. Esse indicador apresenta o grau de concordância desses sujeitos com a ideia de que a Ciência não é neutra e pode ser influenciada por fatores sociais, econômicos, culturais e ideológicos. A grande maioria dos ingressantes discorda totalmente dessa premissa (93%) e é seguida pelo total dos concluintes (100%). Já o restante dos ingressantes (7%) concordam totalmente com esses preceitos.

A partir desses indicadores, podemos traçar um perfil em KVP dos ingressantes e concluintes dessa licenciatura em Física, no que se refere a dimensão epistemológica da Ciência.

No caso dos ingressantes, há uma forte visão empírico-indutivista presente em suas respostas. Mais de metade do grupo rejeita a ideia da construção do conhecimento científico como um processo complexo e histórico, apesar de montante aproximado concordar de maneira intermediária com a ideia de que a Física se desenvolve de forma coletiva. Os sujeitos também se dividem a respeito da ciência como portadora de verdades. Por outro lado, a ideia de que pode haver influências não científicas na construção da Ciência é fortemente rejeitada, por mais de 90% dos sujeitos.

Nesse sentido, predomina entre os membros desse grupo a interpretação de que a Ciência se desenvolve por meio da observação e experimentação (GIERE; 1988; POOLE,

1995; ROSENBERG, 2000) e perspectivas que se aproximam de uma interpretação construtivista e complexa não são valorizadas pelo grupo. Nesse sentido, visões deformadas do conhecimento científico (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001) estão presentes nesse grupo.

Ao olharmos para os resultados dos concluintes, fica evidente o aumento da rejeição às ideias empírico-indutivistas. Enquanto 50% do grupo discorda totalmente desses preceitos, 25% os aceitam de forma intermediária (não podemos ignorar que um quarto do grupo ainda concorda totalmente com tais concepções, mas ainda assim, houve um afastamento da aceitação geral apresentada pelos ingressantes).

Por outro lado, esse grupo não incorpora conceitos da construção do conhecimento científico como um processo histórico. Apesar disso, todos os sujeitos concordam de forma intermediária com a ideia de que a Ciência é uma construção coletiva, superando a ideia de “heróis”, “pais” ou “donos de teorias”. O índice de concordância quanto a existência de “verdades” científicas é intermediário para todo o grupo, ao mesmo tempo que possíveis relações entre Ciência e Ideologia são totalmente rejeitadas.

A diminuição de concordância com preceitos indutivistas, dogmáticos e individualistas pode ser vista de forma positiva. Entretanto, esse grupo mantém aceitação intermediária da maior parte dos elementos que compõem características essenciais do trabalho científico, o que indica que as visões deformadas a respeito do tema ainda encontram trânsito entre esses sujeitos (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Dimensão ensino-aprendizagem

Nosso objetivo agora é analisar como os sujeitos dessa pesquisa compreendem os processos de ensino e aprendizagem de Física. A síntese desses resultados é apresentada abaixo (Figuras 3 e 4).

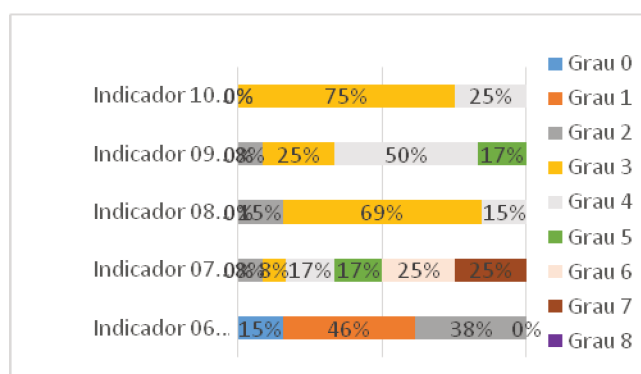


Figura 2: Índices de aceitação dos indicadores vinculados ao Ensino-aprendizagem, para os ingressantes do curso de Física

Fonte: os autores.

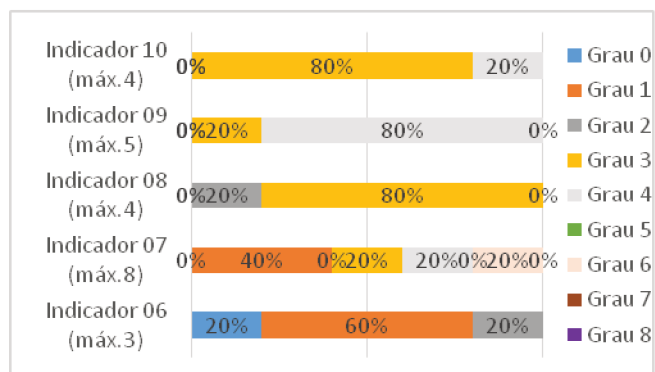


Figura 4: Índices de aceitação dos indicadores vinculados ao Ensino-aprendizagem, para os concluintes do curso de Física.

Fonte: os autores.

