

Investigando os conhecimentos profissionais de pré-professores de Química de ensino superior pela percepção de pares por meio de uma análise de dados mista.

Probing PCK from pre-service Chemistry teachers in high education from pairs perceptions through a mixed data analysis.

Deborah Rean Carreiro Matazo dos Santos

Instituto de Química, Universidade Estadual de campinas
deborahmatazo@gmail.com

Gildo Giroto Junior

Instituto de Química, Universidade Estadual de campinas
ggirotto@iqm.unicamp.br

Resumo

Neste trabalho apresenta-se a investigação de conhecimentos profissionais de pré-professores de Química para o ensino superior a partir da avaliação por pares, buscando compreender a relação do desempenho dos mesmos com seus perfis, principalmente no que concerne a sua formação inicial à docência e suas experiências didáticas, partindo de um instrumento de avaliação validado quanto a confiabilidade interna e correlação adequada entre os itens de análise. Os resultados observados mostram a influência da formação inicial à docência conjuntamente com a experiência profissional. Ainda, há indícios de que, tanto o tipo de formação e de experiência podem exercer impactos na forma de atuação dos futuros docentes.

Palavras chave: Conhecimentos profissionais, conhecimento pedagógico do conteúdo, percepção dos alunos, ensino superior.

Abstract

This work presents the investigation of professional knowledge of chemistry pre-teachers for higher education based on the peer evaluation, seeking to understand the relationship between their performance and their profiles, mainly in what concerns their initial formation to teaching and their didactic experiences, based on a validated evaluation instrument regarding the internal reliability and adequate correlation between the items of analysis, the observed results show the influence of the initial formation to the teaching together with the professional experience. Still, there are indications that both the type of training and experience can impact the way the future teachers act.

Key words: Professional knowledge, pedagogical content knowledge, student's perceptions, high education.

Introdução

A formação de professores, no Brasil, ocorre de forma específica nos níveis básico e superior. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 1996) destaca aspectos relativos à formação inicial para o ensino básico, ressaltando a importância da formação pedagógica. No entanto, ao se referir a formação docente para o nível superior, há ausência de diretrizes, considerando-se necessário ao futuro docente apenas uma carga de conhecimentos da área específica. A formação fica a cargo dos programas de pós-graduação, nos quais verifica-se um déficit existente relacionado a práticas formativas para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais.

Pachane (2009), em estudo sobre a formação docente no Brasil destaca que até meados de 1970, o que se esperava da formação do professor universitário se restringia ao conhecimento aprofundado do conteúdo, com pouca exigência pedagógica. A evolução da universidade como centro de pesquisa acentuou ainda mais a necessidade da formação de pesquisadores, deixando em segundo plano a formação para docência. A partir da década de 1980, mudanças sociais, econômicas e culturais atreladas a expansão das Instituições de Ensino Superior - IES geram um movimento de mudança neste paradigma.

Destacam-se, neste sentido, documentos como o Plano Nacional de Graduação (PNG) (FORGRAD, 1999), e a portaria No - 76, de 2010 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (2010) que demonstram preocupação institucional com a formação pedagógica de docentes de nível superior durante os programas de pós-graduação. Tais documentos contribuíram para que diversas universidades desenvolvessem estratégias como os programas de estágio à docência (PED), os quais permitem aos pós-graduandos acompanhar e vivenciar a prática docente. É inegável a relevância destes programas na formação do futuro professor universitário, mas é fundamental compreender que estes devem emergir associados a uma prática reflexiva.

De fato, a vivência das atividades relacionadas ao ensino consiste em uma parte significativa do desenvolvimento dos professores, desde que estes estejam preparados, possuam disposição e possibilidade de reflexão e resignificação de sua prática e de seus modelos a partir destas experiências (QUADROS; SILVA; MORTIMER, 2018).

