

ARTIGO

CONCEPÇÕES E REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES SOBRE A SUA FORMAÇÃO INICIAL: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR^I
<https://orcid.org/0000-0002-1116-0777>

MARIA JÚLIA CORAZZA^{II}
<https://orcid.org/0000-0001-5527-9932>

NEIDE MARIA MICHELLAN KIOURANIS^{III}
<https://orcid.org/0000-0002-1279-9994>

MARIA CRISTINA PANSERA-DE-ARAÚJO^{IV}
<https://orcid.org/0000-0002-2380-6934>

ANDRÉ LUIS OLIVEIRA^V
<https://orcid.org/0000-0002-9168-4035>

FÚLVIA ELOÁ MARICATO^{VI}
<https://orcid.org/0000-0003-4930-2627>

EDUARDA MARIA SCHNEIDER^{VII}
<https://orcid.org/0000-0001-5142-6608>

ADRIANO JOSÉ ORTIZ^{IV}
<https://orcid.org/0000-0002-2222-2603>

TÂNIA DO CARMO^V
<https://orcid.org/0000-0002-6456-9859>

JOICI LEITE DE CARVALHO^{VI}
<https://orcid.org/0000-0002-0603-2228>

JOÃO LUIS DEQUI ARAÚJO^{VI}
<https://orcid.org/0000-0001-8253-9816>

MARY RANGEL^{VII}
<https://orcid.org/0000-0003-3834-942X>

EDER RODRIGO GIMENES^{VIII}
<https://orcid.org/0000-0002-2059-186X>

GRAÇA SIMÕES CARVALHO^{IX}
<https://orcid.org/0000-0002-0034-1329>

^I Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR - Brasil.

^{II} Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências, Ijuí, RS - Brasil.

^{III} Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais e Sustentabilidade, Curitiba, PR - Brasil.

^{IV} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Ivaiporã, PR - Brasil.

^V Universidade Estadual de Maringá, Faculdade de Engenharias e Arquitetura, Maringá, PR - Brasil.

^{VI} Processo Seletivo Simplificado, Governo do Estado do Paraná, Curitiba, PR - Brasil.

^{VII} Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ - Brasil.

^{VIII} Universidade Estadual de Maringá, Programas de Pós-Graduação em Ciências Sociais e em Políticas Públicas, Maringá, PR - Brasil.

^{IX} Universidade do Minho, Minho - Portugal.

RESUMO: Este estudo versa sobre a validação de um questionário aplicado aos licenciandos do primeiro e último ano das licenciaturas em Biologia, Ciências, Física, Química e Pedagogia, sendo selecionadas duas diferentes instituições para cada curso. O instrumento de pesquisa passou pela validação semântica, realizada por seis pesquisadores doutores das áreas de Ensino (Biologia, Física e Química) e a aplicação de um teste piloto com licenciandos do curso de Biologia. Após a análise semântica e o teste piloto, três assertivas foram eliminadas, ficando o questionário final constituído por 81 assertivas. Para avaliar a confiabilidade do instrumento (validação estatística) foi realizado o teste de *Alpha de Cronbach*, análise fatorial, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o de Esfericidade de Bartlett. Após a aplicação dos testes foram eliminadas 30 assertivas, tornando possível a Análise dos Componentes Principais (ACP). O número amostral foi considerado satisfatório para a sistematização e análise dos dados, quando analisado o valor do KMO.

Palavras-chave: Estudos de validação. Ensino de ciências. Formação de professores.

CONCEPCIONES Y REPRESENTACIONES SOCIALES DE PROFESORES SOBRE SU FORMACIÓN INICIAL: CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO

RESUMEN: Este estudio versa sobre la validación de un cuestionario aplicado a estudiantes de primer y último año de las licenciaturas en Biología, Ciencias, Física, Química y Pedagogía, para ello fueron seleccionadas dos diferentes instituciones para cada carrera. El instrumento de investigación pasó por una validación semántica, realizada por seis investigadores doctores de las áreas de Enseñanza (Biología, Física y Química), y la aplicación de una prueba piloto con estudiantes de la carrera de Biología. Después del análisis semántico y la prueba piloto, se eliminaron tres aserciones, y el cuestionario quedó constituido por 81 aserciones. Para evaluar la fiabilidad del instrumento (validación estadística), se realizó la prueba de *Alpha de Cronbach*, análisis factorial, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Después de la aplicación de las pruebas, se eliminaron 30 aserciones, lo que

1 Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais – CIENCIAR. Professor pesquisador da UEM e nos Programas de Pós-graduação em: Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) e Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB). Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2. E-mail: <juniormagalhaes@hotmail.com >.

2 Doutora em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora Associada da UEM e do PCM. E-mail: <mjcorazza@gmail.com >.

3 Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru. Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Química. Professora Associada da UEM e do PCM. E-mail: <nmkiouranis@gmail.com >.

4 Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora titular da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências. Líder Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências – Gipec. E-mail: <pansera@unijui.edu.br >.

5 Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Líder do Grupo de estudos e Pesquisa em Formação de Professores de Ciências e Matemática – ForPCIM. Professor Adjunto da UEM e do PCM. E-mail: <aloprof@gmail.com >.

6 Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora Adjunta da UEM. E-mail: <femaricato@gmail.com >.

7 Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Santa Helena e do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais e Sustentabilidade. E-mail: <eduardamaria.schneider@gmail.com >.

8 Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná: Ivaiporã, PR. E-mail: <adriano.ortiz@ifpr.edu.br >.

9 Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professora da Faculdade de Engenharias e Arquitetura, Maringá. E-mail: <taniadocarmo_hotmail.com >.

10 Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. E-mail: <joicicarvalho@hotmail.com >.

hizo posible el Análisis de Componentes Principales (ACP). El número de muestreo fue considerado satisfactorio para la sistematización y análisis de los datos, cuando analizado el valor del KMO.

Palabras clave: Estudos de validação. Ensino de ciências. Formação de professores.

CONCEPTIONS AND SOCIAL REPRESENTATIONS OF TEACHERS ABOUT THEIR INITIAL TRAINING: CONSTRUCTION AND VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE

ABSTRACT: The present study concerns the validation of a questionnaire applied to first and last year undergraduate students in Biology, Sciences, Physics, Chemistry and Pedagogy, being selected two different institutions for each course. The research instrument went through the semantic validation, carried out by six PhD researchers in the areas of Teaching (Biology, Physics and Chemistry) and also through a pilot test with Biology students. After the semantic analysis and the pilot test, three questions were deleted so that the final questionnaire became composed of 81 questions. To evaluate the reliability of the instrument (statistical validation) the Cronbach Alpha test, factorial analysis, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's Sphericity were carried out. After the application of these tests, 30 assertions were eliminated, making the Principal Component Analysis (PCA) possible. The sample number was considered satisfactory for the systematization and analysis of the data, when the KMO value was analyzed.

Keywords: Validation studies. Science education. Teacher training.

11 Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professor - PSS do Governo do Estado do Paraná. E-mail: <joaodequi@gmail.com>.

12 Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora Titular da Universidade Federal Fluminense, Titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e do Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro - UNILASALLE-RJ. Líder do Grupo de pesquisa: Representação, Imaginário e Educação. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1D. E-mail: <mary.rangel@lasalle.org.br>.

13 Doutor em Sociologia Política pela Universidade Federal de Santa Catarina. Líder do grupo de pesquisa Cultura Política, Comportamento e Democracia. Docente dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Sociais e em Políticas Públicas da UEM. Professor e coordenador de cursos no Centro Universitário de Maringá (UniCesumar). E-mail: <ergimenes@uem.br>.

14 Doutora em Biologia pela Universidade de Aveiro. Professora Catedrática da Universidade do Minho – Portugal. Diretora do CIEC - Centro de Investigação em Estudos da Criança. E-mail: <graca@ie.uminho.pt>.