De acordo com o sexto indicador, 38% dos ingressantes concordam fortemente com a ideia de ensino empirista, fundamentada na transmissão e recepção de informações. 46% desses mesmos sujeitos aceitam tais ideias de forma intermediária, enquanto 15% as rejeitam completamente. Entre os concluintes, há uma redução do número de sujeitos que concorda fortemente com esses preceitos (20%), enquanto a maior parte do grupo os aceita de maneira intermediária (60%) e outros 20% as rejeitam totalmente.

Já no que se refere à abordagem tecnicista, 50% dos ingressantes concordam fortemente com a mesma e 16,7% concordam moderadamente, contra 17% que concordam de forma intermediária, 8% discordam moderadamente e 8% discordam fortemente. Entre os concluintes, o número daqueles que discordam fortemente dessas premissas é de 40%, somados a 20% que discordam de forma moderada e 20% que concordam parcialmente. Entre os que concordam fortemente, há 20% dos sujeitos.

Diante desses indicadores, podemos afirmar que a aceitação de abordagens empiristas diminui entre os concluintes, apesar da tradicional continuar parcialmente aceita. Entretanto, é necessário buscarmos como esses sujeitos se relacionam com outras perspectivas, antes de qualquer consideração mais profunda.

Os Indicadores 8 e 9 apresentam os índices de concordância com abordagens humanista/racionalista (Indicador 8), que leva em conta questões biológicas e motivacionais do processo de aprendizagem, e com a abordagem cognitivista/construtivista (Indicador 9), que defende que o conhecimento é construído por meio da interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Em relação à essas abordagens, 15% dos ingressantes concordam totalmente com a humanista/racionalista, enquanto 69,2% concordam fortemente com tais preceitos e 15% os aceitam de forma intermediária. Entre os concluintes, esse modelo é fortemente aceito por 80% dos sujeitos, e parcialmente aceito por 20%.

No caso da abordagem cognitivista/construtivista, 17% dos ingressantes concordam totalmente com a mesma e 75% concordam moderada ou fortemente. Entre os concluintes, o índice de forte concordância é de 80%, enquanto a concordância moderada contempla os demais 20%.

Nesse sentido, é forte entre os dois grupos, em especial entre os concluintes, a aceitação de modelos em que o professor atua como mediador do processo de aprendizagem, apesar de não haver entre os membros do grupo uma clareza se esse processo ocorre internamente (humanista) ou externamente, a partir de interações sociais (cognitivista).

O último indicador dessa dimensão é a abordagem sociocultural (Indicador 10). Nela há importância do contexto social e cultural, bem como das interações interpessoais no processo de aprendizagem.

No caso dessa abordagem, 25% dos ingressantes concordam totalmente com a mesma, e 75% concordam fortemente. Entre os concluintes, há uma pequena redução, tendo 20% de total concordância e 80% de forte concordância. De qualquer forma, nenhum dos grupos hesita na aceitação desse modelo, seja concordando parcialmente ou apresentando qualquer grau de discordância.

A partir desses resultados, percebemos que entre os ingressantes não há um posicionamento preferencial entre diferentes perspectivas de ensino. Ao mesmo tempo que concordam fortemente com modelos tradicionais e tecnicistas, se posicionam favoráveis à preceitos construtivistas e sócio-interacionistas. Nem mesmo a partir dos percentuais de concordância pode-se defender que alguma das perspectivas se sobressai.

Essa situação é compreensível considerando que no início do curso os licenciandos trazem concepções construídas ao longo de sua vida pregressa a respeito do que significa ensinar. Espera-se que os conhecimentos docentes se desenvolvam ao longo da formação e da prática (SALAZAR, 2005; HENZE *et al.*, 2008; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Quanto aos concluintes, há uma diminuição na aceitação de abordagens tradicionais e tecnicistas, que passa a se concentrar entre a forte rejeição e a aceitação parcial desses paradigmas. Por outro lado, há considerável concordância com os modelos apresentados por Behrens (2013) como parte de uma mudança de paradigmas.

A compreensão do aluno como principal sujeito do processo de aprendizagem ganha destaque nesse grupo. Apesar de aceitarem consideravelmente características das abordagens humanista/racionalista e cognitivista/construtivista, há um perfil mais estruturado em torno da abordagem sociocultural.

Chamamos atenção para esse resultado estar em acordo com a concepção de curso apresentada no PPC:

[...] um curso que contempla tanto a formação teórica, científica e tecnológica, como também a formação humanística e pedagógica crítica, de maneira integrada e de modo a garantir que o egresso perceba sua prática pedagógica não apenas como um ensino de teorias e experiências voltadas para a compreensão da natureza e o desenvolvimento tecnológico, mas também como uma ação educativa pautada em fundamentos culturais, princípios éticos e comprometida, acima de tudo, com o aperfeiçoamento humano e social (INSTITUIÇÃO, 2013, p.12).

