



VIII Jornada Nacional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
XXI Jornada Regional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Educação Matemática: identidade  
em tempos de mudança  
06 a 08 de maio de 2020



**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA: AS COMPETÊNCIAS COMO INDICADORES PARA A  
FORMAÇÃO DOCENTE**

*Leonardo Dalla Porta*  
Universidade Franciscana  
[leo-dallaporta@hotmail.com](mailto:leo-dallaporta@hotmail.com)

*Luis Sebastião Barbosa Bemme*  
Universidade Franciscana  
[luisbarbosab@yahoo.com](mailto:luisbarbosab@yahoo.com)

*Silvia Maria de Aguiar Isaia*  
Universidade Franciscana  
[silviamariaisaia@gmail.com](mailto:silviamariaisaia@gmail.com)

*Eleni Bisognin*  
Universidade Franciscana  
[elenibisognin@gmail.com](mailto:elenibisognin@gmail.com)

*Vanilde Bisognin*  
Universidade Franciscana  
[vanildebisognin@gmail.com](mailto:vanildebisognin@gmail.com)

**Eixo Temático:** E2 – Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores de  
Matemática

**Modalidade:** Comunicação Científica

**Resumo**

Essa comunicação tem como objetivo discutir as implicações, que alunos de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, estabelecem entre as competências desenvolvidas nos cursos de mestrado e doutorado. Trata-se de uma investigação de caráter avaliativo processual capaz de oferecer suporte teórico-metodológico para repensar o curso e, assim, contribuir com qualidade formativa do mesmo. Participaram desse estudo 22 estudantes das áreas de Ciências e Matemática. Como instrumento de coleta dos dados foi utilizado um questionário e a análise realizada foi a Análise Estatística Implicativa (ASI) com o apoio do software CHIC. Os resultados indicam que as competências mais recorrentes são referentes ao trabalho colaborativo, integrando as distintas áreas, o planejamento e implementação de estratégias e o aperfeiçoamento das mesmas, além de ser necessário considerar o tempo, os recursos e as informações disponíveis.

**Palavras-chave:** Competências, Programa de Pós-Graduação, Formação Docente, ASI.

## 1 Introdução

Essa comunicação tem como objetivo discutir as implicações, que alunos de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, estabelecem entre as competências desenvolvidas nos cursos de mestrado e doutorado. Entendemos que essa ação é importante para qualificarmos os processos formativos docentes no contexto da formação continuada por dar subsídios sobre como esse espaço de formação tem contribuído para a constituição de uma identidade profissional docente que envolve o fazer pedagógico e a pesquisa.

Entendemos que esse aprender a ser professor é uma tarefa complexa que se instaura ao longo de um percurso que é denominado por Bolzan e Isaia (2006) como trajetórias de formação. Essa trajetória se constitui na relação entre trajetória pessoal, profissional e formativa, compreendendo um processo sistemático, organizado e auto-reflexivo que vai desde a formação inicial até o exercício continuado da docência nos diversos espaços institucionais em que se desenvolve (ISAIA, 2003b, 2005).

Falar em trajetória de formação nos leva a discutir o que se entende por desenvolvimento profissional docente, uma vez que estes conceitos estão imbricados. O desenvolvimento profissional pode ser entendido como um processo amplo e multifacetado, que envolve questões de ordem teórica, profissional, atitudinal, valorativa, sociocultural e política. Assim entende-se que o percurso docente assumido precisa levar em conta um conjunto de ideias e experiências organizadas institucionalmente capazes de proporcionar um desenvolvimento profissional docente consistente (ISAIA; BOLZAN, 2008).

Aliado a esse conceito de trajetória de formação associamos a ideia de competência. Este conceito, no âmbito educacional, necessita responder aos problemas aos quais os profissionais da educação serão expostos ao longo da vida, “Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais” (ZABALA; ARNAU, 2014, p. 11).

Nesse sentido o espaço da pós-graduação é de extrema importância, uma vez que entendemos que este contribui para o desenvolvimento profissional docente tanto no que diz respeito a docência como na formação de pesquisadores voltados para a área do ensino, com isso, entendemos ser importante ações de pesquisas que possam contribuir com a discussão e qualificação desse espaço formativo.