Considerando o desenvolvimento de professores, concordamos com a proposta de Shulman (1986, 1987) que propõe o construto “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (PCK, do inglês Pedagogical Content Knowledge) o qual apresenta-se como “a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos”(SHULMAN, 1987, p.15, tradução nossa). Para o autor, bem como para outros pesquisadores que adotam o PCK, há uma base de conhecimentos necessários à docência que engloba diferentes domínios e o PCK representa uma “amalgama especial entre o conteúdo e a pedagogia”, representando os conhecimentos científicos e o “como ensinar” sobre determinado tema.

Tendo sido amplamente estudado a partir de modelos para seu entendimento e acesso e as suas categorias, dentre os desafios atuais relacionados ao PCK encontram-se propostas que buscam mensurar seus diferentes domínios (FERNANDEZ, 2015). Um dos possíveis

caminhos de investigação apresenta-se pela análise qualitativa e/ou quantitativa da percepção por pares (em processos formativos) e por estudantes (no processo de ensino-aprendizagem) (JANG, 2011; NOGUEIRA; FERNANDEZ, 2016).

Diante deste cenário, considera-se a importância da investigação do desenvolvimento profissional durante a formação docente para o nível superior. Deste modo, apresenta-se como objetivo principal deste trabalho compreender como a avaliação dos conhecimentos profissionais por pares, a partir da observação da prática docente, pode estar relacionada com o perfil do sujeito no que concerne a sua formação inicial e experiência docente. Almejamos a partir desta compreensão contribuir para ações formativas no âmbito da pós-graduação.

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma Instituição de Ensino Superior - IES no Estado de São Paulo e envolveu alunos de pós-graduação em química que cursavam uma disciplina de abordagens didáticas para o ensino superior.

A disciplina foi estruturada em ciclos envolvendo, num primeiro momento, a discussão de diferentes metodologias de ensino, planejamento de atividades e estratégias de avaliação. Neste, os alunos realizaram atividades de preparo de aulas e apresentação de planejamentos avaliados pelo docente e eventualmente reestruturados. No segundo momento, os estudantes prepararam e ministraram aulas simuladas sobre conteúdos de química geral para nível superior, as quais foram avaliadas pelos demais estudantes da disciplina. As aulas simuladas tiveram o tempo de 50 (\pm 10) minutos.

A coleta e análise de dados foi realizada por uma metodologia mista, utilizando-se um questionário de perfil e o instrumento proposto por Jang (2011;2009), o qual foi traduzido e adaptado ao contexto desta pesquisa e que objetiva acessar o PCK do docente por meio da percepção dos pares. A versão final deste instrumento (IAPCK) é apresentada no Quadro 1. O IAPCK foi analisado por meio de ferramentas de estatística descritiva e análise de correlação de Pearson, realizadas com a utilização do programa R e alguns de seus pacotes (R CORE TEAM, 2017).

O IAPCK é composto por 22 itens divididos em 4 categorias de conhecimentos profissionais: Conhecimento do Conteúdo (CC); Estratégias Instrucionais e de Representações (EIR); Objetivos instrucionais e Contexto (OIC) e, Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes (CCE).

Ao receber o IAPCK, os participantes da disciplina, no papel de alunos, foram orientados a avaliar cada um dos itens utilizando uma escala tipo Likert de 5 pontos, considerando se a ação/prática docente ocorreu: nunca (1), raramente (2), às vezes (3), frequentemente (4), ou sempre (5). Considerando o contexto, os pares poderiam considerar que não ser possível avaliar determinado item.

