



# CONCEPÇÕES SOBRE PESQUISA EM ENSINO: CATEGORIAS DE ANÁLISE

## CONCEPTIONS ON EDUCATIONAL RESEARCH: CATEGORIES OF ANALYSIS

Michelle Camara Pizzato<sup>1</sup>

João Batista Siqueira Harres<sup>2</sup>, Ana Paula Sebastiany<sup>3</sup>, Danielle Cenci<sup>4</sup>, Giane Maris Eidelwein<sup>5</sup>, Ieda Maria Giongo<sup>6</sup>, Ivan Francisco Diehl<sup>7</sup>, Jussara Spiecker<sup>8</sup>, Marlete Finke Mörs<sup>9</sup>, Marlise Grassi<sup>10</sup>

<sup>1,3,4,5,6,7,8,9,10</sup> Centro Universitário UNIVATES

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

<sup>1</sup>pizzato@univates.br, <sup>2</sup>jbharres@yahoo.com.br, <sup>3</sup>anapaulas@universo.univates.br,  
<sup>4</sup>dcenci@universo.univates.br, <sup>5</sup>gianeme@universo.univates.br, <sup>6</sup>imgiongo@viavale.com.br,  
<sup>7</sup>ivanfranciscodiehl@yahoo.com.br, <sup>8</sup>ijussara@universo.univates.br, <sup>9</sup>fmarlete@yahoo.com.br,  
<sup>10</sup>marlisehg@terra.com.br

### Resumo

Neste trabalho apresentamos uma análise das Concepções sobre Pesquisa em Ensino (CPE) de futuros professores no âmbito da disciplina *Laboratório de Ensino de Ciências Exatas IV* (LEC IV) do curso de Licenciatura em Ciências Exatas. Essas concepções encontradas emergiram de uma análise de conteúdo das respostas de um instrumento elaborado especialmente para isso. Para facilitar a visualização das CPE dos futuros professores, optamos pela elaboração de esquemas elaborados com o uso do software ATLAS. ti. As análises revelam duas concepções sobre pesquisa em ensino – pesquisa como produto e pesquisa como produto e processo – que envolvem concepções específicas com respeito a hipóteses, referencial teórico, metodologia, análise dos dados, relevância e implicações.

**Palavras-chave:** concepções epistemológicas; pesquisa em ensino; formação inicial de professores de ciências.

### Abstract

In this work we present an analysis of Prospective Teachers' Conceptions about Science Education Research on the context of the discipline Science Teaching Laboratory. Prospective teachers' conceptions about science education research found emerged of a content analysis of answers from an instrument especially elaborated for this with the aid of the software ATLAS. ti. The data collection focused a sample consisting of four students of the discipline, choosed for presented features that can be taken as representative of all group. Research findings revealed two conceptions of science education research – research as product and research as product and process – that involving specific conceptions with respect to hipothesis, theoretical framework, methodology, data analisys, conclusions, research relevance and implications for science education.

**Keywords:** conceptions of science education research; initial science teacher education.

## INTRODUÇÃO

Em geral, investigar implica por em interação, com certo rigor, significados procedentes do sujeito que investiga, de outras pessoas e dos fenômenos da realidade para abordar problemas necessários ou interessantes. Com relação à docência, pesquisar implica distanciar-se da reprodução acrítica de práticas tradicionais. Assim, pesquisar permite construir significados além dos estereótipos sobre a escola. Além disso, pesquisar requer pôr em jogo processos reflexivos nos quais a interação social e as atividades metacognitivas se fortalecem. Uma visão da investigação como esta é, portanto, um instrumento potente para orientar uma proposta de formação docente favorecedora da mudança profissional (Crawford, 1999; Haefner e Zembal-Saul, 2004).

Sendo assim, a explicitação das concepções dos professores de ciências subjacentes à investigação em ensino (papel das teorias, relação com os dados, hipóteses, experimentação, método, validade dos resultados, entre outros), pode ajudá-los a melhorar suas próprias concepções de ciência e sua fundamentação pedagógico-didática (Cleminson, 1990; Mellado e Carracedo, 1993; Porlán e Rivero, 1998; Adúriz-Bravo, 2001). Nesse sentido, conhecer e refletir sobre tal tema e sua relação com o ensino das ciências ajuda a que os professores façam opções científico-educativas mais conscientes. Porém, se observarmos as práticas pedagógicas tradicionalmente adotadas nas escolas, podemos perceber que elas estão ainda muito distantes das idéias inovadoras desenvolvidas a partir da investigação em ensino das ciências (Van Driel et al., 2001), há um impacto muito pequeno das pesquisas em ensino (Cachapuz, 2000).