Essa comunicação organiza-se a partir dessa introdução onde apresentamos o tema, no referencial teórico destacamos os constructos que orientam e sustentam nossa investigação; na metodologia descrevemos os procedimentos adotados para concretização da pesquisa, no item análise e discussão de dados são apresentados os resultados que obtivemos nesse estudo, por fim tecemos algumas considerações sobre as ações desenvolvidas.

## **2 Referencial teórico**

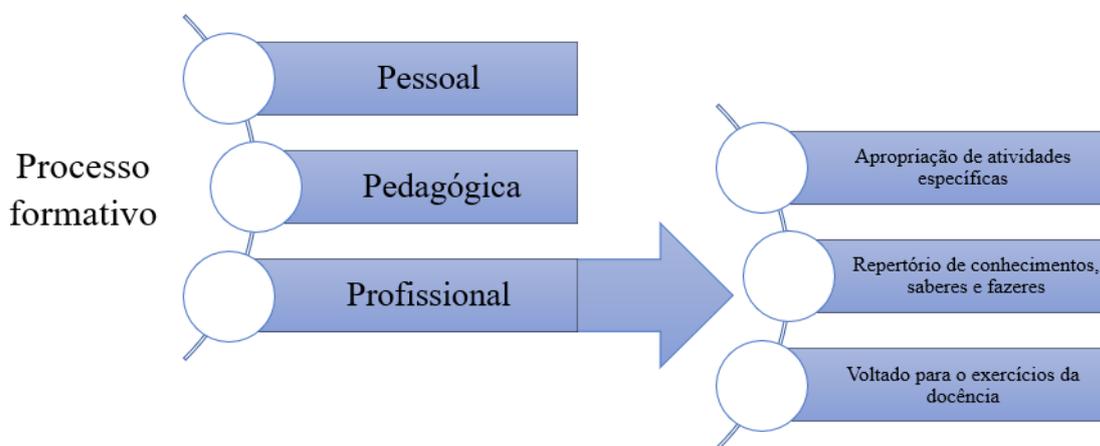
Para esse estudo, temos como referencial teórico a discussão com autores que investigam os processos formativos docentes, focando a formação continuada de professores, relacionando com o conceito de competências no contexto da Pós-Graduação, entendendo esse espaço como um local de formação continuada, tanto dos alunos como dos professores.

### **2.1 A Pós-Graduação como espaço formativo**

O processo formativo envolve um processo amplo que engloba a dimensão pessoal, pedagógica e profissional dos professores, vistos como seres unitários entretecidos pelo percurso pessoal e também pelo profissional (ISAIA, 2002, 2003a, 2006, 2007).

Nesse estudo focaremos na dimensão profissional, entendida como a apropriação de atividades específicas de um repertório de conhecimentos, saberes e fazeres voltados para o exercício da docência (ISAIA, 2006), e nesse contexto da pós-graduação, aliando os processos de pesquisa e elaborando novos conhecimentos relativos a esse fazer docente. O Esquema 01 apresenta essa relação.

Esquema 01. Processos formativos e suas dimensões.



Fonte: Organização dos autores.

Essa dimensão profissional pode ser guiada pela ideia de competência. Muito se tem discutido o conceito de competência no âmbito da formação de professores e é possível encontrar uma série de definições de distintos pesquisadores. Para esse estudo partimos os conceitos trazidos por Esteves (2009) e Perrenoud (1999, 2000) que entendem que competências envolvem um complexo de conhecimentos e habilidades que permitem a resolução de situações para as quais não se tem uma solução única.

Zabala e Arnau (2007) entendem as competências como sendo a capacidade do professor e do aluno em mobilizar atitudes, habilidades e conhecimentos de forma inter-relacionada, a fim de poderem resolver uma situação decorrentes do entorno escolar de forma eficaz. As competências, envolvem ainda componentes atitudinais, procedimentais e conceituais.

