

**Formação docente e articulação entre competências visadas no  
mestrado profissionalizante e nas licenciaturas em física e matemática.  
Aporte de um tratamento metodológico no quadro da análise  
estatística implicativa**

**Formation des enseignants et articulation entre des compétences visées dans le  
master professionnel et les licenciatures en physique et en mathématiques. Apport  
d'un traitement méthodologique dans de cadre de l'analyse statistique implicative  
Teacher preparation and how it relates to competency goals for professional  
masters and accreditation programs in physics and mathematics: SIA  
methodological contribution.**

---

SILVIA MARIA DE AGUIAR ISAIA<sup>1</sup>  
JEAN-CLAUDE REGNIER<sup>2</sup>  
ELENI BISOGNIN<sup>3</sup>  
VANILDE BISOGNIN<sup>4</sup>  
NADJA ACIOLY-RÉGNIER<sup>5</sup>

## **Resumo**

*Este estudo é recorte de pesquisa sobre os impactos formativos de um Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática no RS- Brasil. A escolha do tema deve-se a necessidade de investigar o impacto formativo deste mestrado em estudantes e egressos que atuam na educação básica e superior. 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. Para tanto, seu objeto de estudo circunscreve-se, neste artigo, às competências decorrentes do mestrado e das Diretrizes Curriculares Nacionais das Licenciaturas de Física e de Matemática, constantes em uma enquete respondida por 34 sujeitos. O problema que se coloca é: **Como estudantes e egressos percebem as competências decorrentes do mestrado e das DCN das Licenciaturas de Física e Matemática?** Com resultado parcial é possível depreender que o cruzamento entre os quadros e gráficos relativos às competências desenvolvidas pelo mestrado e as indicadas pelas DCN de Física e de Matemática, demonstra que os sujeitos participantes foram coerentes em assinalar o grau de importância de cada uma, evidenciando correlação entre elas.*

**Palavras-chave:** Competências, Ensino da Física, Ensino da Matemática, Didática Profissional.

## **Resume**

*Cette étude est un extrait d'une recherche conduite sur les impacts formatifs d'un Master professionnel d'enseignement de la physique et des mathématiques dans le RS – Brésil. Le choix du thème est dû à la nécessité d'investiguer l'impact formatif de ce master sur les étudiants actuels ou déjà formés dans ce cadre et qui exercent aux niveaux de l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur. Il s'agit d'une recherche*

---

<sup>1</sup> UNIFRA/UFSM silviamariaisaia@gmail.com

<sup>2</sup> UMR5191 – ICAR Université Lumière Lyon 2 (FRA)/UNIFRA jean-claude.regnier@univ-lyon2.fr

<sup>3</sup> UNIFRA eleni.bisognin@gmail.com

<sup>4</sup> UNIFRA vanildebisognin@gmail.com

<sup>5</sup> ESPE Université Lyon 1. EAM-SIS-HCL 4128. acioly.regnier@wanadoo.fr

*de caractère évaluatif processuel capable d'offrir un support théorico-méthodologique pour repenser la formation et, ainsi contribuer à la qualité de celle-ci. Pour ce faire, son objet est circonscrit, dans cet article, aux compétences issues du master et des Directives Curriculaires Nationales des licenciaturas en physique et en mathématiques à partir d'un échantillon de 34 sujets. Le problème posé ici est : Comment des étudiants actuels ou sortis de la formation perçoivent les compétences qui dérivent du master et des DCN des licenciaturas en physique et en mathématiques ? A partir d'un résultat partiel, il est possible d'entrevoir que le croisement de tableaux et des graphiques relatifs aux compétences développées par le master et celles explicitées par les DCN en Physique et en Mathématiques, ainsi que les structures explicitées par l'ASI rendent compte que les sujets participants ont été cohérents dans la manière de traduire le degré d'importance de chacune, en mettant en évidence leurs corrélations.*

**Mots-clé :** *Compétences, Enseignement de la Physique, Enseignement des Mathématiques, Didactique Professionnelle.*

### **Abstract**

*This study is a research clipping about a Professional Master's Degree in Physics and Mathematics Teaching in RS, Brazil. The theme choice is due to the investigation necessity of formative impact in students and egresses of this master's degree that actuate in basic and superior education. The investigation deals with of procedural evaluative character capable to offer methodological-theoretical support for the course rethinking and, so, contribute with for the course's formative quality. For this purpose, its study object are delimited, in this article, the deriving competences of master's degree and Nationals Curricular Guidelines (NCG) of Physics and Mathematics Bachelor's Degree, that take part of a inquiry answered by 34 subjects. The proposed problem is: **How students and egresses realize the competences resulting from of the Master's degree and NCG of Physics and Mathematics Bachelor's Degree?** With partial results is possible inferred that the crossing between tables and graphics related with the developed competences by Master's degree course and those indicated by NCG of Physics and Mathematics, demonstrates that the participants subjects were coherent in designate the importance degree of each one, evidencing correlation among them.*

**Keywords:** *Competences, Physics Teaching, Mathematics Teaching, Professional Didactics.*

### **Introdução**

Este estudo é o recorte de pesquisa sobre um Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática no RS-Brasil que foi aprovado pela CAPES em 2003 e em funcionamento desde 2004. A escolha do tema deve-se a necessidade de investigar o impacto formativo do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática nos estudantes – professores (mestrandos) e mestres (egressos) que atuam na educação básica e superior.