Em um estudo desenvolvido com professores principiantes, Pro et al. (2005) investigaram as percepções destes a respeito da viabilidade da aplicação dos conhecimentos oriundos da investigação em ensino que eram abordados no período de formação inicial docente. As causas mais significativas apontadas pelos professores para a falta de viabilidade tinham a ver com o reconhecimento da impossibilidade de aplicar algumas propostas nos contextos educativos, além da falta de conhecimentos práticos e dos condicionantes associados às características dos alunos, como a falta de motivação e a heterogeneidade dos grupos. Taber (2000), por sua vez, reconhece que são poucos os professores que percebem a relevância das pesquisas em ensino para a modificação de suas práticas.

O reconhecimento da impossibilidade ou da irrelevância identificado por Pro et al. (2005) pode assinalar duas situações diferentes: ou as idéias inovadoras apresentadas são utópicas com relação ao contexto escolar, ou os professores não percebem as possibilidades de aplicação destas idéias. Neste último caso, a dificuldade de percepção pode estar associada às habilidades reflexivas dos professores. Segundo Korthagen e Vasalos (2005), se analisássemos atentiosamente como os professores refletem, poderíamos perceber que a pressão de trabalho, em vez de motivar os professores a tentar esclarecer aspectos nebulosos da prática docente, freqüentemente anima a busca de uma solução rápida para um problema prático levando a uma estagnação do desenvolvimento profissional.

Com relação a possíveis estratégias para aproximar a pesquisa em ensino da prática docente, Ratcliffe et al. (2001), ao discutirem a relação entre pesquisa em Educação em Ciências no Reino Unido e prática educacional, apontam a necessidade de fornecer aos professores informação sobre o que funciona na pesquisa de uma forma diretamente aplicável por eles nas escolas. Já Delizoicov (2004) propõe uma aproximação entre os problemas enfrentados pelas escolas e as questões de pesquisa abordadas nas universidades. Um caminho proposto pelo autor seria incorporar nas publicações a discussão sobre possíveis implicações educacionais. Já Taber (2000) argumenta que os professores se beneficiariam se pudessem se envolver mais ativamente na pesquisa educacional.

Associar a investigação à prática docente apresenta desafios para a formação de professores de ciências, não tendo sido uma característica proeminente em programas formativos (Zemal-Saul et al. 2000). Além disso, iniciativas em curso que convidem para práticas mais autênticas no domínio da educação em ciências têm levado alguns pesquisadores a questionar se os futuros professores estão preparados para incorporar a pesquisa em suas práticas pedagógicas (Roth et al. 1998). Segundo Haefner e Zemal-Saul (2004), a maioria dos futuros professores nunca estiveram envolvidos em processos de investigação no ensino de ciências, nem foram expostos a uma efetiva formação baseada na investigação. Como, então, podemos esperar que eles trabalhem de modo coerente com o proposto?

Sendo assim, se faz coerente considerar as idéias dos FP sobre pesquisa em ensino nos processos de formação docente. Desta forma, este estudo analisa as concepções sobre pesquisa em ensino (CPE) de futuros professores de Ciências Exatas no contexto de uma disciplina desenvolvida especialmente para o estudo de investigações no ensino desta área. A literatura indica que estas experiências podem ter uma potente influência no desenvolvimento da compreensão de futuros professores a respeito do ensino e da aprendizagem em ciências (Boardman et al. 1999; Dana et al., 2000; Smith e Anderson, 1999; Zemal-Saul e Oliver, 1998). A luz disso, o objetivo deste trabalho é identificar, através da apresentação de categorias emergentes da análise, o que pensam os futuros professores com respeito à pesquisa em ensino de ciências.

## CONTEXTO

Neste trabalho apresentamos uma análise das Concepções sobre Pesquisa em Ensino (CPE) de futuros professores (FP) no âmbito da disciplina *Laboratório de Ensino de Ciências Exatas IV* (LEC IV) – edição de 2008 – do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES. Criado em 1999, este curso apresenta, entre outras, duas características inovadoras importantes: favorece a interdisciplinariedade no ensino de Ciências e Matemática (forma professores, de forma integral, nas disciplinas de Física, Química e Matemática) e é coerente com as novas diretrizes para a formação de professores.

Coerente com isso, estão estruturadas no curso um grupo de quatro disciplinas denominadas *Laboratório de Ensino de Ciências Exatas (LEC)* que, desde o início do curso, visam orientar os primeiros passos do FP em direção a uma postura reflexiva, crítica, aberta à mudança e em permanente evolução profissional.

### *Laboratório de Ensino de Ciências Exatas IV*

Em LEC IV, os FPs são orientados a realizar uma pesquisa em ensino adequada ao seu nível de desenvolvimento profissional e direcionada às necessidades do ensino, isto é, com viés menos academicista e mais voltada à prática profissional. Além disso, a disciplina pretende favorecer a evolução das concepções dos FPs sobre a natureza da ciência em direção a concepções mais avançadas do ponto de vista epistemológico.

Como primeira atividade da disciplina, se procura identificar as Concepções sobre a Natureza do Conhecimento (CNC) e as CPE dos futuros professores envolvidos nesta disciplina, através de dois instrumentos constituídos por reflexões sobre situações de pesquisa em ensino e por questões sobre a natureza do conhecimento. Após a realização desta atividade, discute-se em grande grupo sobre as idéias levantadas.