INTRODUÇÃO

Ao definir como objeto de estudo a aprendizagem e o desenvolvimento profissional para a docência, o campo de pesquisa Formação de Professores tem adotado como uma de suas linhas de investigação as concepções e representações que subjazem a prática pedagógica dos professores e que provocam repercussões no processo de ensino e aprendizagem.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) consideram que o desempenho de uma prática docente mais eficiente, com a implementação de metodologias inovadoras no ensino de ciências, muitas vezes esbarra nos saberes e práticas tradicionalmente estabelecidas no contexto escolar. Em outras palavras, licenciandos e professores em serviço compartilham informações, opiniões e imagens de condutas sobre a atividade docente constituídas desde quando eram alunos da Educação Básica, e que podem resultar em obstáculos à renovação do ensino de ciências.

Tratam-se de formas de pensamento de senso comum, que consideram o ensino das ciências uma atividade muito simples, bastando conhecer bem a matéria e apresentar alguma capacidade de comunicação para desenvolvê-la. Como consequência, concebe-se o ensino, a aprendizagem dos alunos e “a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e de destrezas” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p.15). Estas ideias empiristas são reforçadas pela concepção indutivista, presente no positivismo lógico, de que o conhecimento produzido pela ciência é proveniente do método científico, a partir da observação e da experimentação (PINEDA; LÓPEZ Y MOTA, 2006; RIVERO; WAMBA, 2011).

Pesquisas acerca da epistemologia do professor (BECKER, 1993) revelaram que o empirismo, muitas vezes, encontra-se mesclado por condutas e formas de pensamento racionalistas, que absolutizam o sujeito, concebendo a capacidade de conhecer como algo inato do ser humano, de modo que o “bom aluno”, o “bom professor” e o “cientista genial” nascem como tal. De acordo com esses estudos, esta mescla de concepções e condutas são manifestadas nas práticas pedagógicas de muitos professores que se consideram construtivistas.

Alguns autores, como Brandão *et al.* (2011), Rivero e Wamba (2011) e Moura (2014), consideram que a influência do empirismo e o racionalismo nas aulas de ciências deve ser superada por meio de um ensino sobre a ciência. Isso significa possibilitar o entendimento da natureza dinâmica, mutável e contextualizada da ciência; de seus métodos de construção de conhecimento, de modo a viabilizar a aprendizagem não apenas de conceitos, mas também “do fazer” ciências.

Em consonância com esses argumentos, Pineda, López y Mota (2006), ao observarem as aulas de professores de ciências, após investigarem suas concepções acerca da aprendizagem e da natureza da ciência, concluíram que, quando há coerência entre as concepções psicológicas e epistemológicas, estas definem o perfil e a práxis do professor. Em outras palavras, a pesquisa revelou que ao conceber, por exemplo, a ciência e a aprendizagem como uma construção, o professor organiza e desenvolve o ensino de acordo com esta concepção. Os autores sinalizam, ainda que esses resultados trazem implicações sobre a formação de professores, provocando questionamentos acerca de modelos que orientam os currículos dos cursos de licenciatura.

De um modo geral, os saberes e práticas dos professores são reforçados por uma formação docente fundamentada no paradigma da racionalidade técnica, no qual os professores são considerados técnicos, cuja função é aplicar os conhecimentos científicos e habilidades pedagógicas teoricamente apreendidas na universidade (OLIVEIRA, 2011; BRETONES; COMPIANI, 2014). Esse modelo, que tem influenciado por longos anos a elaboração dos currículos dos cursos de formação de professores, apresenta uma estrutura linear, separando a apropriação dos conhecimentos científicos dos conteúdos e práticas didático-pedagógicas. Ao dificultar a articulação entre esses dois domínios e, também, entre a universidade e a escola, essa perspectiva de formação conduziu à ideia de que qualquer especialista em conteúdos científicos pode ser professor da sua especialidade, sendo que sua função reside essencialmente na simples transmissão de informações científicas.

Segundo Diniz-Pereira (2014), modelos alternativos de formação de professores, baseados na racionalidade prática ou na racionalidade crítica, têm possibilitado a proposição de outras orientações de práticas e políticas públicas de formação docente no Brasil e em outros países. Ao considerar o ensino uma atividade complexa e instável, que se desenvolve em ambientes singulares, determinados pelo contexto, os modelos de formação orientados pela racionalidade prática valorizam as experiências como fonte de conhecimento sobre o ensino e o aprender a ensinar. Nesses modelos, os professores são considerados profissionais que realizam reflexões e questionamentos, problematizando sua própria prática pedagógica. Mizukami (2005-2006) considera que os modelos orientados pela racionalidade prática favorecem a integração entre a universidade e a escola, de modo que teoria e prática se entrelaçam nos diferentes momentos da formação inicial e continuada de professores.

De modo a complementar a racionalidade prática, os modelos orientados pela racionalidade crítica visam “a transformação da sociedade e a luta incessante dos educadores por justiça social” (DINIZ-PEREIRA, 2014, p.41).

Nas perspectivas das racionalidades prática e crítica, tem-se que considerar os trabalhos de Shulman (1986; 1987), ao propor um conjunto de conhecimentos que passam pelo conteúdo, práticas pedagógicas, contexto e alunos. Esses saberes se inter-relacionam, formando o que o autor denomina como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) e tornam possível ao docente estruturar um ambiente de aprendizagem potencialmente significativo.

Os conhecimentos elencados, nos trabalhos de Shulman (1986;1987), não podem ser compreendidos como conceitos genéricos, uma vez que apresentam características e particularidades que reforçam o trabalho docente como uma profissão. Partindo desse pressuposto podem ser organizadas três dimensões do conhecimento que podem influenciar a formação e o trabalho docente dos professores de ciências: (i)dimensão epistemológica da ciência; (ii)ensino e aprendizagem, e (iii)formação e atividades docentes.

i) Epistemologia da Ciência: para Shulman (1986; 1987), conhecer o conteúdo vai além de compreender teorias, leis e modelos, pois contempla também a forma como esses conhecimentos se originam, como os cientistas tratam os problemas, critérios de validação e aceitação de teorias científicas,

interações entre ciência, tecnologia e sociedade, o desenvolvimento científico atual e suas implicações.

ii) Ensino e aprendizagem: assim como conhecimentos de epistemologia da ciência, as teorias epistemológicas, pedagógicas e psicológicas relativas ao conhecimento influenciam a forma como os docentes aprendem e ensinam o conteúdo.

Esses paradigmas comportam diferentes teorias de aprendizagem, sejam elas comportamentalistas, humanistas ou construtivistas. De acordo com Moreira e Veit (2010), essas teorias caracterizam e dão coerência à compreensão docente acerca de como se aprende e como avaliar essa aprendizagem.

Dessa forma, as concepções referentes ao ensino e a aprendizagem colaboram com a construção da base de conhecimentos e com a caracterização de prática docente.

iii) formação e atividades docentes: essa dimensão se vincula às anteriores e contempla as concepções docentes acerca dos modelos de formação e a respeito do “ser professor”. Como apresentados anteriormente, Shulman (1986; 1987) propôs uma base de conhecimentos que caracteriza o ensino como profissão. Para tanto, os docentes não podem ser divididos entre aqueles que “sabem o conteúdo, mas não tem didática” e aqueles que “tem uma boa didática, mas não sabem o conteúdo”.

Diante do exposto, conhecer as concepções e representações sociais dos licenciandos em relação à profissão docente pode indicar novos caminhos para o planejamento e intervenção no processo de formação da identidade profissional docente, já que estas influenciam o processo de ensino e aprendizagem na formação docente (NEGRI *et al.*, 2015). De acordo com Clément (2010), para conhecer as concepções de uma pessoa sobre um dado tema é necessário inquiri-la com diversas perguntas, cujas respostas (concepções situadas) no seu conjunto constituem as concepções dessa pessoa sobre o assunto investigado. Por sua vez, quando os indivíduos de um grupo social (por exemplo, licenciandos de Biologia) compartilham concepções fundamentadas no senso comum, estas são designadas como representações sociais (MOSCOVICI, 2003; CLÉMENT, 2010).

