

O conhecimento docente de licenciandos em química participantes do PIBID segundo o olhar dos alunos da Educação Básica

¹Keysy S. C. Nogueira* (PG), ²Elaine Pavini Cintra (PQ), ^{1,3}Carmen Fernandez (PQ);
keysynogueira@gmail.com*

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

³Instituto de Química - Universidade de São Paulo - CP 26077 - CEP 05513-970, São Paulo-SP, Brasil

Palavras-Chave: PCK, reações redox, alfa de cronbach

RESUMO: Neste trabalho investigamos a percepção de um grupo de alunos sobre o conhecimento docente de cinco licenciandos inseridos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Em consonância, aplicamos um questionário que continha questões do tipo Likert e uma aberta, a um grupo de 70 alunos, todos estudantes de uma escola estadual de São Paulo, para os quais os pibidianos implementavam suas regências. A metodologia para análise dos dados permeou o aspecto quantitativo. Para tanto, recorremos ao Alfa de Cronbach para analisar o grau de confiabilidade nas respostas emergidas pelos estudantes.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas diversos pesquisadores dedicaram-se ao estudo dos saberes docentes, principalmente de professores do ensino superior e da educação básica. Apesar de existirem diversos autores (GROSSMAN, 1990; TARDIF, 2010; GAUTHIER et al., 1998) que buscaram elucidar os saberes próprios da profissão docente, nossa fundamentação teórica sobre o conhecimento docente apoia-se em Shulman (1986, 1987) por ser um autor que vem sendo estudado há bastante tempo em nosso grupo (, 2014; (FERNANDEZ, 2011, 2014, 2015; FERNANDEZ, GOES, 2014; FREIRE, FERNANDEZ, 2014, 2015a,b; GIROTTO, FERNANDEZ, 2013; GOES et al., 2013; LEAL, NOVAIS, FERNANDEZ, 2015; MONTENEGRO, FERNANDEZ, 2015; NOVAIS, FERNANDEZ, 2013, 2014; NOVAIS, GALVÃO, FERNANDEZ, 2016; PEREIRA, FERNANDEZ, 2013; TACOSHI, FERNANDEZ, 2014). Shulman buscou investigar um conjunto de conhecimentos inerentes à profissão docente, pois em sua visão existia um corpo de conhecimento profissional que caracteriza o trabalho docente como profissão. Para o autor “Chamar algo de profissão é assumir que há uma base de conhecimento amplamente construído na academia” (SHULMAN, 2004). A priori Shulman (1987) propôs sete conhecimentos base para o professor: i.) conhecimento do conteúdo específico; ii.) conhecimento de contextos educativos; iii.) conhecimento de valores educativos e de seus objetivos; iv.) conhecimento pedagógico geral; v.) conhecimento curricular; vi.) conhecimento pedagógico do conteúdo e; vii.) conhecimento das características, da cognição, entre outras, dos discentes. Dentre estes, o PCK representaria a interação entre a pedagogia e o conteúdo. Em suas palavras essa interação conteria

[...] os tópicos mais regularmente ensinados em sua área de estudo, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações. (1986, p. 9; tradução Fernandez, 2011)

O PCK (Pedagogical Content Knowledge) é reconhecidamente o conhecimento que distingue um professor de química de um químico especialista, é específico para

cada conteúdo e produzido em ação pelo professor levando em conta as dificuldades dos alunos, concepções alternativas, estratégias, analogias, experimentos, etc. que promovem uma melhor aprendizagem daquele conteúdo. (FERNANDEZ 2014, 2015). Acredita-se que esse conhecimento possa ser bastante útil para professores em formação inicial, de forma que a pesquisa de PCK com professores experientes pode gerar contribuições importantes para cursos de formação inicial de docentes (FERNANDEZ, 2014, 2015). Por outro lado, pesquisas apontam que é possível e desejável desenvolver o PCK durante a formação inicial.

Em uma tentativa de desvincular a teoria da ação didática, o PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - promovido pela Capes tem como objetivo principal a formação de professores em nível superior para a educação básica, promovendo a integração entre esses dois níveis de ensino. O programa pressupõe a inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública, desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola básica. No PIBID os alunos bolsistas são postos em seu futuro ambiente de trabalho e devem desenvolver e implementar aulas. (CAPES, 2014).