Em seguida, são realizadas leituras e discussões de artigos onde são definidas as etapas que constituem uma investigação nessa área. Com isso, os grupos de licenciandos definem os problemas a serem investigados, os objetivos e os pressupostos teóricos que orientarão os

projetos, seguido da construção e aplicação das ações de pesquisa planejadas, culminando com a análise dos resultados obtidos.

Por fim, a pesquisa desenvolvida pelos FPs é relatada na forma de um artigo, o qual é analisado e discutido com o grande grupo, possibilitando a troca de idéias e a reflexão coletiva. Na última edição da disciplina, antes dos alunos concluírem a elaboração do artigo, organizou-se uma espécie de seminário interno no qual este foi apresentado pelos alunos à seus colegas e à outros professores do curso, os quais expressam suas opiniões e avaliações para contribuir com a elaboração. Em muitos casos, os alunos também apresentam seus trabalhos em eventos locais.

## **METODOLOGIA**

Esta investigação se inscreve na perspectiva qualitativa, utilizando análise de conteúdo (Bardin, 1994; Moraes, 1999) como estratégia de análise de dados. Para este trabalho foram analisados apenas os dados referentes à primeira das atividades realizadas na disciplina de LEC IV, tendo por objetivo distinguir as CPE dos futuros professores por meio de categorias.

As CPE emergiram de uma análise de conteúdo das respostas ao instrumento aplicado, apresentado no Quadro 1. Quatro alunos da disciplina foram escolhidos por apresentarem características que podem ser tomadas como representativas de todo o grupo matriculado nesta edição da disciplina (segundo semestre de 2008). Por ser uma análise preliminar e de caráter exploratório, seu foco restringiu-se à identificação da qualidade das concepções, que chamamos de “categorias”, as quais foram organizadas em “famílias” de acordo com os aspectos concernentes à estrutura de uma pesquisa aos quais apareciam associadas. Logo, não são apresentados, neste trabalho, uma análise quantitativa com relação a estas concepções, e nem um estudo de caso, analisando as concepções associadas por sujeito de investigação.

Quadro 1 – Instrumento para identificação das Concepções sobre Pesquisa em Ensino (CPE)

<b>Situações de Pesquisa em Ensino</b>
Suponha que você fosse um “pesquisador educacional” e uma escola tivesse lhe contratado para investigar “O desinteresse dos alunos pelo estudo nas áreas de ciências exatas”. Como você faria isso (passos, seqüência, caminho, estratégia, etc.)? Tente explicar as suas escolhas.
Um pesquisador interessado no uso da matemática em problemas da realidade rural entrevistou dois agricultores para identificar como eles resolviam este tipo de problema. Para comparar, os investigadores elaboraram questões matemáticas a partir dos problemas vivenciados pelos agricultores e as aplicaram em estudantes através de uma aula prática. Os investigadores concluíram, analisando as respostas dos alunos, que estes utilizam fórmulas, registram no papel os seus cálculos e buscam respostas exatas aos problemas, diferentemente dos agricultores que elaboravam estimativas, não utilizavam fórmulas e nem registravam seus cálculos. A) Qual a relevância desta pesquisa? B) Como tu avalias a metodologia utilizada para investigar o problema? C) Que implicações estes resultados teriam para um professor de matemática?
Um grupo de pesquisadores desejava saber o que pensam os alunos sobre o vento. Para isso, eles elaboraram, a partir das próprias curiosidades e interesses, um questionário com diversas questões. Este questionário foi aplicado em 34 estudantes de diferentes semestres de um curso superior da área de ciências. Os pesquisadores haviam definido como problema averiguar até que ponto os saberes adquiridos no cotidiano são suficientes para uma boa percepção do assunto e de que maneira os alunos lidam com

estes conhecimentos. Nas conclusões da pesquisa, eles escreveram que a maioria dos alunos não sabe ou tem muitas dúvidas sobre o assunto. Como tu avalias as conclusões elaboradas nesta pesquisa?

## ANÁLISE DOS DADOS

### *Família Hipóteses*

Para esta família criamos três categorias com relação à suposição e utilização das hipóteses. A categoria “proposição de hipóteses” se refere aqueles casos em que estas foram propostas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa, mesmo que, às vezes, para direcioná-la (primeira citação) ou apenas para a escolha de um instrumento para coleta de dados (segunda citação).

*Tudo o que faz parte da vida dos alunos pode influenciar neste desinteresse, sua realidade de vida, a sociedade em que vive e as pessoas que os influenciam, as poucas condições financeiras, o descaso com a educação, a realidade da comunidade escolar... enfim são inúmeros os fatores que podem influenciar. Bom, primeiramente começaria pesquisando sobre os fatores que citei acima para tentar ter pontos de partidas e estratégias a seguir, através de pesquisas em diversas fontes e bibliografias amparadas nos conhecimentos de vários estudiosos da educação. (Futuro Professor B)*

(...)