Esta investigação se justifica na medida em que se volta para a formação continuada de professores e busca descobrir se o mestrado está cumprindo com seus objetivos, colocados no seu Projeto (2003): a) capacitar, em nível de pós-graduação stricto sensu,

profissionais do ensino de Física e de Matemática que estejam em exercício nos sistemas de ensino, nos níveis fundamental, médio e superior (licenciaturas); b) oportunizar aos docentes que atuam na educação básica (ensino fundamental e ensino médio) e nas licenciaturas de Física e de Matemática, aprofundamento de estudos, tendo como ponto de referência a realidade sociocultural e seus determinantes histórico-culturais, pedagógicos e científicos, com vistas a proposições de alternativas para a melhoria da qualidade do ensino no contexto social de abrangência do Curso.

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. Para tanto, o objeto de estudo, aqui colocado, circunscreve-se às competências decorrentes do mestrado e das Diretrizes Curriculares Nacionais das Licenciaturas de Física e de Matemática (2001), constantes em uma enquete respondida por 36 sujeitos. Nesse sentido o problema que se coloca é: **Como estudantes e egressos percebem as competências decorrentes do mestrado e das DCN das Licenciaturas de Física e Matemática?**

### **Aportes teóricos**

O corpo teórico que dá sustentação a investigação em pauta envolve noções relativas: aos *processos formativos docentes*, enfatizando a formação continuada de professores; às *competências* a serem desenvolvidas ao longo do curso; às *práticas pedagógicas* que darão sustentação às competências em construção; à compreensão sobre as *áreas específicas de conhecimento*, envolvendo conhecimento científico, acadêmico e escolar; ao *processo de ensinar e aprender*. O escopo teórico assim configurado permitirá responder ao problema de pesquisa e aos objetivos dele decorrentes.

O processo formativo abarca conceitualmente para Isaia (2002, 2003, 2006a, 2007) um processo amplo que engloba a dimensão pessoal, pedagógica e profissional dos professores, entendidos como seres unitários entretecidos pelo percurso pessoal (ciclo vital) e também pelo profissional (os diversos caminhos construídos ao longo da profissão).

A dimensão pessoal volta-se para o mundo subjetivo, permitindo que os docentes sejam capazes de se perceberem como uma unidade, em que a pessoa e o profissional determinam o modo de ser professor. Desse modo, eles estão inteiros na docência, constituindo-a pelas marcas da vida e da profissão.

A dimensão pedagógica direcionada para a prática educativa integra tanto o saber e o saber-fazer, próprios ao ser professor, quanto o modo de ajudar os alunos na elaboração de suas próprias estratégias de apropriação desses saberes, em direção a sua autonomia formativa. (ISAIA, 2006b)

A dimensão profissional, por sua vez, envolve a apropriação de atividades específicas, a partir de um repertório de conhecimentos, saberes e fazeres voltados para o exercício da docência.

Os processos formativos compreendem a formação inicial, desenvolvida nos cursos de licenciaturas de Física e de Matemática que por sua vez encontram subsídios nas Diretrizes Curriculares Nacionais –DCN- (2001) destes cursos, bem como a formação continuada que, na presente, pesquisa direciona-se para professores-alunos que atuam em diferentes níveis de ensino.

É preciso compreender-se que esta formação não é construída por acúmulo de certificados, mas sim por um trabalho de natureza predominantemente social, dialógica e reflexiva, pois os professores se constroem como tal em atividades interpessoais, ao longo do exercício docente. A reflexão e as relações interpessoais constituem o componente intrínseco ao processo formativo, envolvendo a compreensão do ensinar, do aprender, do formar-se e, conseqüentemente, do desenvolver-se profissionalmente.

Desse modo, o termo ensinar, indica uma prática social complexa em que, tanto a ação de ensinar quanto a de aprender (aprender) está relacionada, por envolver uma parceria consciente e contratual, na sala de aula e fora dela, entre aluno e professor. É, portanto um processo que compreende a aprendizagem do aluno e que supera a simples transmissão dos conteúdos por parte do professor. (ANASTASIOU, 2003). Cabe dizer que não é possível pensar o processo de ensinar e aprender desvinculado do domínio do campo específico dos conteúdos a serem desenvolvidos conjuntamente, por professores e alunos. Quando se fala em áreas específicas de conhecimento é importante sinalizar que se está considerando o conhecimento científico bem como os acadêmicos e escolares dele decorrentes, que são trabalhados no processo da docência. Estes últimos são entendidos como produtos que não exigem sua relação imediata com a relação pergunta/resposta, inerente ao conhecimento científico. (GAMBOA, 2009). Por outro lado, para o autor, a acumulação de respostas sobre um determinado fenômeno, informações diferentes sobre algo, constitui o mundo dos saberes/conhecimentos acadêmicos e escolares. Essas respostas podem ser divulgadas na forma de informações padronizadas e selecionadas, livros didáticos, esquemas, resumos e fórmulas,

transmitidas no contexto da organização acadêmica e escolar. Dessa forma, a característica dos saberes/conhecimentos é a de se apresentarem como respostas, separadas das suas perguntas originárias.