Contudo, são raras as pesquisas que investigaram a influência do PIBID, na estruturação desses conhecimentos em futuros professores (MORAIS; FERREIRA, 2014; SÁ; GARRITZ, 2014). Mais escassos ainda são os estudos que tiveram como objeto de pesquisa compreender a percepção dos estudantes da educação básica sobre a atuação desses alunos-professores, mais especificamente, sobre seus conhecimentos docentes. Assim, buscamos investigar o olhar dos estudantes de uma escola estadual de São Paulo sobre o conhecimento docente de cada pibidiano.

Subprojeto PIBID-Química

No subprojeto os trabalhos estruturados pelos bolsistas são elaborados por meio de duas abordagens: CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e experimentação investigativa, tendo como questão motivadora a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), uma lei que propõe o avanço nacional relacionado ao destino inadequado de resíduos sólidos. A execução do projeto ocorre por meio de reuniões entre o coordenador de área e os pibidianos, nas quais são definidas metas, estudos, referenciais, orientações sobre o desenvolvimento de atividades, programação de ações nas escolas conveniadas, etc. Nessas reuniões também ocorreram a formação de grupos de bolsistas para atuarem em uma das duas escolas estaduais, conveniadas ao subprojeto.

A estrutura do Pibid-química investigado tem como componentes um coordenador, do quadro de docentes da licenciatura em química, dois supervisores em exercício em escolas públicas e onze licenciandos em química. Suas funções no programa institucional são estabelecidas em edital emitido pela instituição de ensino superior, o qual estabelece que o coordenador selecione os supervisores e os bolsistas de iniciação à docência. O supervisor viabiliza as atividades do pibidiano na escola e os alunos bolsistas disponibilizam formalmente os resultados parciais e finais de seu trabalho na escola, divulgando-os na instituição em que estudam em eventos de iniciação à docência promovidos pela instituição e em ambiente virtual do PIBID organizado pela CAPES.

Dentro desse subprojeto os pibidianos eram organizados em dupla ou trio, para desenvolverem seus projetos em uma das escolas campo, que no nosso estudo foi uma escola de Ensino Médio regular e de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nesta

pesquisa participaram cinco pibidianos que, por razões éticas denominados por nomes fictícios, a dupla Antônio e Melissa e o trio Mateus, Elder e Clara.

SPECTOS METODOLÓGICOS

Em consonância com os objetivos traçados esta pesquisa figura como quantitativa. Este tipo de investigação possibilita a mensuração de um instrumento adotado em específico, que pode levar a associação entre as variáveis.

Ao término das atividades desenvolvidas pelos pibidianos na escola conveniada, aplicamos um questionário a 70 alunos, sendo 45 pertencentes ao 2º ano do ensino regular e 25 ao 3º ano da EJA (Educação de Jovens e Adultos) desta instituição de ensino, com o objetivo de registrar e reconhecer suas percepções acerca do conhecimento docente dos pibidianos. O instrumento adotado foi uma adaptação de Girotto Jr (2015) ao questionário de Jang e cols (2005) que o propôs com o objetivo de avaliar a compreensão de estudantes de cursos superiores sobre o PCK de seus docentes. O instrumento é constituído por quatro categorias: Conhecimento do tema (SMK), Representação do conteúdo e estratégias para seu ensino (IRS), Objetivo educacional e do contexto (IOC) e Conhecimento das compreensões dos estudantes (KSU). Essas categorias são compostas por sete diferentes questões do tipo escala Likert, que permitem inferir como os alunos percebiam cada categoria. A escala variava, a saber: 0 (Não me recordo / Não sei) 1 (Se **nunca ocorreu** na prática de ensino), 2 (Se **ocorreu raramente** na prática de ensino), 3 (Se **ocorreu às vezes** na prática de ensino), 4 (Se **ocorreu frequentemente** na prática de ensino) e 5 (Se **sempre ocorreu** na prática de ensino). O questionário era constituído, ainda por uma questão aberta, que possibilitava ao respondente discorrer sobre alguma dificuldade de aprendizagem ou para realizar algum comentário sobre o bolsista do Pibid.