*(...) a realização de uma entrevista com os professores das respectivas áreas, a fim de verificar o conteúdo abordado – se os conteúdos são de utilidade para os alunos, metodologias utilizadas – verificar se estas levam em consideração, por exemplo, as idéias dos alunos, a sua realidade num contexto de “como vê o mundo em que vive”, se permitem ao aluno expor sua própria opinião e criticar o modelo estudado, entre outros. (Futuro Professor A)*

Semelhante à categoria anterior, alguns FP propõem hipóteses, sendo percebidas no decorrer das suas respostas. Porém, como não demonstram considerá-las nas pesquisas, elaboramos a categoria “desconsidera hipóteses”. Por fim, houve FP que não explicitaram hipóteses, o que nos levou a criar a categoria “não supõe hipóteses”.

A figura 1 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “hipóteses”.

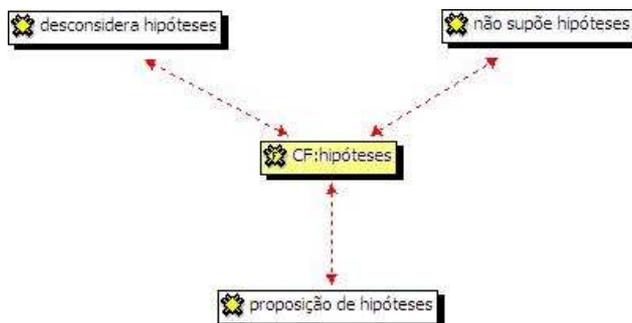


Figura 1: esquema-síntese das categorias associadas a família hipóteses

### *Família Referencial teórico*

Na família “Referencial teórico”, foram distinguidas categorias associadas a busca de fundamentação teórica e a relação desta com as hipóteses. Dois dos FP analisados (A e B) fariam uma busca prévia de material teórico, a qual seria escolhida de acordo com suas

hipóteses. Assim, criamos a categoria “hipóteses orientam a busca de referencial teórico”, para qual apresentamos a citação a seguir, que valida esta categoria.

*(...) o que me vem à mente agora, é a realização de uma busca em material teórico ou artigos existentes em relação à dificuldade de aprendizagem e/ou dificuldades de ensino nas áreas citadas, tendo contato com resultados de investigações semelhantes. (Futuro Professor A)*

A categoria “busca de referencial sem orientação de hipóteses”, para qual tomamos como exemplo o FP C, se refere a casos que propõem a busca de fundamentação teórica para a pesquisa, assim como na categoria anterior. Porém, diferentemente dessa, não foi possível identificar uma orientação de hipóteses.

*Primeiro eu faria uma pesquisa bibliográfica para verificar o que eu encontraria já publicado sobre esse tema, até para ter uma base do que pode estar acontecendo. (Futuro Professor C)*

Quando o futuro professor não inicia sua pesquisa com a busca de fundamentação ou não a propõe no decorrer da mesma, denominamos que esse “Não propõe a busca de Referencial teórico”. Como exemplo desta categoria, podemos citar o futuro professor D, que propõe partir diretamente para a coleta de dados.

A figura 2 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “Referencial teórico”.

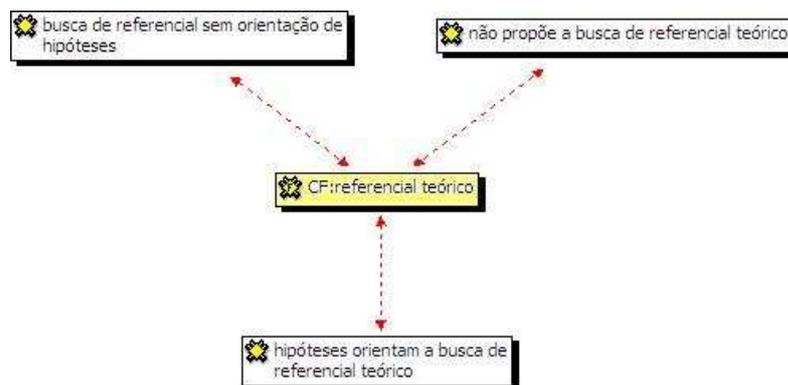


Figura 2: esquema-síntese das categorias associadas a família referencial teórico

### ***Família Metodologia***

A família “Metodologia”, como diz a própria denominação, refere-se à concepção dos FP sobre a metodologia da pesquisa em ensino. A categoria “formulação do instrumento a partir das hipóteses” foi criada em consideração à concepção de um dos FP, o A mais especificamente, que parece formular um dos instrumentos de coleta de dados segundo suas hipóteses:

*(...) a realização de uma entrevista com os professores das respectivas áreas, a fim de verificar o conteúdo abordado – se os conteúdos são de utilidade para os alunos, metodologias utilizadas – verificar se estas levam em consideração, por exemplo, as idéias dos alunos, a sua realidade num contexto de “como vê o mundo em que vive”, se permitem ao aluno expor sua própria opinião e criticar o modelo estudado, entre outros. (Futuro Professor A)*

Com esta citação, também é possível exemplificar a categoria que denominamos amostra. Essa categoria foi dividida em “amostra: professores” (percebida na citação anterior); “amostra: alunos”; e “amostra: aulas”. Abaixo apresentamos um parágrafo, citado pelo futuro professor D, como exemplo dessas duas últimas categorias.

