

# CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE DENSIDADE DE UM FUTURO PROFESSOR DE QUÍMICA

## Knowledge for teaching density of a future chemistry teacher

**Victor Mendes Sousa**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
[d201520195@uftm.edu.br](mailto:d201520195@uftm.edu.br)

**Anny Carolina de Oliveira**

Universidade Federal de Uberlândia  
[oliveiraanny@live.com](mailto:oliveiraanny@live.com)

**Janaína Farias de Ornellas**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
[janaina.ornellas@uftm.edu.br](mailto:janaina.ornellas@uftm.edu.br)

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso que tem como foco compreender os conhecimentos mobilizados pelos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Subprojeto Química, de uma Universidade Federal mineira. Assim, discutimos o resultado da análise de um pibidiano a respeito do conteúdo de densidade. A investigação segue uma abordagem qualitativa onde os dados foram coletados por meio de observação e entrevista semiestruturada. Para análise, usamos a Análise Textual Discursiva mediante categorias a priori do modelo da Base de Conhecimentos para o ensino de Grossman (1990). Os resultados apontam que o licenciando apresenta elementos que se relacionam com todas as categorias do referido modelo. Porém esses conhecimentos aparecem em diferentes níveis. Por isso, ressaltamos o PIBID é um espaço importante que possibilita a iniciação e ampliação desses conhecimentos através da relação que se estabelece entre escola e a universidade.

**Palavras chave:** PIBID, formação inicial de professores, base de conhecimentos, densidade.

### Abstract

This work aims to present an excerpt from the Course Conclusion Work that focuses on understanding the knowledge mobilized by the participants of the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarship (PIBID) Chemical Subproject, from a Federal University in Minas Gerais. Thus, we discuss the result of the analysis of a student regarding the density content. The investigation follows a qualitative approach where the data were collected through observation and semi-structured interview. For analysis, used Discursive Textual Analysis through a priori categories of the Knowledge Base for teaching Grossman's (1990).

The results show that the graduating presents elements that relate to all categories of the referred model. However, this knowledges appears at different levels. That is why we emphasize PIBID is an important place that enables the initiation and expansion of this knowledge through the relationship established between school and university.

**Key words:** PIBID, teacher training, knowledge base, density.

## Introdução

Este trabalho apresenta parte de uma análise do Trabalho de Conclusão de Curso, que está em desenvolvimento, e tem como foco compreender os conhecimentos mobilizados pelos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Subprojeto Química, de uma Universidade Federal mineira. O recorte que trazemos é de uma análise de um dos seis participantes da pesquisa. Importante ressaltar que o PIBID tem como objetivo desenvolver a formação inicial dos licenciandos em todo país e aproximá-los da realidade escolar. Neste aspecto, o programa tenta fazer com que o discente tenha o contato com a sua futura profissão ainda cursando a licenciatura.

Com relação ao PIBID Subprojeto Química que faz parte da nossa investigação, vale ressaltar que este possui uma dinâmica que compreende reuniões semanais e atividades na escola campo. As reuniões semanais são destinadas para planejamento e discussão de atividades a serem desenvolvidas na escola; a leituras e discussão de textos da área. Já as atividades na escola campo consistem no desenvolvimento de diversas oportunidades tanto de intervenções em sala de aula, quanto na escola de forma geral em que os pibidianos participam e vivenciam reuniões de professores entre outras. Dentro desta dinâmica, nosso trabalho se debruça sobre as atividades de sala de aula desenvolvidas pelo futuro professor de química. Nesse aspecto nosso objetivo é identificar quais conhecimentos são mobilizados pelo licenciando em química em relação ao conteúdo de densidade.

A opção pelo termo conhecimento (docente) em detrimento de saberes (docente) vem do mesmo entendimento que Fernandez (2015, p. 504) apresenta ao distingui-los: “[...] o conhecimento é a especialização do saber, ou seja, o conhecimento passa pela reflexão de saber fazer, elevando a prática a um nível de consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção”. Logo, concordamos com a autora e adotamos como referencial teórico os estudos de Shulman (1986; 1987), mais especificamente de Grossman (1990).