Entende-se, contudo, que os conhecimentos acadêmicos e escolares precisam ser problematizados na aula. A problematização está na base da aprendizagem docente e discente, indicando a incompletude do professor e do aluno. Cortella (2006) indica a necessidade de os professores, apesar de trabalharem com respostas estandardizadas, tanto na física quanto na matemática, não se esquecerem de problematizar os conteúdos a serem aprendidos. Quando se fala na profissão professor, está subentendida a noção de saber, entendido em seu sentido amplo, como aquele que “engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que, muitas vezes, foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser.” (TARDIF, 2002, p.255). O conceito de competências para Esteves (2009) e Perrenoud (1999, 2000), apesar de sua polifonia, pode ser utilizado para a formação e desenvolvimento profissional dos professores bem como para aferir a aprendizagem dos alunos. Parte-se, para tanto, da ideia de que competências envolvem um complexo de conhecimentos e habilidades que permitem a resolução de situações para as quais não se tem uma solução única. Por sua vez, para Zabala e Arnau (2009) as competências consistem na capacidade do professor e do aluno em mobilizar atitudes, habilidades e conhecimentos de forma inter-relacionada, a fim de poderem resolver de forma eficaz questões decorrentes do âmbito educativo. Consequentemente, elas envolvem componentes atitudinais, procedimentais e conceituais. Neste sentido é necessário que a educação básica e superior contribuam para que os estudantes possam desenvolver competências que lhes permita viver e conviver em uma sociedade cada vez mais complexa, envolvendo, entre outras, ferramentas para pensar: a linguagem, as tecnologias, os símbolos e principalmente a capacidade para atuar em um grupo diversificado e de maneira autônoma. Ao se referir a competências, é necessário pensar-se nas práticas pedagógicas que as desenvolvem ou não ao longo do processo formativo de professores e alunos. Estas práticas são influenciadas pelo modo como os professores percorreram suas trajetórias, envolvendo a dimensão pessoal e profissional.

Nesta perspectiva, as práticas pedagógicas envolvem todas as atividades educativas desenvolvidas pelos professores, tendo em vista o *que ensinar, para quem ensinar, como ensinar e para que ensinar*, visando a efetiva aprendizagem do aluno. As práticas

não podem estar dissociadas das teorias que as orientam e nem do contexto sociocultural e histórico em que alunos e professores estão inseridos.

Para Esteves (2009), ao falar-se em formação do professorado, é necessário levar em conta alguns componentes dos quais as competências podem decorrer. Entre eles, destacam-se alguns:

- Formação na área da docência, que contempla a aprendizagem do conhecimento relativo aos conteúdos a ensinar. Ainda aparecem lacunas graves de preparação científica dos professores recém-formados e em exercício com relação a determinados conteúdos, envolvendo uma relação com o saber mais do tipo “consumidor do saber” do que de “produtor” do mesmo. Neste componente está presente também conhecimento pedagógico do conteúdo, compreendendo a relação intrínseca entre o conhecimento da matéria a ensinar e o modo pedagógico de fazer os alunos aprenderem.
- Consciência da necessidade da [des]centração da área específica de conhecimento. A falta deste componente constitui limitações para quem vai ser ou já é professor. Assim é difícil aos professores entenderem a necessidade de iniciarem seus alunos nas questões epistemológicas da sua área de conhecimento e na investigação científica. Tal procedimento impossibilita que os professores desenvolvam um ensino experimental das ciências, indispensáveis aos alunos de Física e Matemática, os leva a não ter nenhuma noção de como se podem usar os saberes das humanidades ao serviço de projetos de promoção de competências efetivas dos seus alunos.
- Iniciação à prática profissional e de formação em metodologias de investigação educacional são indispensáveis ao desenvolvimento de competências necessárias ao desempenho de uma profissão complexa. Neste sentido, a necessidade de integração teoria e prática, agências formadoras e redes de ensino.

Em termos de competências, é preciso entender o trabalho docente, respeitando sua natureza eminentemente humana e interativa, por envolver atividade com, para e sobre pessoas. (IMBERNÓN, 2006, 2009; TARDIF, 2002; TARDIF; LESSART, 2005). Nesta perspectiva, este é compreendido como “um trabalho cujo objeto não é construído de matéria inerte ou de símbolos, mas de relações humanas com pessoas capazes de iniciativa e dotadas de certa capacidade de resistir ou participar da ação dos professores.” (TARDIF; LESSARD, 2005, p 35). As competências relativas às relações

interpessoais e intersubjetivas são indispensáveis a uma formação qualificada tanto docente como discente.

### **Delineamento metodológico**

Os procedimentos metodológicos adotados apoiam-se nos princípios da pesquisa quanti-qualitativa. Nesta direção concorda-se com Cook e Reichardt (1986) de que procedimentos quanti-qualitativos podem ser utilizados, a fim de se atender melhor aos objetivos propostos de uma pesquisa. No presente caso, o alcance de alguns dos objetivos enunciados passa por procedimentos de natureza quantitativa, enquanto outros por procedimentos qualitativos. Os instrumentos de pesquisa [enquetes] foram compostos utilizando-se uma escala do tipo Likert usada comumente em questionários. Ao responderem a estes instrumentos, os sujeitos participantes especificaram o seu nível de concordância com cada afirmação. Este mecanismo foi concebido para medir o grau de intensidade das atitudes e das opiniões dos sujeitos, estudantes e egressos, a respeito de seu processo formativo, permitindo-lhes diversas opções entre uma série graduada que lhes foi proposta, visando à captação de informações inerentes ao impacto formativo do curso. No presente texto optou-se por discutir as competências, conforme os quadros a seguir.