Essa construção de um perfil é esperada em concluintes de uma licenciatura, considerando que os mesmos já se relacionaram com saberes teóricos e práticos do trabalho docente. Um fator que pode ter contribuído para tal resultado é a escolha institucional de distribuir componentes pedagógicos ao longo de todos os períodos do curso, como apontam Ortiz e Magalhães Júnior (2019).

Para consolidarmos essa discussão, analisaremos na sequência concepções dos dois grupos de licenciandos a respeito de como deve ser a formação e quais saberes definem o trabalho docente.

Dimensão da formação e atividade docente

Nessa seção, apresentamos oito indicadores, sintetizados nos Figuras 5 e 6, com o intuito de caracterizar Conhecimentos, Valores e Práticas a respeito do ‘ser professor de Física’ nos participantes da pesquisa.

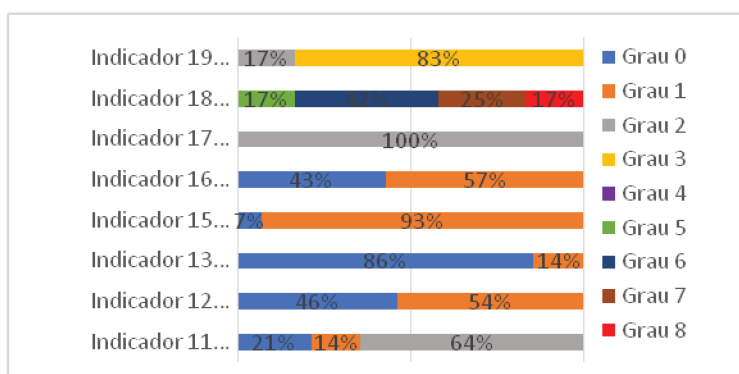


Figura 5: Índices de aceitação dos indicadores vinculados a formação e atuação docente, para os ingressantes do curso de Física

Fonte: os autores.

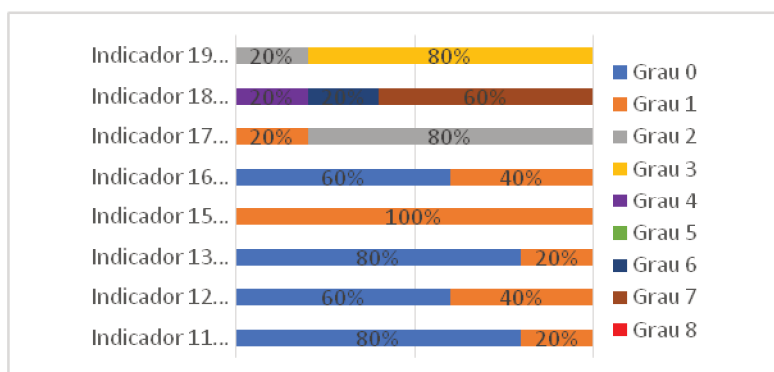


Figura 6: Índices de aceitação dos indicadores vinculados a formação e atuação docente, para os concluintes do curso de Física.

Fonte: os autores.

Os Indicadores 11 e 12 expõe o índice de concordância do grupo com abordagens apriorística (Indicador 11) e personalista (Indicador 12). No primeiro caso, os conceitos envolvidos consideram que ser professor é um dom ou uma vocação. Já a segunda abordagem entende que a profissionalização docente se pauta em características pessoais.

De acordo com os resultados, 64% dos ingressantes concordam totalmente com a dimensão apriorística, enquanto 14% concordam de maneira intermediária e 21% discordam totalmente. Entre os concluintes, a maior parte discorda totalmente dessas concepções (80%), enquanto 20% concordam de maneira intermediária com a mesma.

Já quanto as concepções humanistas, 54% dos ingressantes e 40% dos concluintes concordam totalmente com elas, enquanto 46% dos ingressantes e 60% dos concluintes as rejeitam totalmente.

Os indicadores 13 e 15 tratam da dimensão tradicional (13), que entende o professor como um especialista que domina os conteúdos, elemento mais importante no trabalho docente, e da dimensão acadêmica (15), que interpreta o professor como um intelectual, que além de domínio do conteúdo, apresenta domínio didático-pedagógico.

Ao considerarmos as concepções da dimensão tradicional, a rejeição total a mesma é fortemente evidenciada entre os ingressantes (86%) e os concluintes (80%). Apesar de um pequeno aumento na aceitação total dessas concepções entre os concluintes, o valor (20%) continua muito distante da negação das mesmas. No caso da dimensão acadêmica, o grau de concordância total é de 93% entre os ingressantes e 100% entre os concluintes.

Os Indicadores 16 e 17 tratam do posicionamento desses sujeitos a respeito das dimensões técnica (16) e Ensino por competências (17). Na dimensão técnica, o professor é um especialista que aplica conhecimentos científicos e habilidades pedagógicas construídas ao longo da sua formação. No caso do Ensino por Competências, os professores desenvolvem competências para gerir e mobilizar recursos teóricos e metodológicos, de acordo com seu contexto de atuação.