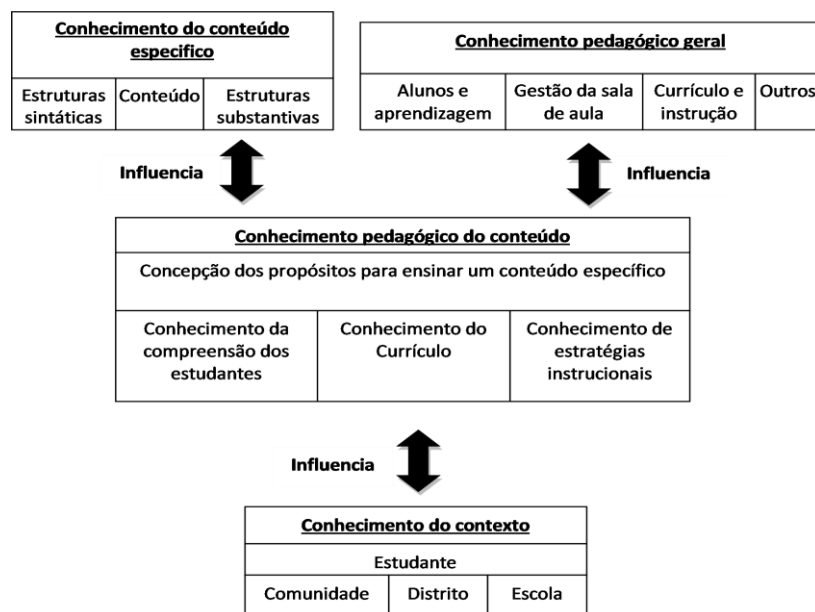
Acreditamos que através deste estudo possamos identificar os conhecimentos para a docência e em vista disso contribuir para a formação dos licenciandos e dos cursos.

## Referencial Teórico

A escolha pelos estudos de Shulman (1986; 1987) e de Grossman (1990), se justifica porque estes autores investigam os conhecimentos necessários para a docência. Sendo que Shulman foi um dos precursores no estudo da Base de conhecimento para o ensino e seu foco foi identificar os conhecimentos intrínsecos que caracterizam a profissão docente. Dentre esses conhecimentos o autor menciona o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (da sigla em inglês PCK - *Pedagogical Content Knowledge*) como um conhecimento central e próprio dos professores. De acordo com o autor, o PCK é exclusivo para professores e diz respeito a forma de ministrar a aula, tornando compreensível aos alunos um determinado conteúdo específico. Para ele, o PCK pode incluir demonstrações de exemplos, analogias, ilustrações,

ou seja, um amálgama entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico. Grossman (1990), orientada de Shulman, sintetizou esses conhecimentos e elaborou um modelo de Base de Conhecimento para o ensino como mostrado na Figura 1.

**Figura 1:** Modelo da Base de Conhecimento para professores elaborada por Grossman (1990).



**Fonte:** Elaborado por Ornellas; Agatha e Fernandez (2013).

- 1) *Conhecimento do Conteúdo Específico (CCE)*. Aborda a relação entre fatos e conceitos dentro de um assunto que embasam as pesquisas da área dando subsídio para interpretar fenômenos que ocorrem em um campo específico de conhecimento.
- 2) *Conhecimento Pedagógico Geral (CPG)*. Refere-se às abordagens e as relações entre professor aluno e sua abordagem na aprendizagem dos estudantes propiciando uma organização e gestão da classe evidenciando o aproveitamento do conhecimento com o aluno.
- 3) *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)*. Evidencia o domínio do conteúdo e a transparência dessa informação tornando-o compreensível e justificável ao aluno.
- 4) *Conhecimento do Contexto (CC)*. Compreende os conhecimentos dos alunos evidenciando seus interesses pessoais, escolares e profissionais, apontando seus pontos fortes e suas limitações junto com o espaço social onde está inserido os estudantes, a sociedade, a escola, a comunidade que possam vir a afetar a prática de ensino do professor.