Quadro 1. Domínio pessoal das competências derivadas do Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e Matemática. [vector-varível V27 =(V27\_1, ...,V27\_8)].

<i>Competências</i>	<i>Menor = 0 Grau de domínio pessoal das competências Maior = 10</i>
1 Ser capaz de produzir conhecimentos na área do ensino de Física e de Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
2 Apresentar consistência pedagógica no ensino de Física e de Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
3 Ser capaz de realizar estudos e pesquisas a partir de conteúdos curriculares de Física e de Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
4 Saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
5 Saber fazer uso das TIC e dos ambientes virtuais para o ensino de Física e de Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
6 Conhecer as diversas concepções e modalidades de avaliação da aprendizagem.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
7 Utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Física e de Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
8 Desenvolver um trabalho colaborativo e interdisciplinar entre Física e Matemática.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Quadro 2. Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Matemática [vector-variável  $V28=(V28_1, \dots, V28_8)$ ].

<i>Competências</i>	<i>Menor = 0 Grau de domínio pessoal das competências Maior = 10</i>
1 Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
2 Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
3 Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
4 Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
5 Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
6 Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
7 Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
8 Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Matemática	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Quadro 3. Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Física [vector-variável V29 = (V29\_1, ..., V29\_8)].

<i>Competências</i>	Menor = 0 <i>Grau de domínio pessoal das competências</i> Maior = 10
1 Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
2 Elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
3 Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
4 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
5 Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
6 Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Física, em especial para a formulação e solução de problemas.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
7 Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
8 Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas.	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Os sujeitos participantes foram (34) envolvendo egressos que se formaram desde a primeira turma que se iniciou em 2004 e estudantes que estão ainda desenvolvendo suas atividades docentes no curso até o ano de 2011.

A construção das enquetes foi via Grupo Focal, em que esteve envolvida a equipe de pesquisadores. Entende-se o grupo focal, na perspectiva de Pichon-Rivièri (1998), como um “conjunto restrito de pessoas, ligadas entre si por constantes de tempo e espaço, e articulada por sua mútua representação interna, que se propõe de forma explícita ou implícita, uma tarefa que constitui sua finalidade” (p. 234 ). Este grupo teve como parâmetros de discussão os objetivos gerais e específicos do Projeto do Curso (2003) e das Diretrizes Curriculares Nacionais das licenciaturas de Física e Matemática (2001).

Para a apresentação da enquete e sua resolução pelos sujeitos participantes, bem como a análise dos resultados foi utilizado numa primeira etapa, o Google Docs. Na segunda etapa, analisamos os dados no quadro teórico da ASI (GRAS, RÉGNIER, GUILLET, 2009) (GRAS, RÉGNIER, MARINICA, GUILLET, 2013)

## Discussão dos resultados a partir da descrição estatística oriunda do tratamento com Google Docs

A discussão dos resultados será pautada pelos três quadros de competências, seus respectivos gráficos referentes às tabelas estatísticas de distribuições das frequências (Anexo 2), às tabelas das médias e desvios padrão (Anexo 3) e o comentário integrador. Assim tem-se:

### Domínio pessoal das competências derivadas do Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e Matemática.

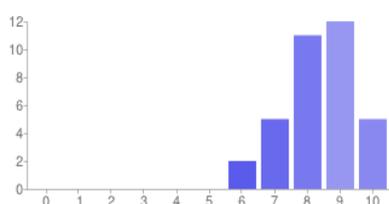


Gráfico 1.1. [V27\_01] Ser capaz de produzir conhecimentos na área do ensino de Física e de Matemática.

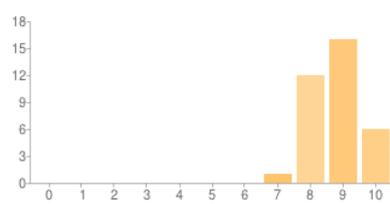


Gráfico 1.2. [V27\_02] Apresentar consistência pedagógica no ensino de Física e de Matemática.

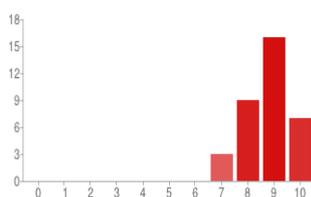


Gráfico 1.3. [V27\_03] Ser capaz de realizar estudos e pesquisas a partir de conteúdos curriculares de Física e de Matemática.

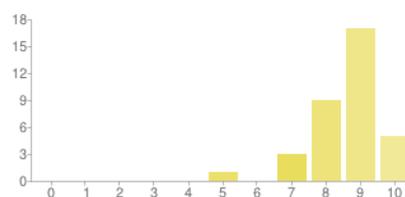


Gráfico 1.4. [V27\_04] Saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares.

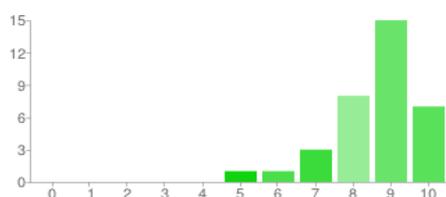


Gráfico 1.5. [V27\_05] Saber fazer uso das TIC e dos ambientes virtuais para o ensino de Física e de Matemática.