Alfa de Cronbach

O Alfa de Cronbach possibilita avaliar a confiabilidade de um questionário adotado em uma pesquisa. Esse coeficiente mede a correlação entre respostas por meio da análise das respostas dadas pelos respondentes, apresentando uma correlação média entre as perguntas. O coeficiente α é dado por:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sigma_t^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

A variância de cada coluna de X é representado por σ_i^2 , enquanto que a variância da soma de cada linha de X por σ_t^2 . O valor de k deve ser maior do que 1, para que o denominador seja diferente de zero e n deve ser maior do que 1, a fim de ser diferente de zero no denominador do cálculo σ_t^2 e a σ_i^2 . Caso haja consistência nas respostas σ_t^2 será grande e α tenderá a 1. Por outro lado, caso as respostas sejam aleatórias o σ_t^2 seria comparável com a soma dos desvios individuais (σ_i^2), o que levaria o α a tender a zero. (LEONTITSIS; PAGGE, 2007). Valores de Alfa de Cronbach maiores que 0,6 indicam que o instrumento é confiável e produz mensurações estáveis e consistentes. Valores menores que 0,6 indicam que o instrumento pode apresentar uma variabilidade heterogênea entre seus itens e, portanto, poderá levar a conclusões equivocadas. (HAIR, 2005; LANDIS; KOCH, 1977).

Em nosso estudo, o coeficiente foi analisado por amostra individual, permeando o cálculo do Alfa de Cronbach geral de todo instrumento (considerando todas as 28 questões) e por dimensão (SMK, IRS, IOC e KSU). Além de uso de técnicas básicas de análise exploratória de dados como média, mediana e desvio padrão.

Entendemos que a análise do alfa poderá fornecer informações de como os alunos da escola conveniada avaliam o conhecimento docente para cada bolsista do PIBID.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adoção do instrumento de percepção, teve por objetivo investigar o olhar dos discentes da escola conveniada ao PIBID para a prática pedagógica de cada licenciando. O questionário foi aplicado na turma na qual cada licenciando implementava suas regências. Os alunos que responderam ao instrumento, foram os que frequentaram as aulas durante o ano letivo, denotando que trabalhamos com nossa população de conveniência. (BLAND; ALTMAN, 1997). A análise do instrumento foi realizada separadamente para cada bolsista do programa institucional.

Antônio ministrou aula em uma turma do 3° ano médio da EJA, composta por 13 alunos frequentes. Durante a trajetória nesse programa os alunos da escola conveniada puderam acompanhar as aulas ministradas pelo bolsista sobre o conteúdo redox, ao longo de um semestre. E suas respostas ao instrumento nos permitiram calcular a média, mediana e desvio padrão para cada categoria, agrupadas na tabela 1.

Tabela 1: Valores da média e desvio padrão para cada categoria referente às respostas sobre as aulas de Antônio .

Categorias	Média	Mediana	Desvio padrão
SMK	3,98	4	0,99
IRS	3,85	4	1,07
IOC	3,98	4	1,04
KSU	3,54	4	1,21

Os valores das médias não apresentam uma diferença significativa na escala assinalada para cada categoria. Em relação ao desvio padrão a categoria com menor valor foi a SMK e a com o maior valor KSU. Os valores de desvio padrão acima de 1, indicam que o grupo de alunos não respondeu de forma harmoniosa as questões que compunham as categorias, por outro lado, valor abaixo de 1 significa que o grupo assinalou principalmente duas escalas, o que revela uma congruência nas respostas.

Contudo, os valores de análise estatística exploratória não possibilitam inferir que as respostas assinaladas sejam confiáveis. Nesse sentido, calculamos o alfa para nos assegurar que as percepções dos alunos sobre o conhecimento docente de nossos sujeitos são confiáveis. Na tabela 2, trazemos os dados agrupados do questionário respondido pelos alunos da turma da EJA, sobre o conhecimento docente de Antônio.

Tabela 2. Tabulação dos dados para Antônio.