A respeito do indicador 16 (dimensão técnica), 57% dos ingressantes concordam totalmente com esses preceitos, contra 40% dos concluintes. Já entre os que discordam totalmente do mesmo, se encontram 43% dos ingressantes e 60% dos concluintes.

No caso do Ensino por Competências, não há nenhuma discordância total, sendo que 100% dos ingressantes concordam totalmente com o mesmo, acompanhados de 80% dos concluintes. Os outros 20% dos concluintes concordam moderadamente com esses preceitos.

Os últimos dois indicadores analisados são a dimensão prático-reflexiva (Indicador 18) e a dimensão social-construtivista (Indicador 19).

A dimensão prático-reflexiva traz concepções do professor como alguém que reflete a respeito da prática de ensinar, analisando e repensando suas ações e atitudes. Nenhum

participante da pesquisa apresenta rejeição à essas ideias. 17% dos ingressantes concordam totalmente com a mesma, enquanto 67% concordam fortemente e o restante concorda moderadamente. Entre os concluintes, 80% concordam fortemente, enquanto os demais 20% concordam de maneira intermediária.

O trabalho do professor na dimensão social-construtivista abarca os conceitos do indicador anterior, incorporando o compromisso da busca por uma sociedade mais justa e democrática. Nesse contexto, a reflexão crítica é coletiva e não neutra, desenvolvendo a capacidade de contextualizar e problematizar conteúdos escolares.

Novamente, não há discordância efetiva entre os sujeitos da pesquisa. Para 83% dos ingressantes e 80% dos concluintes, essas concepções são totalmente aceitas, enquanto para 17% (ingressantes) e 20% (concluintes), elas são intermediariamente aceitas.

Diante desses resultados, podemos considerar que os ingressantes não apresentam uma grande aceitação de concepções clássicas, como a apriorística, tradicional ou técnica, frente à preceitos contemporâneos. Apesar da aceitação considerável da dimensão apriorística, ela fica próxima a humanista e perde espaço para as acadêmica-compreensiva, ensino por competência, prática-reflexiva e social-construtivista.

Nesse sentido, apesar de não apresentarem um perfil bem definido, esses sujeitos se mostram inclinados a defenderem perfis docentes que atuem de maneira mediadora e não dominadora do processo de ensino e aprendizagem. Se considerarmos de forma geral os resultados encontrados, a maior aceitação do grupo é pela dimensão Ensino por Competência.

Assim, as maiores expectativas desse grupo em relação ao professor é a capacidade de gerir e mobilizar recursos teóricos e práticos para resolver problemas reais. Além da sala de aula, o docente precisa ser capaz de colaborar com o projeto político pedagógico escolar, planejar e desenvolver diferentes estratégias de intervenção e avaliação da aprendizagem (MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2020).

Por fim, é interessante destacar que, como Magalhães Júnior *et al.* (2020) evidenciam, essas concepções se encontram de acordo com orientações legais que regem a educação nacional, como a lei de diretrizes e bases (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, acrescentamos, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Entretanto, como Carvalho e Gil Pérez (2011) alertam, a formação docente precisa ir além disso.

Antes de analisarmos as concepções dos concluintes, desejamos reforçar novamente que mesmo com a maior aceitação pela dimensão Ensino por Competência, não podemos afirmar que esse é o perfil do grupo, pois a aceitação apresentada em relação às outras dimensões não pode ser ignorada. Apesar de não se concentrarem na concordância total, os indicadores não são irrelevantes.

A respeito dos concluintes, a primeira consideração é que o grupo segue com as interpretações do trabalho docente mediador, não diferindo nesse sentido dos ingressantes.

Ainda assim, a negação total da abordagem apriorística cresceu consideravelmente (80%), o que indica que para esses sujeitos o conhecimento não faz parte da bagagem hereditária dos sujeitos (BECKER, 1993). Esse posicionamento discorda que fatores como má alimentação, moradia inapropriada e falta de acesso à serviços básicos não interferem na aprendizagem.

Em contrapartida, a maior concordância desse grupo é com a dimensão acadêmica-compreensiva. Isso implica que além de conhecer o conteúdo, o professor precisa dominar aspectos históricos e epistemológicos, além de didático-pedagógicos. É uma perspectiva que se encontra de acordo com Shulman (1986; 1987) e Henzeet *al.* (2008).

Outras dimensões, enquadradas no que Behrens (2013) define como paradigmas modernos, também encontram um elevado grau de aceitação. Podemos observar isso nas dimensões social-construtivista, prática-reflexiva e ensino por competências.

Diante desses resultados, compreendemos que os concluintes apresentam maior rejeição as características do trabalho docente relacionadas a modelos tradicionais de ensino. Assim como os ingressantes, não apresentam um perfil docente totalmente desenhado, adotando características de diferentes modelos, sem considerar possíveis contradições internas, porém que têm em comum a preocupação com uma prática que vai além de transmitir os conteúdos.