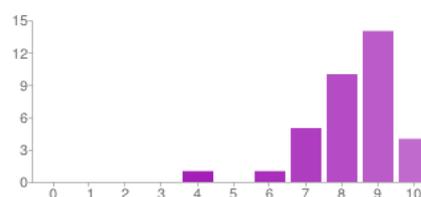


Gráfico 1.6. [V27\_06] Conhecer as diversas concepções e modalidades de avaliação da aprendizagem.

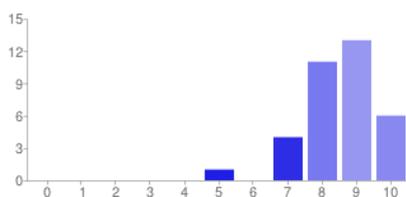


Gráfico 1.7. [V27\_07] Utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Física e de Matemática.

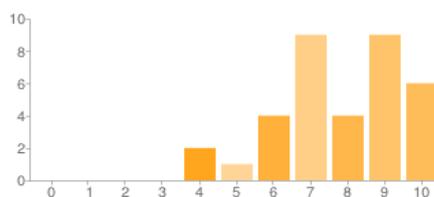


Gráfico 1.8. [V27\_08] Desenvolver um trabalho colaborativo e interdisciplinar entre Física e Matemática.

### Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Matemática

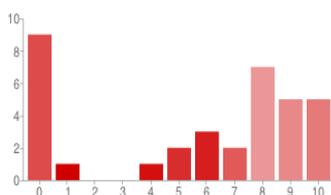


Gráfico 2.1. [V28\_01]. Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica

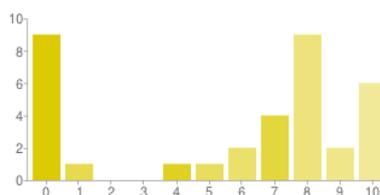


Gráfico 2.2. [V28\_02] Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos

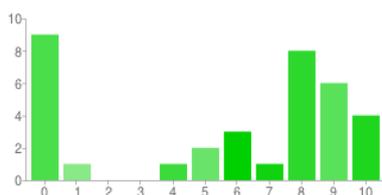


Gráfico 2.3. [V28\_03]. Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica

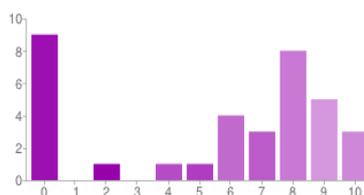


Gráfico 2.4. [V28\_04] Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos

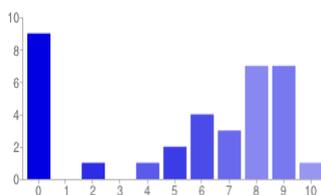


Gráfico 2.5. [V28\_05]. Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente

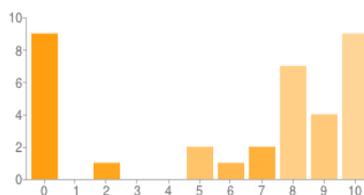


Gráfico 2.6. [V28\_06] Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica

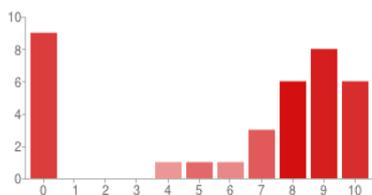


Gráfico 2.7. [V28\_07]. Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas

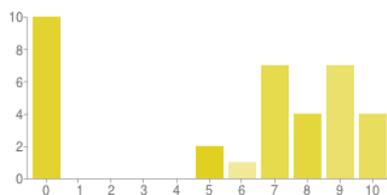


Gráfico 2.8. [V28\_08] Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Matemática

### Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Física

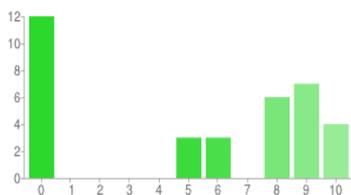


Gráfico 3.1. [V29\_01]. Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas

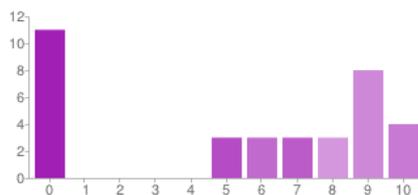


Gráfico 3.2. [V29\_02] Elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais

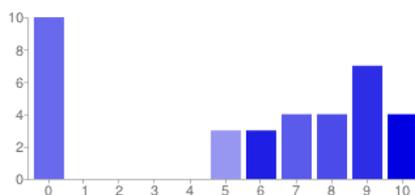


Gráfico 3.3. [V29\_03]. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais

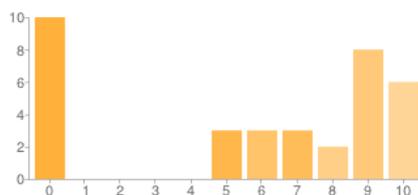


Gráfico 3.4. [V29\_04] Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados

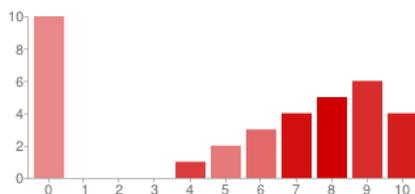


Gráfico 3.5. [V29\_05]. Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade

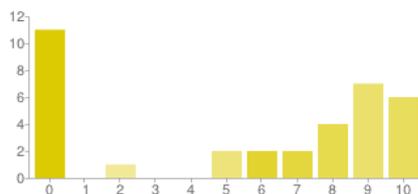


Gráfico 3.6. [V29\_06] Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Física, em especial para a formulação e solução de problemas

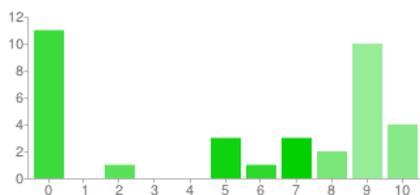


Gráfico 3.7. [V29\_07]. Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física.