Fator	Item
Conhecimento do Conteúdo	
1	1. O professor demonstrou conhecer o conteúdo que está ensinando.
2	2. O professor explicou claramente o conteúdo.
3	3. O professor falou com clareza sobre o conteúdo que estavam sendo ensinado.
4	4. O professor respondeu claramente as questões que surgiram em sala de aula.
5	5. O professor, quando possível, contextualizou o conteúdo ensinado relacionando-o à sociedade e/ou ciência e/ou tecnologia.
6	6. O professor mostrou aplicações e/ou a importância de aprender aquele conteúdo.
Estratégias instrucionais e de Representações	
7	1. O professor, quando possível, usou exemplos e/ou relações apropriados para explicar os conceitos referentes ao conteúdo.
8	2. Durante a aula, os alunos tiveram a oportunidade para expressar seus conhecimentos e dúvidas.
9	3. O professor utilizou métodos e atividades adequados para ajudar a explicar os conceitos.
10	4. A abordagem do professor tornou o assunto mais compreensível.
11	5. O professor conseguiu conduzir a aula de forma clara.
12	6. O professor promoveu uma interação apropriada com os alunos.
Objetivos instrucionais e Contexto	
13	1. Durante a aula ficou claro qual o conteúdo seria estudado.
14	2. Durante a aula ficou claro o porquê estudar tal conteúdo.
15	3. As avaliações propostas estão de acordo com os objetivos da aula.
16	4. O professor selecionou os conteúdos apropriados ao contexto.
17	5. O professor utilizou analogias e/ou exemplificações adequadas ao contexto.
Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes	
18	1. O professor percebeu e/ou questionou, quando possível, sobre as dificuldades dos alunos.
19	2. O professor explicou ou citou, quando possível, os conceitos anteriores necessários para a compreensão dos conteúdos da disciplina.
20	3. As questões do professor avaliaram o entendimento do conteúdo dos alunos.
21	4. Durante a aula o professor utilizou abordagens para verificar se os alunos compreenderam o assunto.
22	5. O professor utilizou uma linguagem adequada em sala de aula

Quadro 1: IAPCK. Questionário aplicado aos alunos para análise da prática docente observada. (fonte: adaptado de (JANG; GUAN; HSIEH, 2009)).

Resultados e discussões

Ao todo, 17 pós-graduandos (futuros professores, denominados P1 a P17) cursaram a disciplina ministrando aulas. Durante as aulas, obtiveram-se as respostas ao IAPCK dos estudantes presentes, totalizando 213 questionários coletados (ressalta-se que nem todos os estudantes estiveram presentes em todos os encontros). Na Tabela 1, são apresentados os resultados de consistência interna do instrumento, através do cálculo do α_{Cronbach} para o IAPCK(total) e para cada uma das categorias de conhecimento profissional sondadas.

Ítem	IAPCK	CC	EIR	OIC	CCE
α_{Cronbach}	0,9666001	0,8914663	0,930848	0,9154723	0,8755298

Tabela 1- α_{Cronbach} do IAPCK completo e de cada um dos componentes sondados.

Segundo Freitas e Rodrigues (2005), valores de $\alpha_{\text{Cronbach}} > 0,90$ são considerados muito altos e $0,75 < \alpha_{\text{Cronbach}} \leq 0,90$ são considerados altos, indicando boa confiabilidade interna. Os resultados obtidos, superiores à 0,87, indicam, portanto, uma alta confiabilidade interna para o instrumento como um todo e para as categorias individuais.

Outra análise realizada foi verificar a correlação entre os fatores, considerando válido assumir que itens de uma mesma categoria de conhecimento devem apresentar boa correlação. Apresentamos na Figura 1, o mapa de correlação dos itens do IAPCK.