Aluno	SMK							IRS							IOC							KSU							Soma	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
1	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	136
2	5	4	5	4	5	0	5	5	1	5	5	4	4	0	5	5	4	3	5	0	5	3	3	0	0	5	0	5	95	
3	4	4	3	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	124
4	5	3	4	0	3	2	2	3	5	3	2	3	3	2	4	3	3	3	2	2	1	5	4	3	3	2	2	2	79	
5	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	2	4	5	3	2	3	4	4	5	2	114	
6	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	105	
7	4	3	3	4	4	3	5	5	4	4	5	2	4	5	5	5	2	2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	3	99	
8	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	3	3	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	116	
9	5	3	4	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	2	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	3	3	4	5	110	

10	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	97
11	3	3	3	4	3	4	4	3	2	2	3	3	3	2	4	5	2	3	4	3	4	2	1	1	1	4	3	3	82
12	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	3	3	5	5	5	4	3	4	5	5	4	4	5	5	5	5	125
13	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	5	5	4	4	4	5	3	3	5	5	5	3	3	4	4	4	4	4	118

Para calcularmos o valor de alfa adotamos a fórmula descrita no tópico *Alfa de Cronbach* em que o valor da variância de cada item (σ_i^2 - linha vertical) e a soma das respostas de cada sujeito (σ_τ^2 - horizontal), determinam o alfa como podemos observar abaixo:

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[\frac{285,73 - 32,28}{285,73} \right]$$

$$\alpha = 0,9198$$

Para o grupo de 13 alunos as questões que traduzem elementos que constituem o conhecimento docente tem a escala 4 como a principal assinalada, ou seja, na percepção dos alunos da EJA o pibidiano se apropriou de um repertório de conhecimento docente acessados durante suas aulas. Isso sugere que os estudantes viam Antônio como um bom professor, reflexo talvez de suas ações nessa turma, que permitiram que os discentes identificassem em suas aulas o seu comprometimento na estruturação das aulas e com a classe. A segunda pibidiana que compõe nosso estudo é Melissa, que também desenvolveu suas atividades na turma da EJA e, de modo semelhante a Antônio, seus alunos puderam analisar o seu conhecimento docente após um semestre de convívio semanal na instituição de ensino. Para Melissa a priori temos os dados agrupados (tabela 3) referentes aos valores de análise exploratória.

Tabela 3: Valores da média e desvio padrão para cada categoria referente às respostas sobre as aulas de Melissa.

Categorias	Média	Mediana	Desvio padrão
SMK	4,09	4	1,07
IRS	3,72	4	1,30
IOC	3,80	4	1,30
KSU	3,60	4	1,41

Os valores do desvio padrão para as quatro categorias estão acima de 1, o que denota que os estudantes assinalaram mais de uma escala, para as questões que compunham a SMK, IRS, IOC e KSU. Em relação aos valores das médias estão muito similares, o que refletiu em uma mediana na escala 4 (frequentemente). Esses dados sugerem que na percepção do grupo Melissa frequentemente acessava durante suas regências os conhecimentos relacionados ao conteúdo redox e às estratégias para ensinar, entre outros. Na tabela 4, trazemos os dados organizados para o cálculo do alfa.

Tabela 4: Tabulação dos dados para Melissa.

Aluno	SMK							IRS							IOC							KSU							Som a
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	129
2	5	3	4	5	3	4	5	2	3	4	5	4	4	3	3	4	5	3	0	3	2	3	3	3	4	5	5	5	102
3	4	3	4	5	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	111

4	0	2	0	5	4	3	5	3	5	4	1	3	1	3	5	4	2	5	2	0	5	2	2	2	2	3	1	3	77
5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	5	4	3	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	128
6	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	128
7	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	139
8	5	3	5	3	5	4	3	4	3	2	2	2	1	1	2	3	2	2	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	67
9	4	5	3	5	5	2	3	5	1	5	5	0	2	0	5	5	3	0	5	0	5	0	5	0	4	5	0	3	85
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	85
11	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	1	4	5	3	3	4	5	118
12	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	111

O valor de alfa segue representado na equação abaixo:

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[\frac{548,60 - 47,075}{548,60} \right]$$

$$\alpha = 0,9480$$

Outro sujeito investigado, Mateus, acompanhou duas turmas do 2º ano do Ensino Médio Regular durante um ano e que, em virtude do número reduzido de alunos frequentes, duas classes eram unidas nas aulas de química. Suas aulas tiveram como questão problematizadora “O descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes”, para desenvolver o conteúdo de reações de oxirredução. Na tabela 5 apresentamos os valores de nossa análise exploratória.