Um caminhar pelas Concepções e Representações Sociais

Diante do quadro exposto por nossos resultados, podemos desenhar algumas considerações a respeito das RS e concepções dos grupos investigados. Como Clément (2010) explica, quando a mesma concepção é apresentada por vários sujeitos de um grupo a respeito de uma mesma situação, estamos diante de elementos de uma RS.

Em primeiro lugar, é importante compreender que apesar dos dados se encontrarem divididos em três dimensões, isso não significa que elas sejam independentes. Como Salazar (2005) reforça, a interrelação entre os saberes docentes constrói sua base de conhecimentos profissional.

No caso dos ingressantes, suas concepções a respeito do conhecimento científico estão alinhadas a ideias empírico-indutivistas (POOLE, 1995). Nesse sentido, esperávamos identificar práticas docentes coerentes com essas ideias, como a tradicional, escolanovista e tecnicista (POOLE, 1995; BEHRENS, 2013).

Entretanto, no caso desses sujeitos, isso não se refletiu efetivamente na dimensão pedagógica, como o esperado (POOLE, 1995). Apesar da aceitação de modelos tradicionais e tecnicistas, perspectivas construtivistas e sócio-interacionistas encontram o mesmo espaço.

Já no caso do ‘ser e formar professores de Física’, o grupo se volta para os perfis mediadores e construtivistas, como indicam os resultados, o que apresenta algum grau de coerência com suas concepções a respeito de modelos de ensino, porém é contraditório com suas concepções a respeito da construção do conhecimento científico. Essa é uma questão que não pode ser ignorada, pois como alerta Gil-Pérez *et al.* (2001), concepções epistemológicas inadequadas atuam como um dos principais obstáculos à renovação do Ensino de Ciências.

O fato de concepções díspares como das abordagens tecnicista e humanista apresentarem índices de aceitação semelhantes evidencia uma confusão esperada em ingressantes de um curso, haja vista que os mesmos trazem conceitos e experiências prévias, oriundas da sua formação anterior (SALAZAR, 2005; ZAINCO, 2010; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Esse resultado implica na presença de uma imagem espontânea de ensino, que necessita de uma formação que vá além de um tratamento ateuórico e da aquisição de habilidades específicas de ensino (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Como Cachapuz *et al.* (2001) explica, é necessária uma formação docente baseada em estudos a respeito das concepções e obstáculos de aprendizagem desses sujeitos.

Ortiz e Magalhães Júnior (2019) haviam analisado as RS desses sujeitos por meio da técnica de evocação de palavras¹. Os autores identificaram um núcleo central composto por conhecimento geral, desejo de aprender, comportamento docente, motivação pessoal e externalidades e dificuldades.

Com esses resultados, é possível desenhar com mais precisão o significado dessas representações. No caso do conhecimento geral e desejo de aprender, esses elementos se relacionam à observação e experimentação. Como exemplo, vejamos o argumento de dois ingressantes do curso: “[...] a pessoa que se dispõe a transferir conhecimento, precisa ter muito embasamento, tanto teórico quanto prático” (A1, 2018). “Pois terá em tudo que fizer a comprovação [...]” (A2, 2018).

Já o elemento “comportamento docente” indica uma preocupação em refletir a respeito da prática (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019), entretanto, faltam elementos que facilitem essa reflexão, de acordo com os autores. Isso se reflete na polissemia apresentada pelos sujeitos em suas concepções referentes às dimensões pedagógicas e da prática docente.

Entre os concluintes, como apontamos, há um aumento na rejeição de preceitos empírico-indutivistas. Porém sua aceitação de outras abordagens, como o realismo e o construtivismo é apenas intermediária. Isso nos leva a entender que, apesar de não se

prenderem às visões positivistas da Ciência, eles não a compreendem totalmente como uma construção humana, adotando um posicionamento realista, porém pouco crítico.

Esse resultado não pode ser ignorado, pois indica que ainda estão presentes entre esses sujeitos visões deformadas do conhecimento científico, apesar de permeadas por características fundamentais do mesmo. Isso pode levar o futuro professor a empenhar-se em um realismo ingênuo, que acabe por induzi-lo a retornar aos modelos tradicionais de ensino, mesmo que os tenham rejeitado enquanto alunos (GIERE, 1988; ROSENBERG, 2000; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

No que se refere às implicações desses resultados nas RS desses sujeitos, mesmo que as concepções identificadas não sejam hegemônicas, elas ainda são capazes de delimitar os diálogos do grupo, permitindo a existência de controvérsias (MOSCOVICI, 2015).

Quanto as relações entre concepções a respeito de Ciência e de Ensino de Ciência (POOLE, 1995), no caso dos concluintes elas se mostram coerentes. Ao mesmo tempo que a rejeição por interpretações epistemológicas positivistas aumentou, o posicionamento a respeito de abordagens tradicionais e tecnicistas seguiu o mesmo caminho.