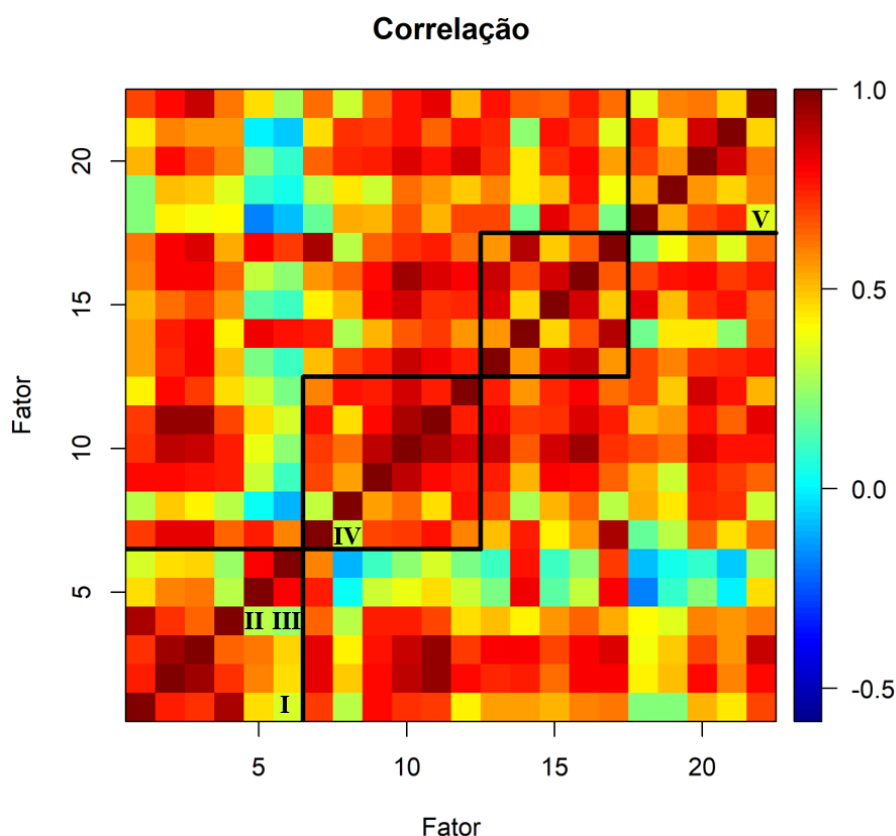


Figura 1: Mapa de correlação dos fatores IAPCK, os quadros destacam os fatores de cada categoria de conhecimento profissional.

A análise individual entre a correlação de todos os fatores foi realizada considerando o grau de complementariedade, causalidade e dependência entre os mesmos, uma vez que a análise

estatística deve apresentar-se concordante com a análise qualitativa/interpretativa.

Como esperado, de forma geral é possível notar uma boa correlação entre os fatores de uma mesma categoria de conhecimento. Observa-se, no entanto, baixa correlação entre alguns itens, os quais destacamos para discussão e entendimento: fatores 1 e 6 (I); 4 e 5 (II); 4 e 6 (III); 8 e 7(IV) e; 18 e 22(V) os quais apresentam-se destacados na Figura 1.

Os fatores correlacionados em I a IV apresentam relação de complementariedade e não necessariamente de causalidade. Desta forma, não é incoerente apresentarem baixa correlação. Se analisarmos, como exemplo, o ponto (I) (“o professor apresenta um bom conhecimento do conteúdo” e “deixar clara a importância e/ou aplicabilidade”) nota-se que o professor que realiza a primeira não necessariamente desenvolverá a segunda.

O ponto (V) pode ser consequência do fator 22 apresentar uma avaliação fortemente positiva e baixa variação nas respostas devido ao ambiente simulado, uma vez que os professores e os alunos apresentavam um bom relacionamento e comunicação. O fator 18, de forma esperada, apresentava um intervalo de variação maior e, conseqüentemente, um maior número de avaliações menores. No entanto, não é possível relacionar a adequação da linguagem com a atenção dada a possíveis dúvidas neste contexto.

Considerando válidos os dados obtidos pelo IAPCK, buscou-se traçar um paralelo entre a avaliação realizada e o perfil dos futuros professores. De modo a tecer esta relação, apresenta-se o panorama do perfil dos sujeitos de pesquisa nas Tabelas 2 e 3 e, na Figura 2, os resultados do IAPCK na forma de histogramas das médias das avaliações individuais para cada uma das categorias de conhecimento, sendo o máximo por categoria 5 pontos, e para a avaliação total, ou seja a soma das médias das 4 categorias, um valor máximo de 20 pontos.

Faixa etária (anos)			Sexo/gênero		Cursou Química		Cursou Licenciatura	
20 a 25	25 a 30	Mais de 30	Feminino	Masculino	Sim	Não	Sim	Não
6	9	2	7	10	14	3	9	8

Tabela 2 - Panorama do perfil dos sujeitos envolvidos na pesquisa parte 1.