Tabela 5: Valores da média, mediana e desvio padrão para cada categoria.

Categorias	Média	Mediana	Desvio padrão
SMK	4,12	4	0,98
IRS	3,65	4	1,45
IOC	4,18	4	0,94
KSU	3,74	4	1,35

Na categoria IRS e KSU o desvio padrão está acima de 1, o que demonstra que os discentes das turmas do 2º ano do Ensino Médio assinalaram mais de duas escalas para as questões. Por outro lado, observamos uma homogeneidade nas respostas para os questionamentos das categorias SMK e IOC, sugerindo que a classe tinha uma percepção mais homogênea sobre o conhecimento de Mateus em relação ao conteúdo, ao seu conhecimento sobre a turma e de seus propósitos educacionais.

Os dados agrupados na tabela 6 trazem as respostas concedidas pelos discentes da escola conveniada sobre o conhecimento docente de Mateus.

Tabela 6: Tabulação dos dados para Mateus.

Aluno	SMK							IRS							IOC							KSU							Soma	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
1	3	4	4	5	3	3	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	5	3	5	5	5	3	3	4	4	5	5	3	114	
2	5	3	4	5	5	0	4	5	3	5	5	4	5	2	3	4	5	4	4	3	4	4	3	3	0	3	4	5	104	
3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4	5	4	2	4	5	5	5	5	129	
4	5	4	4	5	5	3	3	5	1	5	5	3	3	2	5	3	3	4	3	5	5	0	3	2	2	5	4	5	102	
5	5	3	4	5	4	3	5	5	1	5	5	3	3	2	5	3	4	3	5	5	5	1	3	2	3	5	4	5	106	
6	5	3	4	5	4	3	5	5	1	5	5	3	3	1	5	3	4	3	3	5	5	0	3	2	3	5	4	5	102	
7	3	1	3	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	57

8	5	4	4	4	4	4	4	3	1	1	5	4	3	2	4	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4	4	97
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	138
10	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	94
11	5	4	4	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	2	5	4	5	5	5	4	5	2	0	5	3	4	5	5	117
12	5	4	4	5	4	3	5	5	1	5	5	3	3	1	5	3	4	3	3	5	5	0	3	3	3	5	4	5	104
13	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	2	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	124	
14	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	133	
15	5	4	5	3	4	5	4	5	3	5	5	4	4	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	125	

O cálculo do alfa:

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[\frac{400,638 - 33,87}{400,638} \right]$$

$\alpha = 0,9493$

O pibidiano Elder teve seu ingresso no programa institucional no segundo semestre no grupo em que também atuava Mateus. Nos seus primeiros passos ministrou as aulas sobre reações redox, que envolveram atomística e definição de reações redox. Para compreendermos a percepção dos alunos da escola conveniada sobre o conhecimento docente de Elder, trazemos na tabela 7 os valores de média, mediana e desvio padrão.

Tabela 7: Valores da média, mediana e desvio padrão para cada categoria.

Categorias	Média	Mediana	Desvio padrão
SMK	4,18	5	1,07
IRS	3,82	4	1,28
IOC	3,90	4	1,19
KSU	3,93	4	1,13

Nos dados tabulados acima, os valores para o desvio padrão para as quatro categorias indicam uma heterogeneidade no grupo sobre a percepção do conhecimento de Elder que permeia o conteúdo redox, seu conhecimento sobre seus alunos, conhecimento de estratégias instrucionais, entre outras. Para a realização do cálculo do alfa, dispomos os dados na tabela 8.