Nesse caso, os concluintes apresentam um perfil coerente com o proposto pelo curso, fortalecido ao redor da abordagem sociocultural. Assim, os sujeitos entendem a importância do contexto social e cultural, prezando por uma consciência crítica neutra, porém influenciada por fatores externos inerentes à sociedade humana.

Nessas concepções se enquadram modelos de ensino como o investigativo e o progressista, que presam por relações horizontais entre professor e alunos, e a busca por respostas que tragam impactos para a realidade (BEHRENS, 2013).

Para que tal abordagem seja alcançada, ainda é necessário considerar quais perfis docentes se mostram coerentes com a mesma. Como já abordamos anteriormente, a maior aceitação desse grupo é pela dimensão acadêmica-compreensiva.

Isso implica que o professor precisa possuir a capacidade de realizar a transposição didática do conteúdo, ou em outras palavras, transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar. Para tanto, além de dominar o conteúdo, é preciso compreender aspectos históricos e epistemológicos, além de domínio didático pedagógico.

Esses elementos se mostram em sintonia com a proposta de didática da Ciência apresentada por Cachapuz *et al.* (2001), além de coerentes com as necessidades do trabalho docente propostas por Shulman (1986; 1987). Entretanto, esses sujeitos não se limitam a elas, demonstrando grande aceitação também de abordagens como social-construtivista, prática-reflexiva e ensino por competências.

Apesar de suas divergências internas, que não permitem que sejam sintetizadas, todas as dimensões com alto grau de aceitação apresentam em comum um professor que vai além de

saber o conteúdo, dominando também conhecimentos didático-pedagógicos e a relevância de seus contextos de aplicação, o que possibilita o desenvolvimento de uma atitude reflexiva e autônoma, que compreenda ao menos elementos básicos do construtivismo (SHULMAN, 1986; 1987; HENZE *et al.*, 2008; GARCÍA-CARMONA, 2009; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Em relação as RS desse grupo, Ortiz e Magalhães Júnior (2019), identificaram um núcleo central definido por ‘conhecimento geral’ e ‘comportamento docente’. Para os autores, tais elementos representam o domínio do conteúdo e uma preocupação em refletir a respeito da prática docente.

Essa preocupação a respeito da reflexão da prática docente ganha elementos mais sólidos com os resultados dessa pesquisa e demonstra coerência com as concepções de abordagens e práticas docentes mais aceitas pelo grupo. Entretanto, os resultados da evocação indicam que isso não foi suficiente para uma reorganização do núcleo das RS. Como exemplo, os conhecimentos pedagógicos saíram da periferia, porém não encontraram espaço no núcleo central (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019).

Tal situação reflete o alerta de Carvalho e Gil-Pérez (2011) para as dificuldades em transpor a formação ambiental que recai no modelo tradicional de ensino. Os autores apontam que esse não é um obstáculo intransponível, porém se faz necessária uma formação que preze pela (re)construção de conhecimentos específicos, integrando-se ao processo de ensino/aprendizagem como um todo coerente.

Esses resultados novamente evidenciam as características demarcatórias, porém, não impositivas das RS. A necessidade de dominar conteúdos específicos, bem como práticas didático pedagógicas é hegemônica entre os concluintes, entretanto, a presença de divergências internas se faz presente (MOSCOVICI, 2015). Essas divergências podem explicar o que leva o comportamento docente a compor o núcleo das representações, mas os conhecimentos de práticas pedagógicas não.

No que se refere às relações existentes entre as concepções e as representações (CLEMÉNT, 2010), compreendemos que a formação dos sujeitos desse grupo envolve elementos internos e externos, o que se evidencia na ausência de hegemonias em suas representações.

Faz-se um caminhar de mão dupla entre o que os ingressantes e concluintes compreendem a respeito de ‘saber o conteúdo’ e ‘ser professor de física’. Esse caminhar é descrito por Moscovici (2015) como processos de ancoragem e objetivação, responsáveis por construir as RS.

O primeiro processo se relaciona a conexão dos objetos estudados com concepções já construídas, enquanto o segundo diz respeito à externalização de uma imagem desses objetos, por meio de símbolos, palavras ou conceitos (MOSCOVICI, 2015).

No caso desses grupos, a objetivação evidenciada, na evocação de palavras (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019) e nos Conhecimentos, Valores e Práticas aqui apresentados se mostra como conhecimento do conteúdo e comportamento docente.

O primeiro elemento surge de forma empirista pelos ingressantes, e ainda dúbia, porém não determinista, entre os concluintes. Já o segundo se apresenta mais solidificado entre os concluintes, em comportamentos que envolvem a reflexão sobre sua prática e o saber fazer pedagógico.

Já se pensarmos no processo de ancoragem, as concepções defendidas pelo grupo nos apontam possíveis caminhos quando nos concentramos nos indicadores.

Cada indicador apresenta características bastante específicas, ideias a respeito de como se constrói e se ensina a Física. O grau de aceitação dos sujeitos com cada um desses indicadores representa seu grau de aceitação com as ideias que os mesmos representam.