Experiência docente (anos)				Experiência docente ES		Experiência monitorias		Experiência monitoria ES	
0 (zero)	Menos de 1	1 a 3	Mais de 5	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
4	6	4	3	4	13	15	2	9	8

Tabela 3 - Panorama do perfil dos sujeitos envolvidos na pesquisa parte 2. ES=Ensino Superior

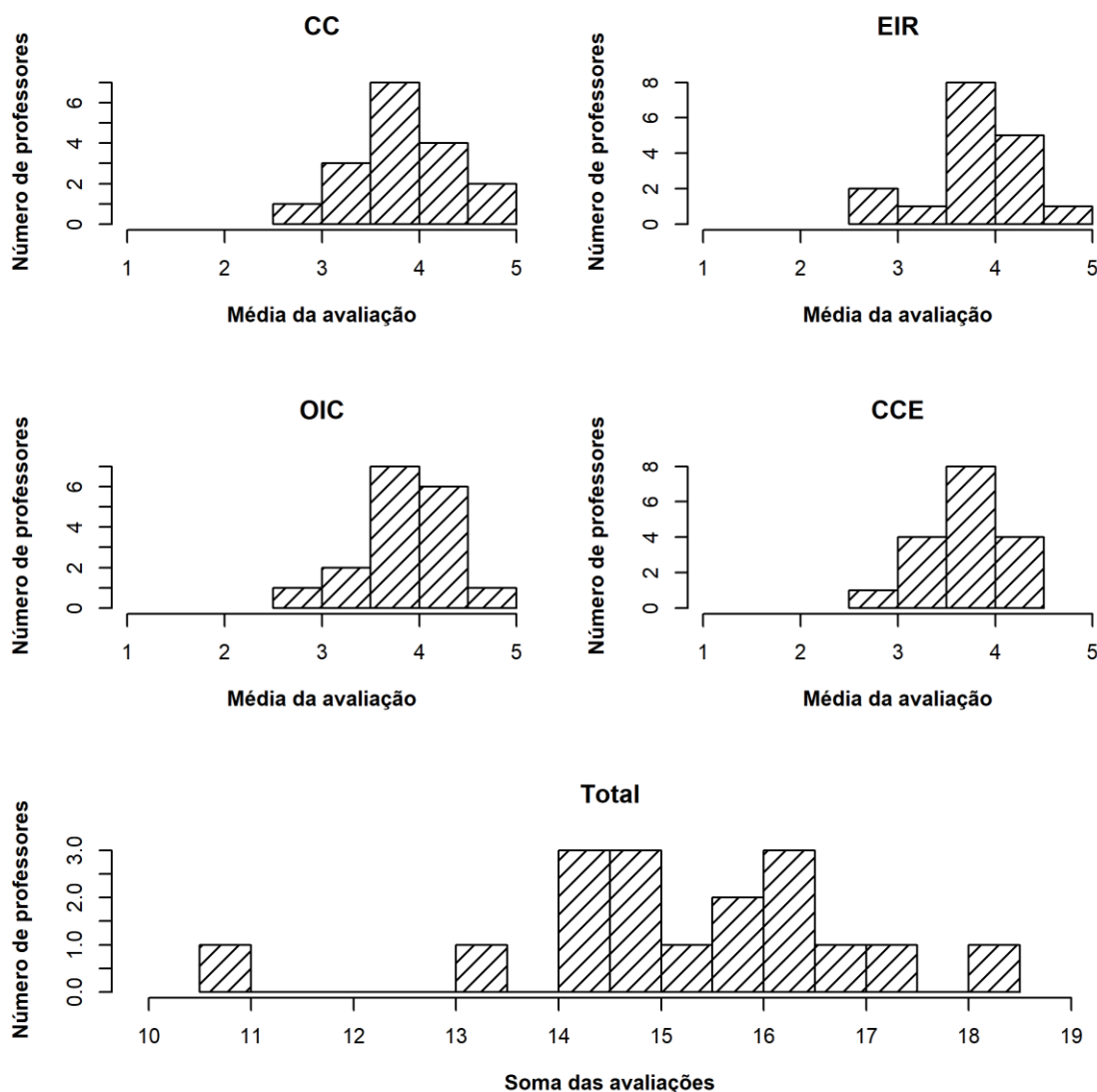


Figura 2- Histogramas das avaliações, pela percepção dos alunos, por categorias de conhecimentos e total.