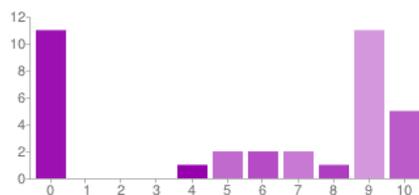


Gráfico 3.8. [V29\_08] Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas

### Comentário Integrador

Contata-se que os sujeitos de modo geral optaram por escolher parâmetros elevados da escala de aferição situando-se preferencialmente entre os graus 8, 9 em relação às competências apresentadas nos três quadros representadas em seus respectivos gráficos. Assim, os Gráficos (1.1, 1.3) evidenciam o entendimento dos sujeitos quanto ao nível de competência quanto à produção na área de conhecimento específico. Cabe dizer que não é possível pensar o processo de ensinar e aprender desvinculado do domínio do campo específico dos conteúdos a serem desenvolvidos conjuntamente, por professores e alunos. Corroboram com esta percepção os Gráficos (2.5 e 2.3); (3.3, 3.4 e 3.5, 3.8). Estes gráficos permitem inferir a preocupação do curso em possibilitar instrumental de pesquisa, tendo por mote conteúdos curriculares de Física e de Matemática, o que é complementado pela possibilidade do estudante saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares. Tal competência torna-se possível uma vez que os estudantes possam desenvolver seu espírito investigativo e saber desenvolver um trabalho colaborativo e interdisciplinar entre Física e Matemática. Ratificando este resultado salienta-se a utilização de técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Física e de Matemática. Cabe ressaltar que nos gráficos relativos às competências derivadas das licenciaturas de Física e Matemática a primeira coluna precisa ser desconsiderada porque os respondentes atribuíram zero quando não faziam parte da licenciatura em pauta.

Em termos de conteúdo específico, é possível salientar-se que muito mais do que os próprios conteúdos, é fundamental que os docentes respeitem, conheçam e compreendam o caminho lógico de sua construção. Assim, a aula poderá deixar de ser um espaço apenas de transmissão mecânica e fragmentada de conhecimentos específicos (acadêmicos e escolares), para instaurar-se como um lugar que possibilita ao aluno uma compreensão genuína que o torna capaz de aplicá-los a novas situações.

As competências de domínio pedagógico explicitadas nos Gráficos (1.2, 1.5, 1.6, 1.7); (2.1, 2.2, 2.4, 2.7, 2.8); (3.1, 3.2, 3.6, 3.7) indicam que as atividades curriculares do mestrado levam em conta as DNC de ensino de Física e Matemática (2001). Esta constatação referenda o caráter profissionalizante do curso, voltado para a formação de professores. Tal postura indica também o grau de importância atribuído ao uso das TICs e dos ambientes virtuais para o ensino de Física e de Matemática, complementando a visão pedagógica inovadora do mestrado. O curso ao instrumentalizar seus estudantes na dimensão pedagógica cumpre a função de um mestrado profissionalizante.

As competências de ser professor evidenciam a dimensão pedagógica da docência, compreendendo, para tanto, as formas de conceber e desenvolver a docência, a organização de estratégias pedagógicas que levem em conta a transposição dos conteúdos específicos de um domínio para sua efetiva compreensão e, conseqüente, aplicação por parte dos alunos, a fim de que estes possam transformá-los em instrumentos internos capazes de mediar à construção de seu processo formativo. Aliadas a estas competências tem-se a dimensão profissional da docência que compreende um repertório de conhecimentos, saberes e fazeres advindos das áreas específicas de conhecimento, englobando o acadêmico e o escolar, da área pedagógica e da área de experiência docente. O mestrado, neste sentido, representa um espaço formativo privilegiado, em que discentes e docentes interatuam na busca de um processo educativo mais qualificado.

### **Reflexões iniciais**

O cruzamento entre os quadros e gráficos relativos às competências desenvolvidas pelo mestrado e as indicadas pelas DCN de Física e de Matemática, demonstra que os sujeitos participantes foram coerentes em assinalar o grau de importância de cada uma, evidenciando correlação entre elas. Em termos avaliativos iniciais é possível depreender que as atividades curriculares desenvolvidas no mestrado vêm contribuindo com o aperfeiçoamento do domínio pedagógico e profissional de seus estudantes sem esquecer a importância do conhecimento do domínio específico para o trabalho pedagógico a ser desenvolvido na sala de aula. Neste sentido, o processo formativo continuado tem sido incrementado ao longo do mestrado, o que pode ser evidenciado nos produtos pedagógicos<sup>6</sup> desenvolvido por cada mestrando e que se encontra no site do mestrado.