Os licenciandos estão constantemente formando concepções sobre o ensino e aprendizagem durante sua formação inicial, sendo essas intensamente influenciadas por representações formadas e compartilhadas antes e durante o curso de graduação (MARGUTTI; MAGALHÃES JÚNIOR; CARVALHO, 2016).

O presente estudo teve o objetivo de construir e validar um questionário de raiz para ser utilizado como instrumento de coleta de dados em investigações que visam identificar concepções e representações de estudantes de diferentes cursos de licenciatura, que constituem distintos grupos sociais, sobre aspectos da formação docente elencados nas dimensões epistemológicas da ciência, ensino e aprendizagem, formação e atuação profissional docente.

METODOLOGIA

Construção do Questionário

O questionário foi construído em sua totalidade pela equipe de pesquisa e foi estruturado em três partes:

- 1) Evocação Livre de Palavras e Redação, cujo termo indutor foi “Ser professor de Ciências”;
- 2) Dados Pessoais;
- 3) 84 assertivas com opções de respostas de escala tipo *Likert* (POLYDORO *et al.*, 2001; BZUNECK; GUIMARÃES, 2003) de quatro pontos: concordo plenamente, concordo, discordo e discordo plenamente.
As 84 assertivas foram elaboradas seguindo três dimensões:
 - 1 - Dimensão Epistemológica da Ciência (Quadro 1);
 - 2 - Dimensão Ensino e Aprendizagem (Quadro 2);
 - 3 - Dimensão da Formação e Atuação Profissional Docente (Quadro 3).

Os três núcleos pretendiam investigar os componentes: Conhecimento—K (“*Knowledge*” em inglês), Valores—V e Práticas sociais—P, que constituem a sigla KVP (CLÉMENT, 2004; CARVALHO; CLÉMENT, 2007). As assertivas foram aleatorizadas para desconcentrar as dimensões.

Nos Quadros 1, 2 e 3 estão descritos os objetivos e ideias centrais de cada dimensão para análise das concepções/representações sociais dos licenciandos. Em cada dimensão são descritos indicadores para a análise das principais ideias que se espera das respostas às assertivas.

Quadro 1. 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.

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, seguida da formulação de hipóteses, experimentação e conclusão, isto é, de acordo com os passos do método científico.

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, fundamentada no produto em detrimento dos processos de sua construção.

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.

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” em determinados períodos históricos.

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.

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Quadro 2. 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.

Indicador 6 – Abordagem tradicional: abrange representações que consideram o conhecimento como algo exterior ao indivíduo (empirismo), adquirido por meio da recepção passiva e mecânica de informações; que valorizam a sistematização e transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade (instrução coletiva) e desconsideram as diferenças individuais.

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, porém, de modo indutivo, mecânico e sensorial, por meio da experimentação. O ensino, instrucional e individualizado, é organizado por um conjunto de técnicas e materiais didáticos que visam garantir a eficiência, avaliada pela mudança de comportamento dos alunos.

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, por insight, sendo o professor apenas facilitador do processo. O ensino baseia-se no desenvolvimento de estratégias que possibilitam a liberdade para aprender, enfatizando a autoavaliação. Abrange ideias de que o aluno é um ser ativo, criativo e que aprende por si próprio, desde que motivado. Valoriza não apenas a aprendizagem de conhecimentos, mas também a afetiva, a psicomotora.

Indicador 9 – Abordagem cognitivista/constructivista: 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. Ao conceber que as funções mentais superiores têm origem nessas interações, ou seja, não vêm prontas com o nascimento do indivíduo, esta corrente de pensamento privilegia estratégias que levam ao raciocínio, a elaboração de ideias, e possibilitam a autonomia do aluno, baseando-se no ensaio e erro, na pesquisa, na solução de problemas. O controle da aprendizagem é avaliado pela assimilação e aplicação do conhecimento em situações variadas.

Indicador 10 – Abordagem sociocultural: inclui as representações constructivistas que ressaltam a importância do contexto social e cultural, bem como das interações interpessoais no processo de elaboração de significados pelos estudantes. Nessa corrente de pensamento a organização do ensino decorre de problemas e necessidades concretas do meio sociocultural, considerando os conhecimentos científicos fundamentais na construção de uma consciência crítica.

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Quadro 3. 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.

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.

Indicador 12 – Dimensão personalista (humanista): constituem representações para as quais a profissionalidade (aqui entendida como o conjunto de atributos indicados socialmente para distinguir a profissão docente das demais) se pauta em características pessoais das quais se sobressaem a dedicação, o autocontrole; a capacidade de relacionamento, de interagir e criar condições para que os alunos aprendam e se desenvolvam como pessoas. Para essas representações a formação de professores deve enfatizar a autodescoberta, a tomada de consciência sobre si, possibilitando a cada sujeito o seu desenvolvimento pessoal, a aprender fazer uso de si mesmo para tornar-se professor.

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. Os cursos formadores devem propiciar uma formação especializada, centrada no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos da área específica de determinada especialidade. Ao fornecer uma forte formação científica e escassa formação pedagógica, os cursos formadores orientados por esta racionalidade perpetuam a separação entre a teoria e a prática.

Indicador 14 – Dimensão Prática: 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.

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, incluindo os aspectos históricos e epistemológicos, apresenta também domínio didático-pedagógico, isto é, formas de como ensinar este conteúdo. Na perspectiva deste indicador, a formação de professores está voltada para o desenvolvimento da capacidade de os sujeitos realizarem a transposição didática do conteúdo a ser ensinado, ou seja, de serem capazes de transformar o conhecimento científico em saber escolar.

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. As problemáticas educacionais são consideradas problemas técnicos que podem ser resolvidos por meio da racionalidade científica. A aprendizagem de como ensinar decorre da aquisição de conhecimentos e práticas provenientes de estudos científicos sobre o ensino. Essa formação é influenciada por teorias condutivistas ou comportamentalistas e seus programas baseiam-se na utilização de materiais instrumentais e modulares para facilitar a aquisição das competências.

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. Nessas representações os cursos formadores devem contribuir para que os professores desenvolvam competências para identificar, compreender e resolver questões educacionais, com autonomia para a tomada de decisões; responsabilidade pelas suas ações e atitudes e, também, com conhecimentos para avaliar sua atuação e o contexto no qual atua. Entre os saberes docentes destacam-se, também, as competências para elaborar coletivamente o projeto político pedagógico da escola, utilizar diversos recursos didático-pedagógicos, planejar e desenvolver diferentes estratégias de intervenção, avaliar o processo educativo etc. (BRASIL, 1999; GARCIA, 1999). Nessa perspectiva de formação é recomendado que a disciplina de Prática de ensino seja ofertada desde o início do curso, de modo a superar o modelo 3 +1.

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 pensar sobre o ensino que proporcionam aos estudantes, sobre suas ações e atitudes, sobre as teorias implícitas à sua atividade docente. De acordo com estas representações, a formação de professores (inicial e continuada) deve ser orientada para a indagação, para a investigação e reflexão na ação. Nessa perspectiva, o professor assume um perfil prático-reflexivo, sendo também representado como professor investigador e problematizador; profissional autocrítico, flexível, ou seja, aberto a mudanças; sujeito que resolve problemas, que toma decisões etc. Esse processo de formação busca romper com a dicotomia entre teoria e prática, contribuindo para que os professores em formação inicial e continuada sejam capazes de construir, produzir, ressignificar e compartilhar, com outros professores, os conhecimentos produzidos por meio de sua prática. Como o professor estará sempre se autoconstruindo esta dimensão considera que a formação inicial e continuada se constituem um único processo.