Conforme coloca Beillerot (2006), podemos identificar dez competências que dizem respeito ao processo formativo do professor, são elas:

- I. Identificar os obstáculos que precisam ser superados e os problemas que têm que serem resolvidos para realizar um projeto ou satisfazer uma necessidade;
- II. Encarar diferentes estratégias realistas, considerando o tempo, os recursos, e as informações disponíveis;
- III. Escolher a melhor estratégia, considerando as possibilidades e riscos;
- IV. Planejar e implementar a estratégias escolhida, e se necessário mobilizar outros sujeitos;
- V. Conduzir a implementação em função dos acontecimentos, aperfeiçoando a estratégias prevista;

- VI. Reavaliar periodicamente a situação, e se necessário modificar a estratégias;
- VII. Considerar procedimentos éticos;
- VIII. Dominar suas emoções de modo que não interfira na eficácia do processo;
- IX. Cooperar com os demais profissional da sua área;
- X. Tirar proveito da experiência de ensino, documentando as ações e operações.

É nesse sentido que entendemos que as competências podem dar indicativos da qualidade dos processos formativos vivenciados por esses sujeitos, tanto no que diz respeito a aprendizagem de ser professor como na constituição de uma identidade de pesquisador do próprio contexto escolar, uma vez que ao se referir a competências é necessário pensar nas práticas pedagógicas que são desenvolvidas ao longo de todo o processo formativo.

### **3 Metodologia**

O presente estudo possui o enfoque de pesquisa mista, que é a integração sistemática dos métodos quantitativo e qualitativo, com a finalidade de obter um panorama mais completo do fenômeno estudado (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Ainda, segundo Flick (2008) a convergência dos métodos quantitativo e qualitativo proporciona mais credibilidade e legitimidade aos resultados encontrados, evitando o reducionismo à apenas uma opção.

Participaram desse estudo 22 alunos (entre mestrandos e doutorandos) de um programa de pós-graduação na área de ensino de Ciências e Matemática, sendo 4 do sexo masculino e 18 do sexo feminino. A maioria com formação inicial em Matemática (73%), seguido de Biologia (18%) e de Física (9%). No período da aplicação do questionário não havia alunos com formação inicial em Química matriculados no Programa.

Um questionário misto, com seis blocos de questões, foi o instrumento utilizado para a coleta de dados, sendo que, para esse estudo, observamos apenas o bloco referente as competências oriundas do mestrado e do doutorado, como mostra a Figura 2.

Figura 2. Bloco de questão sobre as competências.

[V27] Qual o grau (através de uma escala de 0 a 10) de importância atribuído a cada competência listada abaixo? (Marcar com X a sua opção)

**Competências oriundas do Mestrado e Doutorado em ensino de Ciências e Matemática**

	Competências	Menor = 0 Grau de importância das competências Maior = 10
1	Ser capaz de realizar estudos e pesquisas a partir de conteúdos curriculares em Ciências e Matemática.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2	produzir conhecimentos na sua área disciplinar específica.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3	avaliar o seu próprio desempenho enquanto estudante	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4	elaborar propostas de ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5	avaliar o seu próprio desempenho enquanto docente	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6	avaliar o desempenho dos alunos.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7	utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais estudados pela biologia, química e física;	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8	analisar criticamente propostas curriculares de Ciências e Matemática	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9	resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados;	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10	reconhecer as relações do desenvolvimento da Biologia, Química, Física e Matemática com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11	apresentar consistência pedagógica no ensino de sua disciplina.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
12	integrar os conteúdos curriculares.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
13	utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Ciências e de Matemática.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14	utilizar as TIC e os ambientes virtuais para ensinar Ciências e Matemática.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
15	trabalhar de forma colaborativa e interdisciplinar entre Biologia, Química, Física e Matemática.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
16	elaborar estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento científico e matemático	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fonte: Dado da pesquisa.