Tabela 8. Tabulação dos dados para Elder

Alunos	SMK							IRS							IOC							KSU							Soma
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	5	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	5	4	4	125
2	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	5	3	3	4	3	2	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	100
3	5	4	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	4	2	4	5	5	4	5	4	5	3	3	5	5	4	4	5	122
4	3	3	2	2	4	1	3	3	4	2	3	5	2	1	3	3	5	2	3	0	1	2	2	3	1	3	5	5	76
5	5	4	5	4	4	5	5	0	1	2	4	4	0	2	3	5	3	4	2	5	4	2	4	5	3	5	3	5	98
6	5	3	5	5	3	4	5	4	2	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	116
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	140
8	2	2	2	5	2	4	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	4	4	3	3	3	3	73
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	140
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	5	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	130
12	5	3	4	5	3	4	5	2	3	4	5	4	4	3	4	5	2	3	4	3	4	2	1	1	1	4	3	3	94
13	3	5	5	5	5	2	5	4	5	5	3	1	5	5	3	5	5	5	4	3	0	4	5	4	3	4	4	3	110
14	1	5	5	3	3	2	5	3	3	4	3	4	5	5	4	4	3	1	2	2	4	5	5	4	4	3	5	5	102

15	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	0	5	5	4	4	5	125
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

O valor de alfa para Elder segue representado na equação abaixo:

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[\frac{422,26 - 39,34}{422,26} \right]$$

$$\alpha = 0,9404$$

Clara atuou em parceria com Mateus e Elder no programa institucional. As aulas ministradas pelo trio tiveram como protagonista Mateus, por ser o sujeito que preparava e geralmente implementava as regências. A pibidiana tinha mais a função de auxiliar os alunos em relação às suas dificuldades em compreender o conteúdo redox e na resolução de exercícios. Essa função não era estabelecida pelo subprojeto, mas uma escolha da pibidiana. Na tabela 9 temos o agrupamento dos valores de nossa análise exploratória.

Tabela 9: Valores da média, mediana e desvio padrão para cada categoria.

Categorias	Média	Mediana	Desvio padrão
SMK	4,17	5	1,18
IRS	3,96	4	1,23
IOC	4,23	5	0,99
KSU	4,09	4	1,23

A categoria IOC apresenta um valor de desvio padrão abaixo de 1, denotando que a classe teve uma percepção homogênea sobre o conhecimento docente de Clara que envolvia seus conhecimentos acerca, por exemplo, de sua sensibilidade em perceber a reação do aluno durante a sua explicação. O que vai ao encontro com as atividades desenvolvidas pela pibidiana em sua trajetória neste programa.

Por outro lado, como Clara não assumiu o protagonismo na implementação das aulas como o fizeram Elder e Mateus, essa postura refletiu diretamente na dispersão das escalas assinaladas por seus alunos, tendo como consequência valores de desvio padrão acima de 1 para as categorias SMK, IRS e KSU.

Tabela 10. Tabulação dos dados para Clara.

Aluno	SMK							IRS							IOC							KSU							Soma
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	3	4	5	5	3	2	3	4	3	3	5	3	3	5	3	4	5	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	110
2	4	5	4	5	4	3	4	4	4	5	5	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	112
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	5	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	130
4	5	5	5	5	5	5	5	2	2	5	5	5	4	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	128
5	3	2	4	2	4	2	5	2	3	3	4	2	5	4	5	4	5	3	2	4	2	3	0	2	4	5	3	4	91
6	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	3	1	5	5	3	5	5	5	4	3	0	4	5	5	5	5	117
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	47
8	3	3	3	3	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	5	4	4	4	5	5	5	5	5	106
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	140
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	113
11	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	0	5	5	4	4	5	125
12	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	3	1	5	5	3	5	5	5	4	3	0	4	5	5	5	5	117
13	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	128
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	140
15	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	5	4	3	4	5	4	5	5	124

Os cálculos abaixo representam o valor de alfa para Clara:

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[\frac{522,88 - 36,69}{522,88} \right]$$
$$\alpha = 0,9642$$