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, surge das relações sociais e volta-se para a análise e transformação das práticas sociais e ideológicas. Nessa consigna, a formação de professores, além de possibilitar a construção de conhecimentos específicos e pedagógicos, deve orientar o desenvolvimento da capacidade de analisar o contexto social. Entre os saberes necessários à docência destacam-se as capacidades de o professor contextualizar e problematizar os conteúdos escolares; de atuar como mediador entre dois polos – conhecimento e aluno; de preparar atividades, realizar avaliações formativas, entre outros saberes.

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Após essa construção, o instrumento passou por duas formas de validação, seguindo critérios adotados por Schneider (2015): a validação semântica e a validação estatística.

Validação semântica do Questionário

Para a validação semântica, o instrumento foi enviado a seis pesquisadores doutores das áreas de Ensino: dois do Ensino de Biologia, sendo um da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e outro da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); dois do Ensino de Física, sendo um da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e outro da Universidade Federal do ABC (UFABC); e, por fim, dois do Ensino de Química, um da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e outro da Universidade de São Paulo (USP). Para cada uma das três partes do questionário foi destinado um campo para o avaliador inserir observações gerais e tecer comentários. Na terceira parte, que apresentava 84 assertivas, os avaliadores foram convidados a analisá-las conforme as três dimensões (ver acima), como o exemplo apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. Parte do quadro de avaliação utilizado pelos pesquisadores para avaliar as assertivas propostas

Assertivas referentes ao Núcleo 1 - Dimensão Epistemológica da Ciência							
N	Assertivas	K V P	A questão é adequada para este núcleo de ideias?	Apresenta relevância para a pesquisa?	A questão está de acordo com o indicador?	A indicação K, V ou P está de acordo?	Obs.:
1	Toda observação é feita a partir de alguma teoria. I1 e I5	V					
2	A ciência e a tecnologia se desenvolvem de forma extraordinária, de modo que num futuro próximo vivenciaremos a cura de todas as doenças. I4	V					

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Na avaliação semântica, os seis pesquisadores doutores que participaram do processo de análise teceram seus comentários e ponderações e validaram 82 das 84 assertivas que lhes foram apresentadas. O teste piloto realizado com licenciandos do curso de Ciências Biológicas, possibilitou a visualização de falhas e acertos, reduzindo para 81 o número de assertivas.

Ainda no âmbito da avaliação semântica, o questionário também foi submetido a um teste piloto com 58 alunos do segundo ano (matutino e noturno) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá. No final do questionário os alunos tinham um espaço para relatar dúvidas ou indicar problemas de interpretação e outras colocações que considerassem pertinentes.

Validação estatística do questionário

Para a validação estatística (análise de fidedignidade) do questionário, a amostra foi constituída por 316 licenciandos do primeiro ano e do último ano dos cinco cursos de Licenciatura em Ciências, Ciências Biológicas, Física, Química e Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os quatro primeiros cursos formam professores em ciências, por disciplina, para o Ensino Fundamental (séries finais) ou Médio, enquanto o último forma professores de Ciências que lecionam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Para efeito de estudo comparativo, foram ainda coletados dados de outras universidades brasileiras (UNIJUÍ/Ijuí, IFPR/Foz do Iguaçu, UTFPR/Campo Mourão) e de Portugal (UMINHO, Braga). O Quadro 5 apresenta os cursos e as instituições em que se realizou a constituição dos dados.

Quadro 5. Relação de Cursos de Licenciatura e IES dos Licenciandos questionados

Cursos	IES 1	IES 2
Ciências	UEM, PR	UMINHO, Braga, PT
Ciências Biológicas	UEM, PR	UNIJUÍ, Ijuí, RS
Física	UEM, PR	IFPR/FOZ DO IGUAÇU, PR
Química	UEM, PR	UTFPR/CAMPO MOURÃO, PR
Pedagogia	UEM, PR	-

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

A validade interna do instrumento foi determinada pelo teste *Alpha de Cronbach*, com utilização do software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*). A realização do teste indicou a possibilidade de agregação das assertivas que compõem as distintas dimensões, de modo que a concentração de informações em um indicador permite a realização de análises estatísticas mais robustas (MARÓCO, 2011).

Ademais, para determinação dos componentes KVP, foi aplicada também a técnica de Análise Fatorial, a qual demandou a aplicação dos testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e esfericidade de Bartlett (SCHNEIDER, 2015), com vistas a verificar de que maneira as assertivas que compõem as diferentes dimensões se relacionam sob a perspectiva dos respondentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em primeiro momento foi realizada a validação semântica do questionário. Esse tipo de validação tem como objetivo buscar problemas e dificuldades na compreensão, relevância dos itens e possíveis adaptações do instrumento (SILVA *et al.*, 2015; FUZISSAKI *et al.*, 2016).

Nesta primeira etapa da validação semântica, de posse dos questionários analisados pelos seis avaliadores, foi efetuada a compilação das respostas pelo grupo de autores deste artigo que, por critérios baseados nos aspectos semânticos, conduziu a modificação do questionário (Anexo 1).

Na parte 1 do instrumento não houve indicação de melhorias. Em relação à parte 2, houve indicação de aperfeiçoamento na redação da pergunta P12. Ainda na parte 2, um dos avaliadores indicou a inclusão das religiões africanas na P16, mas entendemos que elas poderiam ser indicadas no item h desta mesma pergunta. No que tange à parte 3, tivemos mais intervenções dos avaliadores, os quais sugeriram adequações na redação de algumas assertivas e a sugestão da exclusão de outras, das quais modificamos a estrutura da frase de 16 assertivas e a exclusão de duas.

Das 84 assertivas enviadas aos avaliadores, o instrumento foi ajustado, ficando com 82. Diante das críticas e apontamentos de possíveis falhas na interpretação das redações, a avaliação realizada pelos pesquisadores doutores possibilitou uma readequação qualitativa no questionário.

Na segunda etapa semântica, a do teste piloto, após ser aplicada aos alunos, suprimiu-se uma terceira assertiva, uma vez que apresentava duplicidade no conteúdo avaliado. O questionário final comportou 81 assertivas. Nenhum aluno apontou alguma dificuldade no preenchimento do instrumento.

Com relação à validação de natureza estatística, ou seja, quantitativa, foram utilizados os dados de 316 questionários, no qual por meio do programa SPSS aplicamos os testes Alpha de Cronbach, KMO e esfericidade de Bartlett.

O teste Alpha de Cronbach inicialmente indicou uma correlação insatisfatória entre as 81 assertivas, o que foi resolvido após a análise fatorial, que reduziu a quantidade de assertivas para 51, separadas em três grupos. Com esses dados, foi possível encontrar um valor de Alpha adequado e, conseqüentemente, correlações existentes entre as afirmativas.

Com isso, o instrumento de análise que inicialmente contava com 81 assertivas, sendo 26 pertencentes à dimensão conhecimento (K), 30 a Valores (V) e 25 a Práticas sociais (P), foi reorganizado, com 5 assertivas em K, 34 em V e 12 em P, totalizando 51 assertivas que compõem um instrumento a ser utilizado para analisar concepções e representações sociais de estudantes acerca da formação inicial de professores de ciências.

Para a validação estatística aplicou-se o teste *Alpha de Cronbach* ao questionário de 81 assertivas para avaliar sua confiabilidade. Este teste mensura a correlação média entre as respostas obtidas em que os valores de Alpha podem variar entre 0 e 1, podendo a confiabilidade do instrumento ser aceita quando o valor é igual ou superior a 0,70, ou 0,60 em alguns casos das Ciências Sociais, nos quais se consideram métricas exigentes (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006).