Pelas Tabelas 2 e 3 nota-se a heterogeneidade dos sujeitos quanto a idade, experiência didática prévia, e formação inicial para docência. É possível observar a partir dos histogramas para CC, EIR, OIC e CCE que a maior parte dos professores foram avaliados com scores em torno de $4(\pm 0,5)$ pontos. No gráfico do total das avaliações nota-se uma maior dispersão e percebe-se de forma mais clara os scores totais de cada indivíduo.

Observa-se no extremo inferior P17, com avaliação por categoria e total inferior à dos demais (somando 11 pontos) e no extremo superior poucas avaliações maiores que 4,5 pontos. Destaca-se P1 (com avaliação total acima dos 18 pontos). Considerando inicialmente estes casos, buscou-se compreender a relação entre os scores e o perfil destes sujeitos.

P17 apresenta em seu perfil nenhuma formação ou experiência à docência anterior a realização da disciplina e não participou dos encontros iniciais. Estes dois fatores podem ter influenciado na avaliação realizada, uma vez que, durante sua trajetória não houve preparação para docência do ponto de vista teórico, tão pouco prático e, a oportunidade de participar das discussões fomentadas no início da disciplina foram prejudicadas por sua ausência.

P1 apresenta em seu perfil pouca experiência em docência. Porém, sua formação é voltada ao

ensino, sendo: licenciada em Química; participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) por 2 anos; tem projeto de doutorado direto voltado ao Ensino de Química e, participou do programa de estágio à docência.

Ao encontro de discussões relacionadas a problemática da dicotomia teoria e prática na formação de professores, estes dados possibilitam considerar a importância da formação teórica associada a prática reflexiva, a qual pode ser vivenciada no estágio docente. Esta integração de categorias de conhecimento contribui para a o desenvolvimento profissional e relaciona-se ao que Shulman (1987) denomina de “sabedoria da prática”. Outro ponto a ser destacado relaciona-se a possível influência das práticas formativas da formação inicial, considerando a vivência como estudante durante os estágios da licenciatura e a participação no PIBID. Tais fatores podem ter influenciado o desenvolvimento profissional e, como consequência, a avaliação pelos pares.

A motivação para participação na disciplina é também um aspecto a ser destacado. Em resposta à pergunta “Explique brevemente porque você escolheu cursar esta disciplina.” (retirada do questionário sobre o perfil) P17 respondeu: “Não tive contato com disciplinas relacionadas a educação, até então.” deixando evidente que a disciplina seria seu primeiro contato com questões pedagógico/metodológicas.

Para a mesma questão P1 responde que “A minha formação docente, apesar de ter sido de qualidade, não englobou as estratégias para Ensino Superior. (...) entendo que é na pós-graduação que esse tipo de esforço deve ocorrer.” indicando que considera ter base pedagógica de sua formação inicial, vendo nesta disciplina uma oportunidade de aperfeiçoamento para a prática para o nível superior e reconhecendo a importância da pós-graduação como etapa formativa docente.

A análise destes dois casos indica uma tendência de fatores que influenciam o desenvolvimento profissional quando avaliados pela perspectiva dos pares. Esta tendência pode ser corroborada considerando a análise de outros sujeitos, explicitada no Quadro 2.

		Cursou Licenciatura	Não cursou licenciatura	Experiência				Estágio docência
				0 (zero)	Menos de 1 ano	De 1 a 3 anos	Mais de 5 anos	
Score > 16,5	P1	x			x			
	P2		x					
	P3			x				x
Score < 14,5	P14	x			x			
	P15		x			x		
	P16		x		x			
	P17		x	x				

Quadro 2: Dados do perfil de estudantes com scores maiores que 16,5 e menores que 14,5.