No texto optamos por discutir os valores da análise estatística exploratória e apresentar os valores de alfa calculados para cada sujeito sem os discutir, pois acreditamos ser mais pertinente fazer uma discussão global. Nesse sentido obtivemos valores de alfa de 0,9198 (Antônio), 0,9480 (Melissa), 0,9493 (Mateus), 0,9404 (Elder) e 0,9642 (Clara). Os valores de alfa acima de 0,6 revelam que o conjunto de respostas concedidas pelos estudantes para o instrumento apresentou valores confiáveis e, conseqüentemente uma consistência muito boa, produzindo mensurações estáveis. Isso sinaliza que podemos confiar na percepção dos alunos da escola conveniada acerca do conhecimento docente para cada pibidiano. Entendemos ainda, que apesar da literatura apontar que a confiabilidade de um instrumento pode apresentar uma consistência muito boa em relação ao contexto, podemos inferir, que o grau de correlação entre as perguntas que compunham cada questão apresentava uma boa correlação (STREINER, 2003) em função dos valores de alfa identificados. (KRUS; HELMSTADTER, 1993). Nessa perspectiva, realizamos também os cálculos de alfa para cada uma das categorias.

Tabela 11: Valores de alfa de cronbach por dimensão para cada sujeito investigado.

Pibidiano	Valores de Alfa de Cronbach por categoria			
	SMK	IRS	IOC	KSU
Antônio	0,6905	0,7785	0,7174	0,8327
Melissa	0,7678	0,8228	0,7690	0,9147
Mateus	0,8471	0,8379	0,8939	0,7727
Elder	0,8457	0,8639	0,8350	0,7974
Clara	0,9702	0,8185	0,8888	0,8438

Avaliando o Alfa de Cronbach por dimensão (SMK, IRS, IOC e KSU) também temos valores altos. Segundo Vieira (2009) quando o alfa é calculado item a item, como procedemos, revela uma piora ou melhora da consistência geral, sugerindo se um determinado item é importante ou não para a composição geral do instrumento, denotando que em nosso instrumento não houve essa piora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores calculados para o Alfa de Cronbach nos possibilitam concluir que o instrumento aplicado é confiável e produziu mensurações estáveis e consistentes sobre esse olhar do aluno da escola sede para o conhecimento docente, que vislumbravam para cada licenciando inserido neste programa institucional. Esse instrumento de percepção nos possibilitou começarmos a esmiuçar o olhar do aluno da educação básica acerca de sua percepção sobre o conhecimento docente dos pibidianos.

Geralmente as pesquisas no âmbito do PIBID relacionadas ao desenvolvimento profissional de licenciandos trazem o olhar do pesquisador acerca do conhecimento docente acessado pelos bolsistas, não dando oportunidade aos alunos da escola sede discorrerem sobre suas percepções sobre os bolsistas. Acreditamos que o passo inicial dado com essa investigação pode proporcionar mudanças importantes no desenvolvimento profissional de futuros professores ao disponibilizar a esses sujeitos em que aspectos os discentes não percebem certos conhecimentos profissionais, que

tem impacto direto para o processo de ensino-aprendizagem e na formação como professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAND, J.M.; ALTMAN, D.G. Cronbach's alpha. **British Medical Journal**, p.314-572. 1997.

BRASIL. (2010). **Lei nº 12.305. de 2 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNSR**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 04/12/2014.

CRONBACH, L.J.; SHAVELSON, R. J. My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. **Educational and psychological measurement**, v.64, n.3, p.391-418, 2004.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR- (2014). **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em 30/01/2014.

FERNANDEZ, C. PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, Campinas, SP. Atas... Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, v. 1. p. 1-12, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0370-1.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2014.

FERNANDEZ, C. Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): some useful models and implications for teachers training. **Problems of Education in the Twenty First Century**, vol.60, n.1, p.79-100, 2014.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.17, p.500-528, 2015.

FERNANDEZ, C.; GOES, L. F. Conhecimento pedagógico do conteúdo: estado da arte no ensino de ciências e matemática. In: Garriz, A. Rosales, S. F. D., Lorenzo, M. G., eds., **Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana**. Alemanha: Editorial Académica Española, p.65-99, 2014.