Ao ser realizada a análise estatística, foi verificado que dos 316 licenciandos inquiridos, 63 (20%) não responderam a muitas assertivas constantes no questionário (*missings*), pelo que o cálculo da fidedignidade foi realizado para os 253 respondentes restantes.

O *Alpha de Cronbach* encontrado foi baixo, com o valor de 0,4, considerado não satisfatório (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006), o que significa que a totalidade do conjunto de afirmativas não poderia ser reduzida a um único indicador ou a grupos robustos de variáveis.

Foi então necessário reduzir o número de assertivas, a fim de considerar nos testes apenas aquelas passíveis de agrupamento. Para identificar as assertivas com possibilidade de serem excluídas, com vistas a obter um *Alpha* satisfatório, decidiu-se utilizar a análise fatorial com três componentes. De acordo com Alencar Filho e Abreu (2005), o objetivo da análise fatorial é reduzir a quantidade de variáveis para melhor explicar o fenômeno.

Para realizar a análise fatorial, dois testes devem ser realizados. Um é o teste de KMO, com variação entre 0 e 1 e valor considerado aceitável quando igual ou acima de 0,7. O outro é o teste de Esfericidade de Bartlett, cujo resultado é aceitável quando estatisticamente significativo ($p < 0,05$) (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JUNIOR, 2010; SCHNEIDER, 2015).

No teste de KMO, foi obtido o valor de 0,7 e para o teste de Esfericidade de Bartlett um valor de $p < 0,000$, que é estatisticamente significante. Assim, os dois testes indicaram que a análise fatorial era adequada para os dados desta investigação.

Ao realizar a análise fatorial obteve-se um quadro com três componentes e a carga fatorial para cada uma das 81 assertivas. De acordo com Figueiredo Filho e Silva Junior (2010), o coeficiente de correlação da carga fatorial deve ser igual ou superior a 0,3.

Desta forma, e tal como realizado por Schneider (2015), foi necessário eliminar entre as 81 assertivas, 30 (37%) que obtiveram cargas fatoriais inferior a 0,3 (05, 06, 11, 13, 16, 21, 23, 25, 29, 32, 35, 37, 38, 42, 43, 45, 48, 51, 53, 54, 57, 59, 60, 63, 66, 68, 71, 74, 76 e 79), restando 51 assertivas para análise.

Ao determinar-se novamente o *Alpha de Cronbach*, com 51 assertivas para 253 respondentes foi encontrado o valor de 0,7, considerado satisfatório (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006), o que significa o atendimento ao pressuposto de que haveria homogeneidade nos dados no sentido de permitir o avanço das análises, em conformidade com a afirmação dos referidos autores de que “[...] quanto mais elevadas forem as covariâncias (ou correlações entre os itens) maior é a homogeneidade dos itens e maior é a consistência com que medem a mesma dimensão ou construto teórico” (p. 73).

O valor do KMO pode ser também utilizado para determinar se a dimensão da amostra está adequada, sendo que um KMO superior a 0,5 expressa

valor aceitável (HOSS; CATEN, 2010). No presente estudo, como o valor do KMO para esta amostra de 253 respondentes foi de 0,7, pode-se considerar que o resultado foi satisfatório.

A Análise dos Componentes Principais (ACP), permitiu separar as assertivas nos três componentes, determinadas pelas cargas fatoriais mais altas, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6. Análise dos Componentes Principais (ACP) de acordo com suas cargas fatoriais

N.	Assertivas	Componentes		
		1	2	3
1	Toda observação é feita a partir de alguma teoria.	0,365	-0,130	0,083
2	Os alunos podem aprender qualquer conteúdo científico a partir da observação e experimentação	0,408	0,010	0,009
3	A docência é exclusivamente uma capacidade inata da pessoa, portanto, é necessário dom e vocação para exercê-la	0,387	0,043	0,168
4	A ciência e a tecnologia se desenvolvem de forma extraordinária, de modo que num futuro próximo vivenciaremos a cura de todas as doenças	0,462	-0,157	0,028
7	A ciência resulta exclusivamente da acumulação linear de novas teorias e descobertas	0,550	-0,283	0,106
8	O processo de ensino e aprendizagem de ciências deve priorizar a transmissão de conhecimentos	0,563	-0,161	0,197
9	Conhecer em profundidade o conteúdo da disciplina é suficiente para ensiná-lo	0,480	-0,290	0,091
10	A Ciência se desenvolve por meio de processos indutivos que resultam da aplicação do método científico	0,456	0,052	-0,127
12	Considero que a capacidade de analisar o próprio modo de pensar, de agir e indagar sua prática na busca de melhorá-la, são as principais características de um professor reflexivo	0,083	0,447	-0,128
14	As aulas de ciências naturais devem possibilitar a memorização e repetição das informações transmitidas	0,482	-0,182	0,198
15	Os saberes docentes provêm da formação, da experiência profissional e da análise da prática	0,259	0,358	-0,089
17	A eficácia da aprendizagem resulta prioritariamente das técnicas e materiais didáticos empregados	0,440	-0,004	-0,137

18	Um professor que domina o conteúdo pode abrir mão de planejar suas atividades	0,381	-0,172	0,034
19	O Conhecimento é produto do trabalho individual de cientistas considerados gênios	0,401	-0,320	0,027
20	As aulas das ciências devem ser planejadas com base no método utilizado na Ciência, ou seja, no método científico	0,476	-0,202	0,010
22	Na ciência o conhecimento origina -se diretamente da observação e interpretação dos fatos	0,388	0,170	-0,065
24	A formação inicial ou continuada tem contribuído para que eu me torne um profissional autônomo, crítico e reflexivo	0,257	0,357	-0,288
26	A avaliação deve ter como foco a verificação da aquisição de conhecimentos científicos pelos alunos	0,460	0,047	0,008
27	Os alunos reconhecem como um bom professor aquele que compreende o conteúdo da disciplina e a forma didático-pedagógica de como ensiná-la	0,435	0,308	-0,074
28	O conhecimento se origina prioritariamente da interação entre o investigador e o fenômeno investigado	-0,129	0,351	-0,260
30	Considero a docência um sacerdócio, ou seja, uma missão em resposta a minha vocação	0,488	0,081	0,124
31	O conhecimento científico é fruto da produção humana, sendo socialmente construído e, por isso, é provisório	0,012	0,524	0,768
33	A ênfase nos produtos da atividade científica, ao invés dos processos de sua construção, cria obstáculos à compreensão da ciência	-0,133	0,462	-0,318
34	As salas de aula das ciências naturais devem ser um laboratório, onde se realizam práticas que permitam redescobertas científicas	0,465	0,020	0,120
36	Na construção do conhecimento científico é mais importante o produto do que o processo pelo qual esse conhecimento foi produzido	0,365	-0,342	0,016
39	Ao basear-se na observação e experimentação, o conhecimento científico é seguro, objetivo e inquestionável	0,485	-0,219	0,074
40	O ensino de ciências deve possibilitar ao aluno vivenciar o método científico, de modo a levá-lo a redescobrir conceitos científicos	0,446	0,250	-0,057