É possível notar nesse modelo que o PCK encontra-se na posição central, influenciando e sendo influenciado pelos demais conhecimentos, os quais buscaremos identificar na análise do pibidiano.

## Caminho Metodológico

Este estudo é descritivo e segue uma abordagem qualitativa de pesquisa em que a coleta dos dados foi realizada no contexto do desenvolvimento das atividades na escola campo do PIBID subprojeto Química. Os resultados apresentados são da intervenção sobre o conteúdo Densidade, vivência experienciada no laboratório da escola por um dos seis pibidianos integrantes do programa.

Os instrumentos de coleta foram observações da intervenção e uma entrevista semiestruturada

com o objetivo de identificarmos os conhecimentos em potencial mobilizados nessa intervenção do futuro professor. De acordo com Gil (2008), a entrevista é uma técnica onde pesquisador e sujeito entrevistado ficam frente a frente e, a partir de perguntas realizadas, o entrevistador pode obter os dados que o interessam na investigação. Assim, “a entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação” (p. 109). Para a entrevista semiestruturada tomamos como base as perguntas do instrumento Representação de Conteúdo CoRe (LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004) são elas: 1) O que você pretende que seus alunos aprendam sobre a ideia de densidade?; 2) Porque é importante para os alunos aprenderem densidade?; 3) O que mais você sabe sobre essa ideia?; 4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino de densidade?; 5) Que conhecimentos sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre essa ideia?; 6) Que outros fatores influem no ensino de densidade?; 7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com essa ideia? e 8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre densidade?. Ressaltamos que nosso estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição e que o nome do sujeito é fictício a fim de preservar sua identidade.

Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007) que, em linhas gerais, pode ser separada em duas grandes etapas. A primeira, denominada de unitarização, onde buscamos por meio de leituras e da imersão no texto, elementos que indiquem relações com os conhecimentos destacados por Grossman (1990), unidades de significado. A segunda etapa, denominada categorização, em que associamos e argumentamos a respeito dos elementos anteriores relacionados às categorias da Base de conhecimento para o ensino de Grossman (1990). Assim, a ATD nos auxiliará no processo de compreensão dos conhecimentos para a docência, mobilizados pelo licenciando.

## Resultados e discussões

Os resultados descritos são referentes a transcrição da entrevista do Marcelo e, com o intuito de exemplificar o processo de análise, apresentamos na Tabela 01 a análise da resposta obtida para uma das oito perguntas que foram feitas ao entrevistado. Para todas as demais questões seguimos a mesma dinâmica. Ao responder a pergunta 6 verificamos que o pibidiano apresenta relação com mais de uma categoria do Modelo da Base de Conhecimento para o ensino (GROSSMAN, 1990). Como pode ser observado nos trechos a seguir.

**Tabela 1:** Categorias mobilizadas por Marcelo ao responder a pergunta 6 “Que outros fatores influem no ensino de densidade? ”, de acordo com o Modelo da Base de Conhecimento.

Pergunta	Categorias relacionadas (marcadas com X)			
	CCE	CPG	PCK	CC
06	X	X	X	

Fonte: Os autores (2020).