*(...) faria uma fase de observação das aulas para verificar o interesse dos alunos, participação, metodologia utilizada pelos professores, etc. Ainda aplicaria uma*

*pesquisa com os alunos para verificar qual o motivo de desinteresse deles: conteúdo, metodologia, relação com professor.* (Futuro Professor D)

Considerando o expressado por D na primeira frase dessa citação, incluímos na família em questão a categoria “observação direta”, que indica, além da forma de coleta de dados, uma concepção indutivista. Para casos em que a metodologia estava bem clara, ou seja, era detalhado como seria conduzida, criamos a categoria “metodologia estruturada”, caso contrário, associamos à categoria “metodologia genérica”. Na primeira citação a seguir, referente ao FP A, percebe-se uma metodologia mais estruturada – se comparada com a citação do futuro professor C –, na qual A deixa claro que sua coleta de dados ocorreria através de entrevista:

*(...) a realização de uma entrevista com os professores das respectivas áreas (...).* (Futuro Professor A – metodologia estruturada)

*(...)*

*(...) procuraria investigar junto aos alunos desta escola, com questionamentos, qual o motivo do desinteresse nessa área. (...)* (Futuro Professor C – metodologia genérica)

A figura 3 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “Metodologia”.

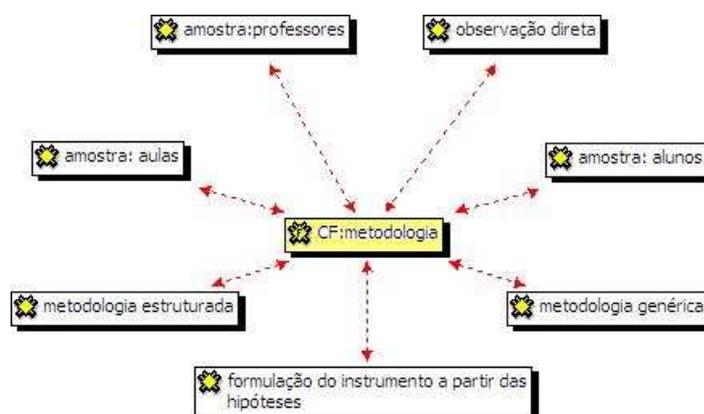


Figura 3: esquema-síntese das categorias associadas a família metodologia

### ***Família Análise dos dados***

Na família “Análise dos dados”, emergiram categorias de caráter especialmente relacional. A categoria “relaciona dados com referencial teórico” diz respeito ao futuro professor que propõe, para análise dos dados, um comparativo entre estes e o material teórico coletado. Na seqüência mostramos o expressado por C depois de colocar que faria uma pesquisa bibliográfica e questionamentos a alunos.

*(...) faria um comparativo entre as respostas que surgiram dos alunos e a pesquisa feita no início (...).* (Futuro Professor C)

Para casos que sugerem não apenas relacionar os dados coletados com o referencial teórico – como na categoria anterior – mas, também, com hipóteses, elaboramos a categoria “relação de dados com hipótese e referencial teórico”. Já quando o FP compara os dados provenientes de mais de um instrumento, enquadramos tal estratégia de análise na categoria “relaciona tipos distintos de dados entre si”. A citação do FP A serve como exemplo para essas categorias.

*Para a próxima etapa, julgo necessário a avaliação dos resultados de ambas as pesquisas, co-relacionando as informações [dados] para verificar se há coerência entre elas e se permitem identificar alguns motivos da problemática.*

*De posse destes resultados, a relação das informações obtidas nas pesquisas em campo com as teorias ou artigos existentes, pesquisados na primeira etapa da investigação. (Futuro Professor A)*

Há, também, os casos que comparam os dados coletados com suas hipóteses. Desta forma, criamos a categoria “relaciona dados com hipóteses”. Como exemplo, apresentamos a análise que o futuro professor faz para a segunda situação de pesquisa em ensino. Nessa, B associa os resultados da pesquisa a suas próprias hipóteses:

*Esta pesquisa foi importante para se perceber a diferença entre trabalhar com fatos do cotidiano, realidade dos alunos. Percebeu-se que os agricultores resolveram os problemas com mais facilidade por ser sobre um assunto de sua realidade, já os alunos tiveram mais dificuldade em responder as questões necessitaram registrar várias fórmulas e calcular bastante para chegar as respostas.(Futuro Professor B)*

Na categoria “soma dos dados mostra a realidade”, se enquadram aqueles casos que utilizam uma grande variedade de amostras na metodologia da sua pesquisa, dando a entender que a resposta ao problema de pesquisa – como um todo – surgiria da junção do maior número e diversidade de dados – ou seja, da soma das partes. Tomamos como exemplo a citação de D.