41	Um dos saberes docentes é reconhecer se os alunos sabem empregar o conhecimento científico para explicar diferentes situações da vida cotidiana	0,278	0,422	-0,274
44	Durante o curso de Licenciatura são/foram oportunizadas reflexões e vivências didático-pedagógicas fundamentais para minha segurança profissional	0,312	0,168	-0,037
46	No processo de avaliação é importante exigir que o aluno descreva a teoria que explica o fenômeno	0,011	0,396	0,671
47	O desempenho profissional do professor depende basicamente de suas características pessoais (inteligência, motivação etc.)	0,457	-0,067	0,079
49	O aluno aprende somente quando observa, elabora hipóteses, as defende e busca invalidar as outras pela experimentação	0,415	0,096	-0,079
50	Um aspecto essencial na formação inicial e continuada é o de oportunizar que os professores aprendam a ensinar por meio da análise e interpretação da sua própria atividade docente	0,181	0,451	-0,288
52	As estratégias de ensino utilizadas nas aulas das ciências naturais devem possibilitar ao aluno a auto-orientação de sua aprendizagem	0,457	0,211	-0,193
55	O ensino deve favorecer o autodesenvolvimento, a realização pessoal, possibilitando ao sujeito aprender a aprender	0,066	0,516	0,799
56	O professor é um técnico que apresenta habilidades pedagógicas para dominar as aplicações do conhecimento científico	0,545	-0,046	-0,087
58	Os objetivos do ensino das ciências naturais devem partir das necessidades concretas do contexto histórico sociocultural em que se encontram os sujeitos	0,069	0,325	-0,194
61	Por meio do trabalho no laboratório, o aluno se envolve pessoalmente na atividade científica, podendo tornar-se um cientista	0,465	0,116	-0,054
62	Durante sua formação e vida profissional o professor necessita desenvolver um saber próprio de sua profissão que outros não dominam	-0,083	0,454	-0,319
64	Ao se almejar o desenvolvimento pessoal e a autonomia do aluno, toda intervenção torna-se ameaçadora e inibidora da aprendizagem	0,324	-0,170	0,192

65	O professor deve ser capaz de gerir e mobilizar vários recursos teóricos e práticos para resolver problemas reais, entre os quais, o de assumir a diversidade existente entre os alunos	0,106	0,431	-0,285
67	Os erros dos alunos devem servir para o desenvolvimento de ações de superação das dificuldades de aprendizagem do aluno	0,196	0,451	-0,152
69	Para mim, todas as formas de conhecimento devem ser substituídas pelo conhecimento científico, uma vez que, por ser testado, apresenta maior validade	0,369	-0,304	-0,029
70	Os conhecimentos apreendidos pelo aluno na sua vida cotidiana podem se tornar obstáculos para a aprendizagem de conceitos científicos	0,069	0,468	0,818
72	As ideias que os alunos têm sobre os fenômenos naturais são erros que o professor tem que substituir por ideias corretas	0,401	-0,069	-0,004
73	O professor das Ciências deve fundamentar sua prática nas problemáticas sociais, culturais e ambientais	0,008	0,383	0,703
75	Diante de um novo desafio, o sujeito mobiliza seus esquemas de ações e modifica-os para resolver o problema	-0,159	0,313	-0,218
77	Em função das características pessoais, o professor utiliza várias estratégias de ensino e propõe diferentes atividades de aprendizagem aos alunos	0,334	0,217	-0,171
78	O professor deve propor atividades interativas para que o aluno aprenda com os colegas mais experientes	0,301	0,286	-0,157
80	Entendo que tenho que avaliar para identificar se os alunos elaboram argumentos coerentes e consistentes sobre um dado fenômeno	0,352	0,207	-0,103
81	As atividades experimentais devem demonstrar a veracidade dos conceitos científicos transmitidos pelo professor e/ou livro didático	0,576	-0,042	0,001

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Analisando as cargas fatorias e comparando com as assertivas classificadas no modelo KVP (CLEMMENT, 2004; 2010) no início da construção do questionário, foi possível redistribuí-las segundo os componentes Conhecimentos (K), Valores (V) e Práticas (P), como apontado no Quadro 7, e desse modo validar um instrumento que possa ser utilizado em pesquisas futuras para a análise de concepções/representações sociais acerca da formação de professores de ciências.

Quadro 7. Componentes KVP após a ACP.

Valores (V)	Práticas (P)	Conhecimento (K)
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 26, 27, 30, 34, 36, 39, 40, 44, 47, 49, 52, 56, 61, 64, 69, 72, 77, 78, 80, 81.	12, 15, 24, 28, 33, 41, 50, 58, 62, 65, 67, 75	31, 46, 55, 70, 73
34 assertivas	12 assertivas	5 assertivas

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

O questionário, que inicialmente contava com 81 assertivas (26 na área do conhecimento (K), 30 na dos Valores (V) e 25 na área das Práticas sociais (P), foi reorganizado, contando agora na sua versão final com 51 assertivas, sendo 5 em Conhecimento, 34 em Valores e 12 em Práticas. Também chamamos atenção para o fato que após a validação estatística, nenhuma das assertivas referentes ao indicador 14 (I14) se mantiveram presentes no questionário.

Destacamos que o objetivo deste questionário não era avaliar os conhecimentos dos inquiridos, mas especialmente analisar suas concepções na perspectiva das dimensões epistemológica da ciência, do ensino e aprendizagem e da formação e atuação profissional docente.

A construção de um questionário requer um imenso e fastidioso trabalho, baseado na teoria, para a criação das assertivas, cujo conjunto precisa depois ser validado semântica e estatisticamente para futura aplicação correta do questionário. Assim, este estudo permitiu obter um questionário original e validado que pode ser aplicado para conhecer as concepções e representações sociais que os professores ou futuros professores de ciências têm a respeito da prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da relevância e impacto que as concepções e representações sociais podem apresentar na prática docente, consideramos relevante investigar esses elementos entre futuros professores de ciências (aqui considerados os cursos de Ciências, Biologia, Física, Química e Pedagogia). Para tanto se fez necessário a validação do instrumento de constituição dos dados que foi construído para tal fim, sendo realizado em duas etapas, uma semântica e outra estatística.

Após a validação e aplicação do questionário foi possível perceber a pertinência de seu uso para avaliar as concepções sobre a prática docente dos futuros professores.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao CNPq pelo fomento do projeto e à Capes por bolsas de mestrado e doutorado.

REFERÊNCIAS

ALENCAR FILHO, F.M.; ABREU, L.M. Metodologia alternativa para avaliação de desempenho de companhias de saneamento básico: aplicação da análise fatorial. **Planejamento e políticas públicas**, n. 28, p. 23-40, jun./dez. 2005.

BECKER, F. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

BRANDÃO, R.V.; et al. Validación de un cuestionario para investigar concepciones de profesores sobre ciencia y modelado científico en el contexto de la física. **Rev. electrón. investig. educ. cienc.**, v. 6, n. 1, p. 43-60, jul. 2011. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662011000100005&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 30 mai. 2018.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na Formação de Professores Para o Tema dos Movimentos da Lua. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.23-47, 2014.DOI: <https://doi.org/10.5007/%25x>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38175>. Acesso em: 11 dez. 2017.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Crenças de eficácia de professores: validação da escala de Woolfolk e Hoy. **PsicoUSF**, v. 8, n. 2, p. 137-143, 2003. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712003000200005&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 02 abr. 2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, G. E.; CLÉMENT, P. Projecto “Educação em biologia, educação para a saúde e educação ambiental para uma melhor cidadania”: análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.7, n.2, 1-21, 2007.

CLÉMENT, P. Science et idéologie : exemples en didactique et en épistémologie de la biologie. **Actes du colloque Science - Médias – Société**, 2004. Disponível em <http://sciences-medias.ens-lsh.fr>. Acesso em: 25 set. 2007.

CLÉMENT, P. **Conceptions, représentations sociales et modèle KVP**. Skholé: cahiers de la recherche et du développement, Marseille: IUFM de l'académie d'Aix-Marseille, 2010, 16, pp.55 - 70.

DINIZ-PEREIRA, J.E. Da Racionalidade Técnica à Racionalidade Crítica: formação docente e transformação social. **Perspec. Dial.: Rev. Educ. Soc.**, Naviraí, v. 1, n. 1, p. 34-42, jan-jun. 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15>. Acesso em: 09 jan. 2018.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opin. Pública**, v.16, n.1, p.160-185, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-62762010000100007>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-62762010000100007. Acesso em: 09 jan. 2018.