Um último elemento que nos parece relevante nesses resultados é o caminhar dos concluintes em direção à conhecimentos pedagógicos academicamente aceitos, ou seja, que compõem o que Moscovici (2015) denomina “universo reificado”. No caso desse grupo, o perfil apresentado se mostrou coerente com a proposta da instituição, bem como com elementos da didática da Ciência (CACHAPUZ *et al.* 2001).

Como os autores apresentam em seu trabalho a respeito das RS sobre ‘ser professor de Física’ (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019), a instituição em tela propõe um curso que distribui componentes e práticas pedagógicas ao longo de todo o curso, não tratando a licenciatura como uma soma de formação científica e psicopedagógica geral (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Tais considerações se mostram pertinentes quando comparamos os resultados encontrados aqui, com o de licenciandos que vivenciam uma formação tradicional, no modelo 3+1 (ORTIZ *et al.*, no prelo). Apesar dos concluintes desse curso não apresentarem uma superação completa de modelos e perspectivas tradicionais, sua aproximação de elementos construtivistas e reflexivos se mostrou mais acentuada e coerente do que do grupo sujeito à uma formação clássica (ORTIZ *et al.*, no prelo).

Em análise anterior (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019), o núcleo central das RS dos ingressantes e concluintes não apresentou diferenças significativas. Os autores argumentam que isso indica que a formação inicial não trouxe impactos significativos às RS a respeito do ‘Ser professor de Física’.

As concepções identificadas aqui apresentam um quadro um pouco diferente. Apesar do núcleo central de ambos os grupos se concentrar nos ‘conhecimentos gerais’ e no ‘comportamento docente’, a forma como esses sujeitos interpretam esses elementos se diferencia.

Isso não significa que há um erro nos resultados anteriores, ao afirmar que “não são solidificados conceitos relativos aos conhecimentos pedagógicos, do contexto e dos alunos” (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019, p.18). A aceitação de diferentes metodologias de ensino e abordagens docentes reforça isso. Os discentes sentem que ‘há algo a ser feito’, mas apresentam divergências internas a respeito do ‘como fazer’.

Entretanto, ao contrário do que os resultados do trabalho anterior indicavam (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019), existem diferenças no impacto causado por diferentes modelos de licenciatura, e eles se evidenciaram nas diferentes concepções encontradas, como podemos analisar em Ortiz, Magalhães Júnior e Gimenes (no prelo).

Mesmo que os concluintes não apresentem mudanças brutais nas RS em nenhum dos casos em relação aos ingressantes (ORTIZ; MAGALHÃES JÚNIOR, 2019), as diferenças encontradas entre um curso estruturado mediante a visão de que o professor não necessita de uma formação diferente do bacharel, em um modelo no estilo 3+1 (ORTIZ *et al.*, no prelo) e outro que parte da profissionalização da docência, não podem ser ignoradas, e indicam que essa mudança de perspectiva, mesmo que não seja um fator fundamental isolado, pode contribuir para uma aproximação mais profunda entre os licenciandos e o universo reificado a respeito do ‘ser professor de Física’.

Breves considerações

Esta pesquisa compõe um amplo corpo de investigação, que busca responder a seguinte pergunta: o processo de formação inicial de professores possibilita mudanças nas concepções e representações sociais de licenciandos em Física sobre ser professor?

Neste artigo, analisamos as concepções de ingressantes e concluintes a respeito da epistemologia da Ciência, processos de ensino e aprendizagem e da formação e atividade docente. Para tanto, utilizamos o modelo KVP.

Foi possível identificar que entre os ingressantes se faz presente uma perspectiva de construção do conhecimento científico empírico-indutivista, entretanto, suas concepções a respeito das práticas pedagógicas e do ser professor não se mostram diretamente influenciadas por isso.

Pelo contrário, há uma miscelânea de perspectivas, na qual modelos díspares encontram o mesmo grau de aceitação. Tal resultado é esperado, já que nessa etapa os sujeitos

ainda não tiveram contato aprofundado com conhecimentos do universo reificado relacionados ao trabalho docente.

Já entre os concluintes, há algumas alterações nas concepções. Em relação à epistemologia da Ciência, se reduz a aceitação das ideias empírico-indutivistas. Entretanto, o grupo construiu um perfil intermediário, mais próximo ao realismo, porém com muitas ressalvas à compreensão do conhecimento científico como construção humana.

A respeito de suas práticas pedagógicas e do trabalho e formação docente, os sujeitos demonstram RS delimitadas por paradigmas contemporâneos, tendo como hegemônicos os preceitos do sócio-interacionismo. Isso, porém não encerra a discussão, havendo divergências internas em relação às demais concepções, que também apresentam elevado grau de aceitação.

Tais resultados são interessantes por indicarem que os concluintes de um modelo de curso estruturado na profissionalização docente apresentam concepções mais próximas ao universo reificado dos conhecimentos docentes. Mesmo que essas mudanças não tenham sido abruptas, não foram triviais.