“Vou ser sincero pra você até hoje quando estudo densidade fico pensando pra que estudo isso, então não sei pro aluno, qual que vai ser a situação pra ele, um muleque de 14/13 anos pegar e estudar densidade é a mesma coisa

que nada [...]” (trecho relacionado ao CPG)

Neste trecho notamos a relação com o CPG que pode ser compreendido pelo fato de envolver o conteúdo curricular e instrução pois, Marcelo não consegue perceber a importância desse conteúdo no currículo escolar (e até mesmo em sua formação) e nem como pode instruir os alunos a respeito da densidade. Além disso, nos trechos a seguir da mesma resposta, indicamos a relação com o PCK:

“[...] é complicado e muito específico prum aluno aprender, até a gente da faculdade tem complicações para estudar, começa ai, não sei o que agregaria, na verdade só dificultaria a vida [...] porque geralmente vejo o pessoal pega a densidade e joga um tanto de coisa no peito do cara, se vira, é isso, porque é isso, tem que ser assim, porque no livro está escrito, isso é um fator complicado pra ajudar, o certo seria aos poucos a pessoa ia aprimorando o assunto de densidade, pelo menos se fosse pra mim estudar [...]” (trecho relacionado ao PCK)

Estes trechos foram relacionados ao PCK porque Marcelo sinaliza a dificuldade de compreender o conceito de densidade e isso reflete no entendimento da compreensão dos estudantes. Na visão dele, o referido conteúdo deveria ser ensinado por parte e de forma paulatina, visto que ele critica (com base em sua experiência de aluno) o livro didático.

Por fim, temos o CCE implícito na fala do bolsista em que este vê uma dificuldade em ensinar densidade para os alunos e sinaliza que não compreende de que forma poderia abordar esse conteúdo. Pois não só os alunos da Educação Básica possuem dificuldades para compreender os conceitos que envolvem a densidade, como ele próprio também possui obstáculos na compreensão do assunto em questão e as relações existentes nesse conteúdo.

“[...] O que acho que pode atrapalhar para uma pessoa é você pega e mistura muitos fatores tipo, você pode utiliza dentro da densidade, por exemplo, chegar e falar pros cara de gases, densidade de temperatura, densidade de ar, densidade de materiais, essas coisas assim mais complicada prum cara entender, então é meio difícil falar esse tanto de coisa [...]”. (trecho relacionado ao CCE)

Partindo-se das reflexões mostradas anteriormente, realizamos a análise das respostas obtidas para todas as questões feitas ao pibidiano e elaboramos a Tabela 02 que apresenta as categorias relacionadas para cada pergunta.

**Tabela 02:** Categorias mobilizadas por Marcelo, de acordo com o Modelo da Base de Conhecimento, ao responder as oito perguntas da entrevista semiestruturada.

Pergunta	Categorias relacionadas (marcadas com X)			
	CCE	CPG	PCK	CC
01	X	X		
02	X			
03	X			

04	X			
05	X	X		
06	X	X	X	
07		X	X	
08		X		X

Fonte: Os autores (2020).

A partir da Análise Textual Discursiva foi possível encontrar os conhecimentos que foram mobilizados por este pibidiano em relação ao conteúdo de densidade. Percebemos uma grande fragilidade no que se refere ao CCE, pois quando este aparece nas respostas das perguntas de 1 a 6 fica evidente que a falta de preparo e estudo, foram determinantes para a escassez desse conhecimento. Também indicamos que a falta de domínio desse conteúdo limitou Marcelo no uso de abordagens diferenciadas para o ensino. Além disso, ele tem obstáculos próprios para entender o conceito, o que também acaba dificultando o processo de ensino. Assim, notamos que CCE aparece muitas vezes no sentido de escassez, ou seja, é um conhecimento mobilizado, mas que está carente e muito aquém do desejado para ser professor.

O segundo conhecimento mais recorrente de Marcelo foi o CPG relacionado às respostas das perguntas 1, 5, 6, 7 e 8. Isso porque ele deixa elementos em suas falas como: demonstra noção de como aluno aprende mediante sua experiência quando era estudante do ensino médio; menciona um exemplo na tentativa de fazer os estudantes aprenderem o conceito; demonstra que a mudança de ambiente (por exemplo da sala para o laboratório) pode ajudar na interação dos alunos entre si e com ele e por fim, indica que fazer perguntas para os alunos é um bom caminho para fazer com que estes se aproximem dele. Esses elementos percebidos na fala de Marcelo indicam que ele está iniciando propositivamente o seu desenvolvimento em relação ao CPG.