---

<sup>6</sup> <http://sites.unifra.br/fisicamatematica/Produ%C3%A7%C3%A3o/Produtos/tabid/1651/Default.aspx>

Tendo em vista as competências escolhidas pelos participantes em grau mais elevado da escala de importância, compreende-se que o ensinar não pode ser confundido com o repasse simples de conteúdos prontos. Precisa isto sim, envolver um processo intencional e sistematizado de organizar os conhecimentos, saberes e fazeres, próprios a determinada área de conhecimento, e de oferecer ajudas capazes de auxiliar os alunos a construir suas próprias estratégias de apropriação, em direção à sua autonomia formativa. Em um tempo em que a Educação Básica e os cursos de licenciatura estão em crise, necessitando ser reconsiderados, entende-se que pesquisas desta natureza podem contribuir para repensar e trazer novas estratégias educativas à formação de professores.

### **Discussão dos resultados a partir dos tratamentos oriundos do uso do software CHIC no quadro da ASI.**

Atualmente, a análise estatística implicativa – ASI designa um campo teórico centrado sobre o conceito de implicação estatística ou mais precisamente sobre o conceito de quase implicação para distinguir este da implicação lógica dos domínios da lógica e da matemática. A modelização e o estudo deste conceito de quase implicação enquanto objeto matemático, no campo das probabilidades e da estatística, conduzem a construir as ferramentas teóricas instrumentando um novo método de análise de dados. O software designado pelo acrônimo CHIC (Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesiva) cuja construção foi iniciada por Régis Gras em 1985, foi aperfeiçoado em seguida nas teses de Saddo Ag Almouloud (1992) e de Harrison Ratsimba Rajohn (1992). Sua manutenção e sua atualização são garantidas por Raphaël Couturier (2008) em resposta às demandas de pesquisadores e aos desenvolvimentos teóricos e das expectativas dos utilizadores. Recentemente foram publicados dois livros que apresentam tanto a teoria quanto a aplicação do quadro teórico da ASI. (GRAS, RÉGNIER, MARINICA, GUILLET, 2013) (GRAS, RÉGNIER, GUILLET, 2009).

Quadro 4. Variáveis analisadas (ver Tabelas em anexo).

Vetor-Variável	Tipo ASI
Domínio pessoal das competências derivadas do Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e Matemática V27 = (V27_1; V27_2, V27_3; V27_4; V27_5; V27_6; V27_7; V27_8)	Modais
Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Matemática V28 = (V28_1; V28_2, V28_3; V28_4; V28_5; V28_6; V28_7; V28_8)	Modais
Domínio pessoal das competências derivadas da Licenciatura em Física V29 = (V29_1; V29_2, V29_3; V29_4; V29_5; V29_6; V29_7; V29_8)	Modais
Sexo = (SexoF ; SexoM)	Binárias

Quadro5. Tabela de contingência dos valores observados e dos valores teóricos sob a hipótese de independência – perfis-linha ( $\chi^2_{\text{obs}} = 3,92 > \chi^2_{\text{teo}} = 3,84$ , risco  $\alpha=0,05$ ).

Sexo	Disciplina lecionada		
	Física	Matemática	Total
Feminino	5 (8) 26,3%	14 (11) 73,7%	19 100,0%
Masculino	9 (6) 60,0%	6 (9) 40,0%	15 100,0%
Total	14 41,2%	20 58,8%	34 100,0%

Essa tabela (Quadro 5) mostra que podemos rejeitar a hipótese de independência estatística no nível de risco 0,05. As mulheres são mais presentes na área da matemática que os homens, ou seja os homens mais atraídos pela disciplina da física.

Na análise a seguir, consideramos os componentes dos vetores V27, V28 et V29 como variáveis modais ou seja tomando os seus valores no conjunto  $\{0, 0.1, 0.2, \dots, 1\}$ . São as variáveis principais. Sendo consideradas variáveis suplementares, os componentes dos vetores Sexo e Disciplina. A tabela a ser explorada pelo tratamento operado por CHIC com os conceitos da ASI é constituída de 34 linhas que correspondem aos indivíduos, e 24 colunas que representam as 24 variáveis. Na primeira etapa, realiza-se uma análise baseada na relação de similaridade. Na segunda etapa, realiza-se uma análise baseada na relação de propensão entre variáveis modais (GRAS & RÉGNIER, 2009, p.51-55). O modelo matemático escolhido no quadro dos tratamentos ASI com o software CHIC é o modelo clássico baseado na lei de probabilidade binomial.

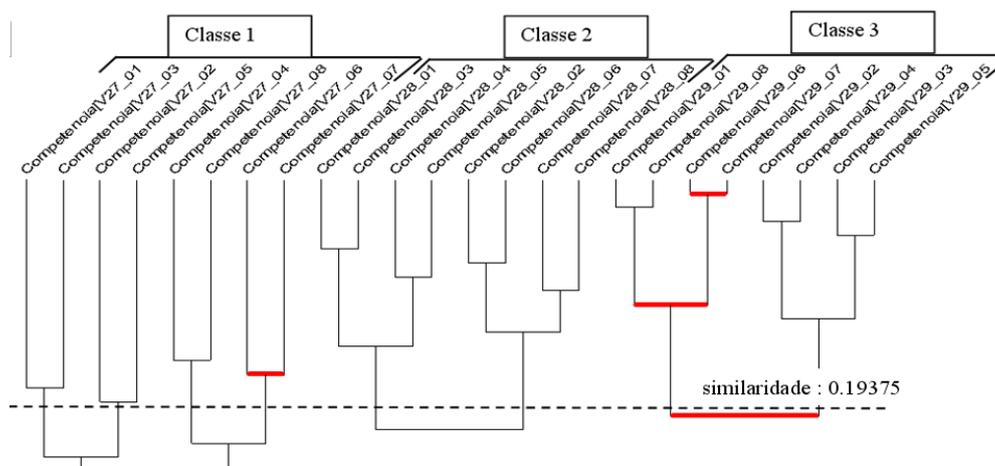
Gráfico 4. Opções do software CHIC.