*Inicialmente verificaria com os professores o que eles estão sentindo, porque estão sentindo esse desinteresse e para eles qual seria o motivo. Após, faria uma fase de observação das aulas para verificar o interesse dos alunos, participação, metodologia utilizada pelos professores, etc. Ainda aplicaria uma pesquisa com os alunos para verificar qual o motivo de desinteresse deles: conteúdo, metodologia, relação com professor. E a partir dos dados levantados faria a minha conclusão e apresentaria o trabalho aos professores com sugestões para melhorar o interesse dos alunos.(Futuro Professor D)*

A figura 4 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “Análise dos dados”.



Figura 4: esquema-síntese das categorias associadas a família análise dos dados

### ***Família Relevância da pesquisa***

Da família “Relevância da pesquisa” surgiram duas categorias, as quais são “comparação” e “verificação”, associadas especialmente aos resultados. A primeira diz respeito à importância de comparar tais resultados entre si, afim de diferenciar, por exemplo, metodologias didáticas, como se percebe na citação abaixo.

*Acredito que a relevância desta pesquisa está na possibilidade de comparar as duas formas de aplicar a matemática. (Futuro Professor A)*

Já a segunda categoria está relacionada à concepção de que os resultados da pesquisa servem para confirmar uma hipótese ou idéia do FP sobre o tema da investigação.

*No caso do agricultor, o professor deverá ensinar como se faz o cálculo no papel e com os alunos deverá ensinar a fazer estimativas, pois [tanto] uma quanto a outra tem suas vantagens. (Futuro Professor C)*

A figura 5 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “Relevância da pesquisa”.



Figura 5: esquema-síntese das categorias associadas a família relevância da pesquisa

### ***Família Implicações para o ensino***

Quanto à família “Implicações para o ensino”, emergiram categorias relacionadas a distintos aspectos didáticos. Com relação ao FP A, por exemplo, podemos perceber uma valorização quanto à aplicabilidade do conhecimento ensinado, a qual categorizamos como relevância “quanto à aplicabilidade do conteúdo”.

*Faria com que o professor reavaliasse o conteúdo abordado bem como a metodologia utilizada, pois fazendo ao aluno se preocupar com a exatidão do cálculo (da resposta) ele está preparando o aluno para um pensamento mecânico a ser utilizado em provas de vestibular e não para utilizar este conhecimento no seu dia-a-dia.(Futuro Professor A)*

A categoria “consideração do contexto”, identificada, por exemplo, no texto do FP B, demonstra a necessidade de considerar o contexto no qual os alunos estão inseridos, como citado a baixo:

*Serviriam para um professor de matemática constatar que aos alunos faz mais sentido ensinar os conteúdos utilizando se possível sua realidade de vida, fatos que fazem parte de seu cotidiano.(Futuro Professor B)*

Já o texto do FP C explicita a necessidade do professor considerar as diferentes estratégias de aprendizagem e de resolução de problemas dos alunos, o que nos sugere uma categorização “quanto às estratégias de resolução de problemas dos alunos”.

*Na minha opinião (...) a "fórmula matemática" nem sempre é indispensável para o aprendizado do aluno, que existem diferentes maneiras de se chegar à solução de algum problema. Talvez a partir disto, o professor de matemática poderia dar ou deveria dar mais importância ao significado de certos problemas, à estratégia que o aluno utiliza para chegar a alguma conclusão e não tanto à forma mecanizada de resolvê-los.(Futuro Professor C)*

Coerente com o que é descrito pelo FP D, como implicação dos resultados para o ensino, emergiu a categoria “identificação das lacunas”, que indica uma percepção quanto à necessidade de ensinar aquilo que o aprendente não sabe. Tal concepção sugere que o conhecimento não-sabido é necessário para uma aprendizagem completa, sem lacunas.

*No caso do agricultor, o professor deverá ensinar como se faz o cálculo no papel e com os alunos deverá ensinar a fazer estimativas, pois [tanto] uma quanto a outra tem suas vantagens.(Futuro Professor D)*

A figura 6 apresenta um esquema-síntese das categorias associadas à família “Implicações para o ensino”.