Nota-se scores maiores associados a sujeitos que cursaram licenciatura. Destaca-se o sujeito P3, que apresentou a 3ª maior avaliação média total (16,9 pontos) e não apresenta

licenciatura, mas participou do programa PED e o P12 que apresenta licenciatura e tem mais de 5 anos de experiência docente (incluindo em nível superior) mas apresentou score intermediário igual a 14,7. Estes dados sugerem que alguns fatores, como o tipo de licenciatura e de experiência, podem influenciar de diferentes formas. No entanto, como verificado no caso de P12 há a necessidade de investigar de forma mais aprofundada tais fatores, uma vez que os estudantes provêm de cursos com estruturas curriculares distintas, sendo reconhecido que, cursos mais antigos, com a estrutura pautada no modelo 3+1 apresentavam questionamentos quanto ao desenvolvimento de conhecimentos profissionais (SANTOS; DINIZ-PEREIRA, 2016).

Considerações finais

Podemos apontar que o instrumento IAPCK, utilizado apresentou boa confiabilidade e coerência internas, podendo ser aplicado a esta e outras situações nas quais se almeje sondar o PCK de docentes pela perspectiva dos pares. Os dados encontrados neste grupo de sujeitos indicam que ter cursado licenciatura pode contribuir para a formação didático/pedagógica do futuro professor de ensino superior, porém, não é necessariamente fator determinante em seu desempenho, como fica evidenciado pelos professores P3 e P8. Ainda, o papel da experiência e de práticas formativas que relacionem teoria e prática podem ser considerados como significativos frente a avaliação traçada, existe ainda a necessidade da realização de uma análise mais aprofundada no âmbito de reconhecer a qualidade destas experiências e a contribuição frente aos conhecimentos profissionais.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos também aos alunos/professores da disciplina.

Referências

- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - **Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, **Portaria Nº 76**, de 14 de abril de 2010. Regulamento do Programa de Demanda Social-DS. Brasília, 2010.
- FERNANDEZ, C. Revisiting the Knowledge Base and Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 2, p. 500–528, 2015.
- FORGRAD. Plano Nacional de Graduação Um Projeto em Construção. n. Xii, 1999.
- FREITAS, A. P. F.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. **Xii Simpep**, n. May 2014, p. 14, 2005.
- JANG, S.-J. Assessing college students' perceptions of a case teacher's pedagogical content knowledge using a newly developed instrument. **Higher Education**, v. 61, n. 6, p. 663–678, 2011.

JANG, S. J.; GUAN, S. Y.; HSIEH, H. F. Developing an instrument for assessing college students' perceptions of teachers' pedagogical content knowledge. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 1, n. 1, p. 596–606, 2009.

NOGUEIRA, K. S. C.; FERNANDEZ, C. The reliability of an instrument to measure teacher knowledge from the perspective of learners in the context of PIBID. **Problems of Educations in the 21st century**, v. 76, n. 1, p. 69–86, 2016.

PACHANE, G. G. Formação de Professores para a docência universitária no Brasil: uma introdução histórica. **APRENDER- Cad. de Filosofia e Psic. da Educação**, v. VII, n. 12, p. 25–42, 2009.

QUADROS, A. L. DE; SILVA, A. S. F.; MORTIMER, E. F. Relações Pedagógicas Em Aulas De Ciências Da Educação Superior. **Química Nova**, v. 41, n. 2, p. 227–235, 2018.

SANTOS, L. L. DE C. P.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Tentativas De Padronização Do Currículo E Da Formação De Professores No Brasil. **Cadernos CEDES**, v. 36, n. 100, p. 281–300, 2016.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **American Education Research Association**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.

TEAM, R. C. **R: A Language and Environment for Statistical Computing** Vienna, Austria R Foundation for Statistical Computing, , 2017. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>