Referências

- ARAÚJO, U. F.; PUIG, J. M. Parte III: Pontuando e contrapontuando. *In: ARANTES, V. A. (org.) Educação e Valores: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2007. p.107-164.
- BECKER, F. *A epistemologia do professor: o cotidiano da escola*. 6ed. Petrópolis: Vozes, 1993.
- BEHRENS, M. A. *O paradigma Emergente e a prática pedagógica*. 6ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; MARTÍNEZ-TERRADES, I. A emergência da didática das ciências como campo específico do conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 14, n. 1, p. 155-195, 2001.
- CARMO, J. M. Desenvolvimento de um instrumento para a identificação de uma orientação construtivista no ensino de Ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 29, n. 2, p. 163-184, 2016.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. 10 ed. São Paulo: Cortez. 2011.
- CLÉMENT, P. Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. *Skholê: cahiers de la recherche et du développement*, v. 16, p.55-70, 2010. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01024972/document>. Último acesso em: 15 jun. 2020.
- GARCÍA-CARMONA, A. Investigación em didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. *Latin American Journal Physics Education*, v. 3, n. 2, p. 369-375, 2009.

GIERE, R. *Explaining Science: a Cognitive Approach*. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do Trabalho Científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HENZE, I.; VAN DRIEL, H.; VERLOOP, N. Development of Experienced Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge of models of the Solar System and the Universe. *International Journal of Science Education*. v. 30, n. 10, p. 1321-1342, 2008.

INSTITUIÇÃO. (2013). *PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA*. Disponível em: <http://INSTITUIÇÃO/wp-content/uploads/2015/08/PPC-Curso-de-Licenciatura-em-F%C3%ADsica.pdf>. Último acesso em: 15 jun. 2020.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Apresentação. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O (org.). *Representações Sociais, formação de professores e educação*. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018. p.25-26.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; CORAZZA, M. J.; KIOURANIS, N. M. M.; ARAÚJO, M. C. P.; OLIVEIRA, A. L.; MARICATO, F. E.; SCHNEIDER, E. M.; ORTIZ, A. J.; CARMO, T.; CARVALHO, J. L.; ARAÚJO, J. L. D.; RANGEL, M.; GIMENES, E. R.; CARVALHO, G. S. Concepções e Representações Sociais de professores de Ciências sobre sua formação: construção e validação de um questionário. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 22, e12364, p. 1-35, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172020000100307&script=sci_arttext. Último acesso em: 15 jun. 2020.

MOSCOVICI, S. *Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social*. Tradução: Pedrinho A. Guareschi. 11ªed. Petrópolis: Vozes, 2015.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Representações Sociais e Formação de professores: Reflexões. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O (org.). *Representações Sociais, formação de professores e educação*. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018. p.27-45.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ser professor de Física: Representações Sociais na licenciatura. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 21, e10462, p. 1-22, 2019.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; GIMENES, E. R. Representações Sociais sobre 'ser professor de Física' à luz do modelo KVP. *Educação em Revista*, no prelo (aceito para publicação em 01/12/2019).

POOLE, M. *Princípios e valores na Educação Científica*. Tradução: Ana Andrade. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

ROSENBERG, A. *Philosophy of Science: A Contemporary Introduction*. London: Routledge, 2000.

SALAZAR, S. F. El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750211>. Último acesso em: 17 jan. 2019.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>>. Último acesso em: 17 jan. 2019.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf. Último acesso em: 17 jan. 2019.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n.1, p. 1-23, 1987. Disponível em: <<http://hepgjournals.org/doi/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>>. Último acesso em: 10 jan. 2019.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. P. Critérios de construção e relato da análise prototípica para Representações Sociais. *Revista psicologia: teoria e pesquisa*, v.27, n.4, p.521-526, 2011.

ZAINKO, M. A. S. Políticas de formação de professores na universidade pública: uma análise de necessidades, entre o local e o global. *Educar*, v. 37, p. 113-127, 2010.

SOBRE OS AUTORES

ADRIANO JOSÉ ORTIZ. Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Londrina, mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Londrina e Doutor em Educação para Ciências pela Universidade Estadual de Maringá. Professor EBTT no Instituto Federal do Paraná – campus Ivaiporã. Atua principalmente nos temas: Representações Sociais, formação de professores, ensino de Física e História e Filosofia da Ciência.

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JUNIOR. Licenciado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá, especialista em educação pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo e Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá. Professor adjunto do departamento de Ciências e coordenador do programa de pós-graduação em Educação para Ciência e a Matemática na Universidade Estadual de Maringá. Atua principalmente nos temas: formação de professores e representações sociais.

ÉDER RODRIGO GIMENES. Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Maringá, mestre em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Maringá e Doutor em Sociologia Política pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente dos programas de pós-graduação em Ciências Sociais e Políticas públicas da Universidade Estadual de Maringá. Atua principalmente nos temas: comportamento político, participação e democracia.

Recebido: 30 de setembro de 2019.

Revisado: 22 de abril de 2020.

Aceito: 04 de junho de 2020.