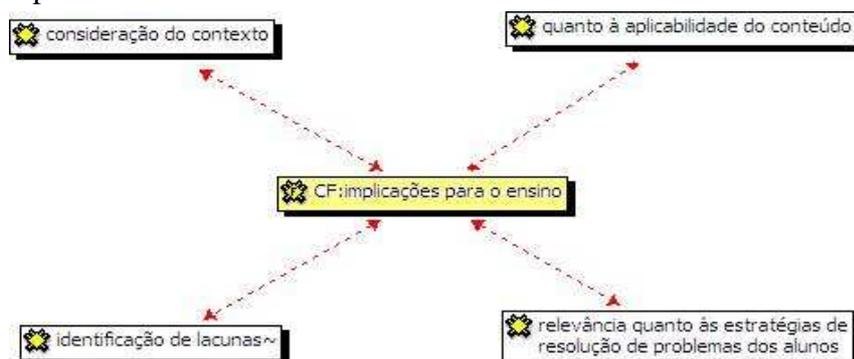


Figura 6: esquema-síntese das categorias associadas a família implicações par o ensino

## CONCLUSÃO

A partir da análise de cada família, podemos identificar duas amplas concepções sobre pesquisa em ensino, que estão representadas esquematicamente na Figura 7. De um lado, encontra-se a concepção de *pesquisa em ensino como produto*, caracterizada por uma ênfase na quantidade de dados, dos quais seria possível derivar conclusões sem a necessidade de correlacioná-los com hipóteses ou fundamentação teórica. Nesta concepção, a relevância da pesquisa está em sua capacidade de verificação de uma suposta realidade que todos conseguem constatar.

De outro lado, está a concepção de *pesquisa em ensino como produto e processo*, cuja relevância envolve tanto a verificação de hipóteses como a possibilidade de comparar resultados de modo a evidenciar semelhanças e diferenças entre eles. Tal concepção envolveria correlacionar dados entre si e compará-los com hipóteses e bases teóricas, indicando a percepção de uma maior complexidade da realidade. Além disso, a noção de metodologia de pesquisa é ampliada, de modo a considerar não apenas a amostra, mas também os instrumentos de coleta e análise de dados, propostos de acordo com as hipóteses formuladas e a fundamentação teórica escolhida.

Chama a atenção que ambas concepções trazem a noção de pesquisa como produto, de modo que a principal diferenciação está na percepção desta também como processo. A percepção da pesquisa em ensino como produto pode estar relacionada à necessidade que os professores vêem na identificação de implicações da pesquisa para o ensino, o que também foi apontado por Ratcliffe et al. (2001).

Cabe ressaltar que o presente trabalho constitui-se na análise de um dos âmbitos de investigação propostos, e que dizem respeito às concepções sobre pesquisa em ensino e às concepções sobre a natureza da ciência. Posteriormente, pretendemos analisar as concepções sobre a natureza da ciência para os mesmos sujeitos investigados neste trabalho, a fim de poder comparar ambas as concepções e determinar aproximações e distanciamentos entre elas. A partir disso, poderemos avaliar a proposta formativa descrita neste trabalho segundo a evolução de tais concepções.