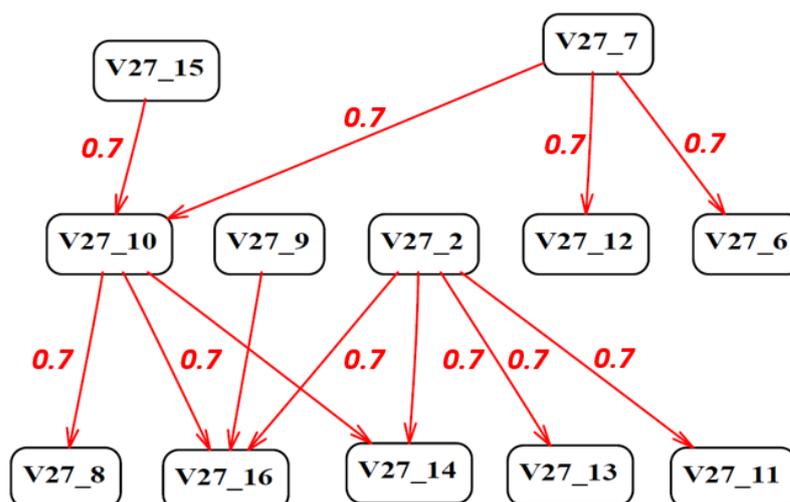
Para o tratamento dos dados, primeiramente, foram atribuídos códigos a todas as competências elencadas na questão. Desse modo, V27\_1 e V27\_2 são exemplos dos códigos utilizados para identificar as competências 1 e 2, respectivamente.

A Análise Estatística Implicativa (ASI), com o apoio do software CHIC (Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesiva), foi utilizada para análise dos dados deste trabalho, por nos permitir visualizar, organizar, construir modelos e explicar fenômenos associados aos dados (GRAS et al, 2017). A ASI é um método estatístico multidimensional, comumente usado em pesquisas mistas, proporcionando tratar diferentes tipos de variáveis (binárias, modais, frequência, intervalares), quantificar a significação dos valores atribuídos à qualidade e representar por gráficos um caminho de regras hierárquicas.

#### 4 Análise e discussão dos dados

O software CHIC permite a análise dos dados por meio de três representações: árvore de similaridade, árvore coesiva ou grafo de implicação. Optamos, para o presente estudo, a última opção. O grafo implicativo permite obter informações que mostram as variáveis com a maior intensidade de envolvimento. A intensidade de implicação considerada foi de 0,7 que, conforme Gras, Régnier e Guillet (2009) possui um valor significativo do ponto de vista estatístico, como mostra a Figura 3.

Figura 3. Grafo de implicação.



Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando o grafo de implicação construído, observamos os seguintes caminhos:

O caminho  $V27_{15} \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_8$  mostra uma implicação que trabalhar de forma colaborativa e interdisciplinar entre biologia, química, física e matemática exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, analisando criticamente as propostas curriculares de Ciências e Matemática.

O caminho  $V27_{15} \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_{16}$  mostra uma implicação que trabalhar de forma colaborativa e interdisciplinar entre biologia, química, física e matemática exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, elaborando estratégias de

ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento científico e matemático.

O caminho  $V27_{15} \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_{14}$  mostra uma implicação que trabalhar de forma colaborativa e interdisciplinar entre biologia, química, física e matemática exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, com tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, utilizando TIC e ambientes virtuais para ensinar Ciências e Matemática.

Os três primeiros caminhos descrito relaciona-se a competência de compartilhamento entre os sujeitos (BEILLEROT, 2006) e de um trabalho integrado com as áreas que compõem o PPG, o que ressalta o papel que um curso na área de ensino possui.

O caminho  $V27_7 \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_8$  mostra uma implicação que utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais estudados pelas biologia, química e física exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, analisando criticamente as propostas curriculares de Ciências e Matemática.

O caminho  $V27_7 \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_{16}$  mostra uma implicação que utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais estudados pelas biologia, química e física exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, elaborando estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento científico e matemático.

O caminho  $V27_7 \rightarrow V27_{10} \rightarrow V27_{14}$  mostra uma implicação que utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais estudados pelas biologia, química e física exige o reconhecimento das relações do desenvolvimento destas áreas com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas, utilizando TIC e os ambientes virtuais para ensinar Ciências e Matemática.

Esses caminhos implicam nas competências de planejamento e implementação de estratégias que mobilizem distintos sujeitos, além da implementação e aperfeiçoamento de estratégias previstas (BEILLEROT, 2006).