FREIRE, L.I.F.; FERNANDEZ, C. Professores novatos de química e o desenvolvimento do PCK de oxidorredução: influências da formação inicial. **Educación Química**, 25(3), p.312-324, 2014.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. O professor universitário novato: tensões, dilemas e aprendizados no início da carreira docente. **Ciência e Educação**, v.21, p.255-272, 2015a.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. A base de conhecimentos dos professores, a reflexão e o desenvolvimento profissional: um estudo de caso a partir da escrita de diários de aula por estagiários de professores de Química. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos RBEP-INEP**, v.96, p.359-379, 2015b.

GAUTHIER, C; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber**. Unijui: 3. Ed. da UNIJUI, 1998, p.480.

GIROTTO JÚNIOR, G. **Análise do conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de Química a partir da perspectiva do educando**. 2015. 245f. Tese (Doutorado) apresentada ao Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2015.

GIROTTO Jr., G.; FERNANDEZ, C. Following early career chemistry teachers: the development of Pedagogical Content Knowledge from pre-service to a professional teacher. **Problems of Education in the Twenty First Century**, v.55, p.57-73, 2013.

GOES, L. F.; LEAL, S. H.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. Aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Química Verde em professores universitários de Química. **Educación Química**, v.XXIV, p.113-123, 2013.

GROSSMAN, P. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

HAIR, A. **Análise multivariada de dados**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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.

KRUS, D.J.; HELMSTADTER, G.C. The problem of negative reliabilities. **Educational and Psychological Measurement**. v. 53, p. 643-650. 1993.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G., The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, p.159-174, 1977.

LEAL, S. H. B. S.; NOVAIS, R.M.; FERNANDEZ, C. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Estrutura da Matéria de uma Professora de Química Experiente em aulas de Química Geral. **Ciência & Educação**, v.21, p.725-742, 2015.

LEONTITSIS, A.; PAGGE, J. A simulation approach on Cronbach's alpha statistical significance. **Mathematics and Computers in Simulation**. v. 73, p. 336-340. 2007.

MONTENEGRO, V. L. S.; FERNANDEZ, C. Processo Reflexivo e desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo numa intervenção formativa com professores de Química. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.17, p.251-275, 2015.

NOVAIS, R.M.; FERNANDEZ, C. O acesso ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de 'Cinética Enzimática' de um professor do ensino superior a partir de narrativas sobre sua prática docente. **Enseñanza de las Ciencias**, v.extra, p.3801-3806, 2013.

NOVAIS, R.M. ; FERNANDEZ, C. A gestão da sala de aula de um professor do Ensino Superior. **Campo Abierto**, v.33, p.141-165, 2014.

NOVAIS, R.M.; GALVÃO, C.; FERNANDEZ, C. Um estudo sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de cinética enzimática de um professor do Ensino Superior por meio das suas narrativas. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol.15, p.53-78, 2016.

MORAIS, J. K. C.; FERREIRA, M. A. S. Profissionalização docente: construindo saberes a partir da prática no pibid. *Revista Holo*, Ano 30, v.5, p.112-120, 2014.

RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda Maria; BUSNELLO, Saul José. **Manual prático de metodologia da pesquisa**: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese. Blumenau, SC: Acadêmica Publicações, 2003.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. D. S. **Uma introdução à pesquisa quantitativa em Ensino**. Campo Grande: UFMS, 2013.

MONTENEGRO, V.L.S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Revista Ensaio**, v.17, n.1, p. 251-275, 2015

PEREIRA, P. G. E. M.; FERNANDEZ, C. Índícios do modelo integrativo no desenvolvimento do PCK em licenciandos em Química durante o estágio supervisionado. **Revista de Educacion de las Ciencias**, v.14, p.74-78, 2013.

SÁ, L.P.; GARRITZ, A. O conhecimento pedagógico da “natureza da matéria” de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. **Educación Química**, v.25, n.3, p.363-379, 2014.

STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**, v.80, p.217-222. 2003.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SHULMAN, L. *The Wisdom of Practice: Essays on Teaching, Learning, and Learning to Teach*. São Francisco: Jossey-Bass, 2004. 587p.

TACOSHI, M.M.A.; FERNANDEZ, C. Knowledge of Assessment: an Important Component in the PCK of Chemistry Teachers. **Problems of Education in the Twenty First Century**, v.62, p.124-147, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11.Ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.