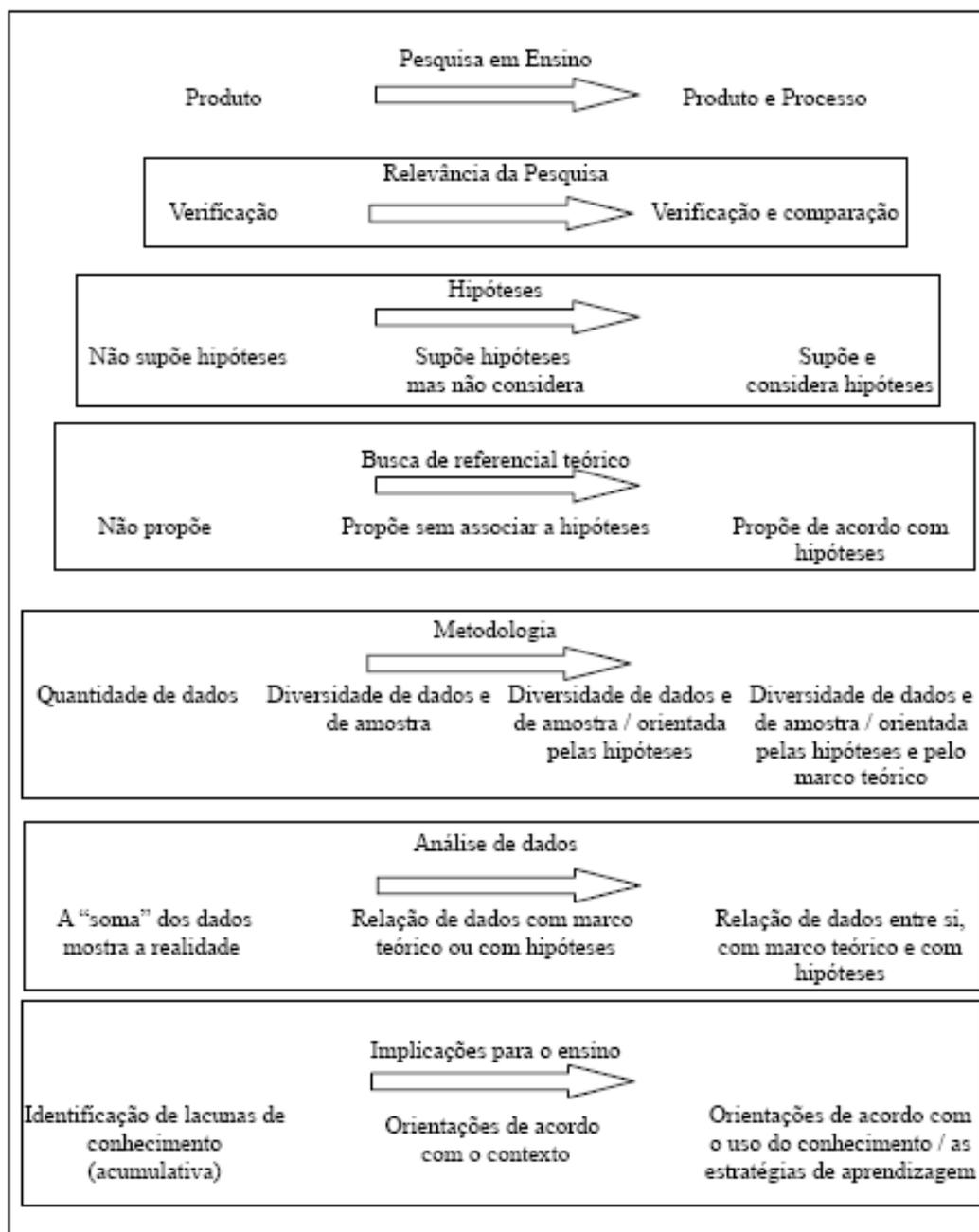


Figura 7: esquema-síntese das concepções sobre pesquisa em ensino

## REFERÊNCIAS

- ADÚRIZ-BRAVO, A. *Integración de la epistemología en la formación de profesorado de ciencias*. Tesis – Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. 2001.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1994.
- BOARDMAN, L.; ZEMBAL-SAUL, C.; FRAZIER, M.; APPEL, H.; WEISS, R. Enhancing the science in elementary science methods: a collaborative effort between science education and entomology. In: *Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers of Science*, Austin, TX. 1999.
- CACHAPUZ, A. F. Investigação em didáctica das ciências em Portugal – um balanço crítico. In: PIMENTA, S.G. (Org.). *Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal*. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

- CLEMINSON, A. Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and how children learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, v.27, n.5, p.429-445, 1990.
- CRAWFORD, B.A. Is it realistic to expect a preservice teacher to create an inquiry-based classroom? *Journal of Science Teacher Education*, v.10, n.3, p.175–194, 1999.
- DANA, T.; BOARDMAN, L.A.; FRIEDRICHSEN, P.; TAYLOR, J.; ZEMBAL-SAUL, C. A framework for preparing elementary science teachers to support children's scientific inquiry. In: *Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers of Science*, Akron, OH. 2000.
- DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.21, n.2, p.145-175, 2004.
- HAEFNER, L.A.; ZEMBAL-SAUL, C. Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, v.26, n.13, p.1653–1674, 2004.
- KORTHAGEN, F.; VASALOS, A. Levels in reflection: core reflection as a mean to enhance professional growth. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, v.11, n.1, p.47-71, 2005.
- MELLADO, V.; CARRACEDO, D. Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v.11, n.3, p.331-339, 1993.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. *Educação*, Porto Alegre, v.37, p.7-32, 1999.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A. *El conocimiento de los profesores: una propuesta en el área de ciencias*. Sevilla: Díada, 1998.
- PRO, A.; VALCÁRCEL, M. V.; SÁNCHEZ, G. Viabilidad de las propuestas didácticas planteadas en la formación inicial: opiniones, dificultades y necesidades de profesores principiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, v.23, n.3, p.357-378, 2005.
- RATCLIFFE, M.; BARTHOLOMEW, H.; HAMES, V.; HIND, A.; LEACH, J.; MILLAR, R.; OSBORNE, J. Understanding the researcher-user interface. In: *Annual Conference of the British Educational Research Association* (Bera), University of Leeds. 2001.
- ROTH, W.M.; MCGINN, M.K.; BOWEN, G.M. How prepared are preservice teachers to teach scientific inquiry? Levels of performance in scientific representation practices. *Journal of Science Teacher Education*, v.9, n.1, p.25–48, 1998.
- SMITH, D.; ANDERSON, C. Appropriating scientific practices and discourses with future elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, v.36, n.7, p.755–776, 1999.
- TABER, K. Should physics teaching be a research-based activity? *Physics Education*, v.35, n.3, p.163-168, 2000.
- VAN DRIEL, J.; BEIJAARD, D.; VARLOOP, N. Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, v.38, n.2, p.137-158, 2001.
- ZEMBAL-SAUL, C.; BLUMENFELD, P.; KRAJCIK, J. Influence of guided cycles of planning, teaching, and reflection on prospective elementary teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, v.37, n.4, p.318-339, 2000.
- ZEMBAL-SAUL, C.; OLIVER, M. Meeting the science content needs of prospective elementary teachers: An innovative biology laboratory/recitation course. In: *Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers in Science*, Minneapolis, MN. 1998.