FUZZISSAKI, M. A. Validação semântica de instrumento para identificação da prática de enfermeiros no manejo das radiodermatites. **Rev. Eletr. Enf.**, v.18, p. 1-13, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5216/ree.v18.35164>. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/35164>. Acesso em: 20 dez. 2017.

HOSS, M.; CATEN, C.S. Processo de Validação Interna de um Questionário em uma SurveyResearch Sobre ISO 9001:2000. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 104 - 119, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.22456/1983-8026.7240>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/7240>. Acesso em: 17 nov. 2017.

MARGUTTI, A.P.B.; MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; CARVALHO, G.S. O bom professor de Ciências nas séries iniciais: representações de licenciandos do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico Português. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 4843-4853, 2016.

MAROCO, J., GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?, **Laboratório de Psicologia**, v.4, n.1, p.65-90, 2006. DOI: <https://doi.org/10.14417/lp.763>. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/lp/article/viewFile/763/706>. Acesso em: 11 dez. 2017.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da Docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, v. 1, n. 1, dez. - jul., 2005-2006. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/3106>. Acesso em: 08 nov. 2017.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

NEGRI, H.F.O. *et al.* Representação Social e Formação de Professores de Ciências. **UNOPARCient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 29-33, Jan. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2015v16n1p29-33>. Disponível em: <http://revista.pgskroton.com.br/index.php/ensino/article/view/335>. Acesso em: 16 jun. 2016.

OLIVEIRA, V. S. de. **Ser Bacharel e Professor**: sentidos e relações entre o bacharelado e a docência universitária. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2011.

PINEDA, D.P.R.; LOPEZ Y MOTA, A.D. Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Três estudos de caso de professores de secundaria. **Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE)**, v. 11, n.31, pp. 1307 – 1335, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003110>. Acesso em: 02 fev. 2018.

POLYDORO, S. A. J. *et al.* Desenvolvimento de uma escala de integração ao ensino superior. **PsicoUSF**, v. 6, n. 1, p. 11-17, jun. 2001. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712001000100003&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 02 abr. 2018.

RIVERO, A. WAMBA, A. M. Naturaleza de la Ciencia y construccion del conocimiento científico. La Naturaleza de la ciência como objetivo de enseñanza. In: CAÑAL, P. **Biología y Geología: Complementos de formación disciplinar**. Educação Secundária. Barcelona: Graó, 2011.p.9-30.

SCHNEIDER, E.M. **Alfabetização científica de alunos do ensino superior frente às implicações da engenharia genética e à idealização do “melhoramento humano”**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2015. 140f.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>. Disponível em: http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf. Acesso em: 19 mar. 2015.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987. DOI: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/259629047/Shulman-L-S-1987-Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New-Reform-Harvard-Educational-Review-57-1-1-23>. Acesso em: 23 abr. 2016.

SILVA, L.M.C. *et al*. Elaboração e validação semântica de um instrumento de avaliação da transferência do tratamento diretamente observado como política de controle da tuberculose. **Rev Panam Salud Publica**, v. 38, n.2, p.129–135, 2015. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2015.v38n2/129-135/pt/#ModalArticles>. Acesso em: 01 nov. 2017.

ANEXO 1

ETAPA 1 – EVOCAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS E REDAÇÃO

Quando refere-se à **SER PROFESSOR DE CIÊNCIAS**, quais são as cinco primeiras palavras que vêm a sua mente? Após a escolha das palavras enumere-as de acordo com o grau de importância que você atribui a cada uma delas de 1 a 5.

_____ ()
_____ ()
_____ ()
_____ ()
_____ ()

Escreva um texto que justifique a escolha das palavras.

ETAPA 2 – DADOS PESSOAIS

P1. Sexo: () Masculino () Feminino

P2. Idade: _____ anos.

Se for professor passe para a questão P5

P3. Em que Licenciatura está matriculada(o)?: _____

P4. Em que ano:

() 1º ano () último ano () outro ano Qual? _____

Se for aluno passe para a questão P10

P5. Que Licenciatura cursou? _____

P6. Em que ano concluiu? _____

P7. Qual sua formação acadêmica mais elevada?

() Especialização () Mestrado () Doutorado () outro: _____

P8. Possui outra graduação? Qual(is)?: _____

P9. Tempo de serviço como docente: _____

P10. A Licenciatura é o curso que escolhi para me profissionalizar.

() Sim () Não

Justifique: _____

P11. Escolhi o curso de Licenciatura por falta de outras opções.

() Sim () Não

Justifique: _____

P12. A minha escolha pela licenciatura era almejada pelo menos desde o Ensino Médio.

() Sim () Não

Justifique: _____

P13. Escolhi ser professor e me sinto realizado com essa decisão.

() Sim () Não

Justifique: _____

P14. As disciplinas do curso escolhido atendem/atenderam minhas expectativas profissionais.

() Sim () Não

Justifique: _____

P15. Considero que a licenciatura escolhida possibilita/possibilitou uma formação crítica e reflexiva para ser professor.

() Sim () Não

Justifique: _____

P16. Você é (assinale apenas uma opção):

() Agnóstico () Ateu

Cristão:

b. () Católico c. () Protestante d. () Ortodoxo

e. () Outro (especifique): _____

f. () Muçulmano

g. () Judeu

h. () Outra religião / crença (especifique): _____

i. () Não quero responder.

ETAPA 3 – QUESTIONÁRIO

QUADRO DE AFIRMATIVAS					
N.		Concordo plenamente	Concordo	Discordo	Discordo plenamente
1	Toda observação é feita a partir de alguma teoria.				
2	Os alunos podem aprender qualquer conteúdo científico a partir da observação e experimentação.				
3	A docência é exclusivamente uma capacidade inata da pessoa, portanto, é necessário dom e vocação para exercê-la.				
4	A ciência e a tecnologia se desenvolvem de forma extraordinária, de modo que num futuro próximo vivenciaremos a cura de todas as doenças.				
5	A transmissão direta de conceitos científicos revela-se sem significados para o aluno.				
6	A licenciatura que frequento/frequentei possibilita uma formação psicopedagógica associada à formação científica contribuindo para o meu desempenho como professor.				
7	A ciência resulta exclusivamente da acumulação linear de novas teorias e descobertas.				
8	O processo de ensino e aprendizagem de ciências deve priorizar a transmissão de conhecimentos.				
9	Conhecer em profundidade o conteúdo da disciplina é suficiente para ensiná-lo.				

10	A Ciência se desenvolve por meio de processos indutivos que resultam da aplicação do método científico.				
11	O professor deve ser um conhecedor em relações humanas, possibilitando, além do desenvolvimento intelectual, a sensibilidade, afetividade e criatividade.				
12	Considero que a capacidade de analisar o próprio modo de pensar, de agir e indagar sua prática na busca de melhorá-la, são as principais características de um professor reflexivo.				
13	Na Ciência, a observação é imparcial e independente do sujeito, de suas teorias, interesses, experiências prévias e aspectos subjetivos.				
14	As aulas de ciências naturais devem possibilitar a memorização e repetição das informações transmitidas.				
15	Os saberes docentes provêm da formação, da experiência profissional e da análise da prática.				
16	A produção do conhecimento científico envolve uma grande diversidade de enfoques, métodos e estratégias.				
17	A eficácia da aprendizagem resulta prioritariamente das técnicas e materiais didáticos empregados.				
18	Um professor que domina o conteúdo pode abrir mão de planejar suas atividades.				
19	O Conhecimento é produto do trabalho individual de cientistas considerados gênios.				