Sobre o CC este teve uma ocorrência muito baixa em comparação com os demais. Este apareceu apenas uma vez quando Marcelo nota que alguns alunos estavam aparentando ter uma experiência de vida privilegiada em comparação aos demais, e isso na visão dele estava de alguma forma afetando o desempenho na aprendizagem. Também houve um momento em que Marcelo no final da aula pergunta a turma sobre as suas dificuldades com a disciplina, e também, faz algumas reflexões sobre as experiências de vida. Esses elementos nos mostram aspectos externos à escola que influenciaram diretamente a intervenção do pibidiano e seu CC.

Já para o PCK que é o conhecimento específico para professores percebemos que este apareceu nas respostas às questões 6 e 7. Isso porque Marcelo indica que o conceito de densidade é complicado para os estudantes já que em sua visão, esse tema deveria ser ministrado de forma paulatina. Além disso, ele critica a maneira que o livro didático trata o conteúdo e demonstra que isso dificulta a compreensão dos estudantes sobre densidade. Marcelo também traz um exemplo de experimentação de densidade com materiais presentes no cotidiano do aluno como giz, pedrinhas e um copo de água, o que também indica que ele tem uma ideia sobre como os estudantes podem compreender o conteúdo, por meio de

levantamento de curiosidades e realizando experiências demonstrativas. Contudo, mesmo que o PCK para esse conteúdo específico seja limitado, o mesmo está em amplificação.

Em síntese, podemos notar que há uma baixa ocorrência em relação ao CC e PCK e uma alta ocorrência para CPG e CCE. No entanto, essa alta ocorrência está se referindo a uma carência sobre o conteúdo específico. Vale destacar também que PIBID é um espaço em potencial para desenvolver esses conhecimentos e que o pibidiano estava cursando seu primeiro ano de graduação. Isso explica também muito dessa carência em mobilizar os conhecimentos da base.

## Considerações finais

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) está voltado para colaborar com a formação inicial de licenciandos do nosso país e seu intuito é incentivar a docência promovendo um espaço de articulação entre realidade da escola básica e a graduação. Neste sentido, torna-se importante compreender os conhecimentos que os futuros professores mobilizam ao ensinar determinado conteúdo, visto que este programa é rico em atividades que permitem que os licenciandos tenham vivências em sala de aula. Com isso, apresentamos um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso referente a um dos seis pibidianos do Subprojeto Química, de uma Universidade Federal mineira.

Nossa análise sugere que houve mobilizações de todos os conhecimentos da base para o ensino de densidade. Pois mesmo que o PCK, o CCE, o CPG e o CC estejam escassos, eles ainda assim aparecem. Isso indica que esses conhecimentos, mesmo sendo limitados, são importantes e que são estruturas para o desenvolvimento do ensino. Neste caso, fica evidente que são conhecimentos que devem ser ampliados e melhorados. Assim, é necessário um investimento, uma dedicação maior em relação aos conhecimentos base para a docência, sobretudo, ao CC.

Por isso, a formação desses futuros professores bem como os programas de formação à docência deve se atentar para o bom desenvolvimento dos conhecimentos para o ensino. Compreendemos que nosso trabalho não foi finalizado e que estamos em fase de análise. No entanto, esperamos que esses resultados possam contribuir de alguma maneira para a formação de professores além de ressaltar a importância dos programas de incentivo à docência no processo da construção da identidade docente.

## Agradecimentos e apoios

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores e Ensino de Ciências - FORPEC.

## Referências

FERNANDEZ, C. Revisando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. Belo Horizonte. **Revista Ensaio**, 2015. p. 504 – 518.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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

LOUGHRAN, J. J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: development ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 4, p. 370 – 391, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.  
Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>

ORNELLAS, J. F.; AGATHA, D.; FERNANDEZ, C. Base de conhecimentos para o ensino de Química segundo as políticas públicas brasileiras. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

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

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