Observamos, ainda, implicações entre a variável  $V27_2$  e as variáveis  $V27_{16}$ ,  $V27_{14}$ ,  $V27_{13}$  e  $V27_{11}$ , indicando que produzir conhecimento na sua área específica exige: elaborar estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento científico e matemático; utilizar TIC e os ambientes virtuais para

ensinar Ciências e Matemática; utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Ciências e Matemática; apresentar consistência pedagógica no ensino de sua disciplina.

Os elementos destacados na implicação acima se relaciona com a competência de encarar diferentes estratégias, considerando o tempo, os recursos e as informações disponíveis (BEILLEROT, 2006).

## 5 Considerações

Nessa comunicação buscamos discutir o modo como as competências podem orientar a formação continuada em um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Os dados indicam que as competências mais recorrentes nos dados levantados, são referentes ao trabalho colaborativo, integrando as distintas áreas; o planejamento e implementação de estratégias e o aperfeiçoamento das mesmas e por fim essas estratégias precisam considerar o tempo, os recursos e as informações disponíveis (BEILLEROT, 2006).

Com isso queremos dizer que as ações de formação desenvolvidas nesse contexto precisam priorizar essas competências, uma vez que na visão dos próprios sujeitos em formação essas são as de maior impacto na sua trajetória formativa.

## 6 Agradecimentos

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS pelo apoio financeiro a realização desse estudo.

## 7 Referências

BEILLEROT, J. La formación de formadores: entre la teoria e la practica. Buenos Aires: Centro de Publicaciones educativas y material didáctico, 2006.

ESTEVES, M. Construção e desenvolvimento das competências profissionais dos professores. In: *Sísifo, Revista de ciências da educação*, n.º 8, pp. 37-48, 2009.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GRAS, R. et al. *Analyse statistique implicative: des Sciences dures aux sciences humaines et sociales*. Toulouse: Éditions Cépaduès, 2017.

GRAS, R.; RÉGNIER, J.-C.; GUILLET, F. *Analyse statistique implicative: une méthode d'analyse de données pour la recherche de causalités*. Toulouse: Éditions Cépaduès, 2009.

ISAÍÁ, S. M. A.; BOLZAN, D. P. V. Formação docente: em busca de indicadores de qualidade. In: AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (Orgs.). Inovação e qualidade na Universidade. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 510-525.

ISAIA, S. M. de A. Aprendizagem docente como articuladora da formação e do desenvolvimento profissional dos professores. In: ENGERS, M. E. ; MOROSINI, M. *Pedagogia universitária e aprendizagem*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. (Série RIES/PRONEX, v. 2).

ISAIA, S. M. de A. Ciclos de vida profissional docente: delineamento teórico-metodológico específico para professores do ensino superior. In: ALONSO, Cleuza M.M.C. (org.). *Reflexões sobre políticas educativas. I Encontro Internacional de Pesquisadores de Políticas Educativas*. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria e Universidad de la Republica [Montevideo], AUGM, 2005, p.35-44.

ISAIA, S. M. de A. Desafios à Docência Superior: pressupostos a considerar. In: RISTOFF, Dilvo; SEVEGNANI, Palmira (orgs.). *Docência na Educação Superior*. Brasília: INEP, v. 5, p. 63 – 84, 2006. (Coleção Educação Superior em Debate).

ISAIA, S. M. de A. Formação do professor de ensino superior: tramas na tecitura. In: MOROSINI, M. (org.). *Enciclopédia de pedagogia universitária*. Porto Alegre: FAPERGS/RIES, 2003b, p.241-251.

ISAIA, S. M. de A. O professor de licenciatura, desafios para a sua formação. In: SILVA, D; POLENZ, T. (orgs.). *Educação e contemporaneidade*. Mudança de Paradigma na Ação Formadora da Universidade. Canoas: Ed. ULBRA, 2002, p.143-162.

ISAIA, S. M. de A. Professor de licenciatura: concepções de docência. In: MOROSINI, M. (org.). *Enciclopédia de pedagogia universitária*. Porto Alegre: FAPERGS/RIES, 2003a, p. 263-277.

PERRENOUD, P. *Construir competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. *Metodologia de pesquisa*. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *11 Ideias clave: Como aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó, 2007.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Penso, 2014.