20	As aulas das ciências devem ser planejadas com base no método utilizado na Ciência, ou seja, no método científico.				
21	O objetivo principal da formação continuada de professores é suprir as lacunas da formação inicial.				
22	Na ciência o conhecimento origina-se diretamente da observação e interpretação dos fatos.				
23	O confronto entre os saberes cotidianos e o conhecimento científico é um dos princípios que deve nortear o ensino de ciências.				
24	A formação inicial ou continuada tem contribuído para que eu me torne um profissional autônomo, crítico e reflexivo.				
25	A primeira responsabilidade do cientista é se conscientizar sobre a relatividade da verdade científica.				
26	A avaliação deve ter como foco a verificação da aquisição de conhecimentos científicos pelos alunos.				
27	Os alunos reconhecem como um bom professor aquele que compreende o conteúdo da disciplina e a forma didático-pedagógica de como ensiná-la.				
28	O conhecimento se origina prioritariamente da interação entre o investigador e o fenômeno investigado.				
29	Ao partir do contexto da vivência do aluno, o professor pode identificar ideias prévias.				
30	Considero a docência um sacerdócio, ou seja, uma missão em resposta a minha vocação.				

31	O conhecimento científico é fruto da produção humana, sendo socialmente construído e, por isso, é provisório.				
32	A capacidade de estabelecer relações interpessoais professor-alunos é a característica mais importante do professor.				
33	A ênfase nos produtos da atividade científica, ao invés dos processos de sua construção, cria obstáculos à compreensão da ciência.				
34	As salas de aula das ciências naturais devem ser um laboratório, onde se realizam práticas que permitam redescobertas científicas.				
35	Somente depois de tornar-se um profissional docente, é que se aprende a ser professor.				
36	Na construção do conhecimento científico é mais importante o produto do que o processo pelo qual esse conhecimento foi produzido.				
37	A problematização dos fatos cotidianos possibilita que os alunos questionem suas explicações sobre os fenômenos.				
38	A formação científica na universidade é suficiente para o professor desempenhar o trabalho docente na educação básica.				
39	Ao basear-se na observação e experimentação, o conhecimento científico é seguro, objetivo e inquestionável.				
40	O ensino de ciências deve possibilitar ao aluno vivenciar o método científico, de modo a levá-lo a redescobrir conceitos científicos.				

41	Um dos saberes docentes é reconhecer se os alunos sabem empregar o conhecimento científico para explicar diferentes situações da vida cotidiana.				
42	O conhecimento científico hoje poderá ser superado amanhã, uma vez que a ciência é dinâmica.				
43	Diante de uma situação problema, o indivíduo pode chegar à solução de forma intuitiva e súbita.				
44	Durante o curso de Licenciatura são/foram oportunizadas reflexões e vivências didático-pedagógicas fundamentais para minha segurança profissional.				
45	O saber científico não se desenvolve apenas por acumulação, mas também por reformulação, substituição ou disputa de teorias.				
46	No processo de avaliação é importante exigir que o aluno descreva a teoria que explica o fenômeno.				
47	O desempenho profissional do professor depende basicamente de suas características pessoais (inteligência, motivação etc.).				
48	A ciência atual é fundamentada em teorias que podem ser equivocadas ou parcialmente corretas.				
49	O aluno aprende somente quando observa, elabora hipóteses, as defende e busca invalidar as outras pela experimentação.				
50	Um aspecto essencial na formação inicial e continuada é o de oportunizar que os professores aprendam a ensinar por meio da análise e interpretação da sua própria atividade docente.				

51	A ciência investe maiores esforços na busca da cura de doenças consideradas de ricos e pobres, como a AIDS, do que daquelas que atingem mais aos pobres, como a Malária.				
52	As estratégias de ensino utilizadas nas aulas das ciências naturais devem possibilitar ao aluno a auto-orientação de sua aprendizagem.				
53	As questões educacionais são problemas técnicos que devem ser resolvidos por meio de conhecimentos científicos.				
54	Governos e empresas investem em pesquisas que buscam resolver problemas de interesse de toda a população.				
55	O ensino deve favorecer o autodesenvolvimento, a realização pessoal, possibilitando ao sujeito aprender a aprender.				
56	O professor é um técnico que apresenta habilidades pedagógicas para dominar as aplicações do conhecimento científico.				
57	Aceito tomar as vacinas recomendadas porque acredito que os cientistas as certificam.				
58	Os objetivos do ensino das ciências naturais devem partir das necessidades concretas do contexto histórico sociocultural em que se encontram os sujeitos.				
59	O processo de formação inicial e continuada deve possibilitar o treino do professor em habilidades, destrezas e competências específicas.				

60	Ao realizar uma pesquisa daria prioridade ao método científico, uma vez que por meio deste método encontraria resultados mais seguros e confiáveis.				
61	Por meio do trabalho no laboratório, o aluno se envolve pessoalmente na atividade científica, podendo tornar-se um cientista.				
62	Durante sua formação e vida profissional o professor necessita desenvolver um saber próprio de sua profissão que outros não dominam.				
63	Procuo selecionar alimentos que não tenham produtos transgênicos porque sou contrário à hegemonia das empresas biotecnológicas.				
64	Ao se almejar o desenvolvimento pessoal e a autonomia do aluno, toda intervenção torna-se ameaçadora e inibidora da aprendizagem.				
65	O professor deve ser capaz de gerir e mobilizar vários recursos teóricos e práticos para resolver problemas reais, entre os quais, o de assumir a diversidade existente entre os alunos.				
66	O desenvolvimento científico e tecnológico e os cientistas estão sujeitos a pressões sociais e econômicas, sendo, muitas vezes, controlados por grandes indústrias.				
67	Os erros dos alunos devem servir para o desenvolvimento de ações de superação das dificuldades de aprendizagem do aluno.				

68	A minha formação tem possibilitado não apenas o domínio de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento da capacidade de transformar esses conhecimentos em saberes escolares.				
69	Para mim, todas as formas de conhecimento devem ser substituídas pelo conhecimento científico, uma vez que, por ser testado, apresenta maior validade.				
70	Os conhecimentos apreendidos pelo aluno na sua vida cotidiana podem se tornar obstáculos para a aprendizagem de conceitos científicos.				
71	A personalidade e as atitudes do professor de ciências têm maior influência na aprendizagem dos alunos do que seus conhecimentos científicos e didáticos.				
72	As ideias que os alunos têm sobre os fenômenos naturais são erros que o professor tem que substituir por ideias corretas.				
73	O professor das Ciências deve fundamentar sua prática nas problemáticas sociais, culturais e ambientais.				
74	O desempenho dos estudantes nas disciplinas científicas depende exclusivamente de suas características pessoais, tais como inteligência e motivação para o estudo.				
75	Diante de um novo desafio, o sujeito mobiliza seus esquemas de ações e modifica-os para resolver o problema.				

76	O professor deve permitir que os alunos participem das decisões sobre os conteúdos para estudo.				
77	Em função das características pessoais, o professor utiliza várias estratégias de ensino e propõe diferentes atividades de aprendizagem aos alunos.				
78	O professor deve propor atividades interativas para que o aluno aprenda com os colegas mais experientes.				
79	As atividades práticas devem ser organizadas para comprovar as explicações teóricas.				
80	Entendo que tenho que avaliar para identificar se os alunos elaboram argumentos coerentes e consistentes sobre um dado fenômeno.				
81	As atividades experimentais devem demonstrar a veracidade dos conceitos científicos transmitidos pelo professor e/ou livro didático.				

Data de preenchimento do questionário: ____ / ____ / ____

SE TIVER ALGUMA QUESTÃO OU OBSERVAÇÃO A ESTE QUESTIONÁRIO, UTILIZE O ESPAÇO ABAIXO.

Submetido em 03/04/2019

Aprovado em 08/10/2019

Contato:

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Universidade Estadual de Maringá

Campus Regional de Goioerê

Av. Reitor Zeferino Vaz, s/n - Jardim Universitário

CEP 87.360-000 - Goioerê, PR - Brasil