### Abordagem do ponto de vista da relação de similaridade.

O gráfico abaixo evidencia a estrutura constituída pelas 24 variáveis mediante a relação de similaridade.

Gráfico 5. Árvore das similaridades.



Pode-se observar as três macro-classes que se constituíram respectivamente a partir dos variáveis componentes dos vetores V27, V28 e V29. Assim as competências enunciadas são percebidas como um tudo em cada contexto: a Classe 1 corresponde ao Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e Matemática, a Classe 2 à Licenciatura em Matemática, a Classe 3 à Licenciatura em Física. Ao analisar as contribuições dos sujeitos através das variáveis suplementares mediante o tratamento com o software CHIC 6, salienta-se:

Quadro 6. Contribuições dos sujeitos à 1ª Classe de similaridade.

<b>Classe 1</b>	
Grupo ótimo : Suj002 Suj009 Suj016	
card GO = 3	p = 0.0882      1-p = 0.912
A variável SexoF contribui com um risco de : 0.509	
Interseção com o grupo ótimo : 1	
A variável <b>SexoM</b> contribui com um risco de : 0.141	
Interseção com o grupo ótimo : 2	
A variável Matemática contribui com um risco de : 0.842	
Interseção com o grupo ótimo : 0	
A variável Física contribui com um risco de : 0.0295	
Interseção com o grupo ótimo : 3	
A variável que tem a maior contribuição é <b>Física</b> com um risco de : 0.0295	

Essa classe foi construída sob a maior influência das categorias: masculina e da disciplina Física. Se analisarmos a composição desta classe a um nível mais exigente de similaridade, ou seja a um grau maior de semelhança entre os elementos da classe, observam-se as 4 classes seguintes evidenciando-se a coerência das percepções:

Quadro 7. 4 sub-classes da 1ª Classe de similaridade.

Classe 1.1	1-Ser capaz de produzir conhecimentos na área do ensino de Física e de Matemática.	3-Ser capaz de realizar estudos e pesquisas a partir de conteúdos curriculares de Física e de Matemática
Classe 1.2	2-Apresentar consistência pedagógica no ensino de Física e de Matemática	5-Saber fazer uso das TIC e dos ambientes virtuais para o ensino de Física e de Matemática
Classe 1.3	4-Saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares	8-Desenvolver um trabalho colaborativo e interdisciplinar entre Física e Matemática
Classe 1.4	6-Conhecer as diversas concepções e modalidades de avaliação da aprendizagem	7-Utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Física e de Matemática

Quadro 8. Contribuições dos sujeitos à 2ª Classe de similaridade.

**Classe 2**

Grupo otimal : Suj032 Suj003 Suj026 Suj010 Suj030 Suj013 Suj012 Suj028 Suj027 Suj025  
Suj006 Suj022 Suj005 Suj007 Suj023 Suj019 Suj033 Suj001 Suj020 Suj009

card GO = 20    p = 0.588    1-p = 0.412

A variável **SexoF** contribui com um risco de : 0.0569

Interseção com o grupo otimal : 14

A variável **SexoM** contribui com um risco de : 0.888

Interseção com o grupo otimal : 6

A variável **Matemática** contribui com um risco de : 0.00266

Interseção com o grupo otimal : 17

A variável **Física** contribui com um risco de : 0.995

Interseção com o grupo otimal : 3

A variável que tem a maior contribuição é **Matemática** com um risco de : 0.00266

Essa classe foi construída sob a maior influência das categorias : feminina e da disciplina Matemática. Se analisarmos a composição desta classe a um nível mais exigente de similaridade, observam-se as 2 classes seguintes evidenciando-se mais uma vez a coerência das percepções:

Quadro 9. 2 sub-classes da 2ª Classe de similaridade.

Classe 2.1	1-Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica 4-Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos	3-Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica.- 5- Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente
Classe 2.2	2- Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos. 7- Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas	6- Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. 8- Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Matemática

Quadro 10. Contribuições dos sujeitos à 3ª Classe de similaridade.

**Classe 3**

Grupo otimal : Suj014 Suj007 Suj026 Suj032 Suj019 Suj025 Suj034 Suj017 Suj008 Suj001  
Suj015 Suj021 Suj029 Suj024 Suj012 Suj002 Suj016 Suj009

Card GO = 18 p = 0.529 1-p = 0.471

A variável SexoF contribui com um risco de: 0.763

Interseção com o grupo otimal : 8

A variável **SexoM** contribui com um risco de: 0.0913

Interseção com o grupo otimal : 10

A variável Matemática contribui com um risco de: 0.967

Interseção com o grupo otimal : 6

A variável Física contribui com um risco de: 0.00183

Interseção com o grupo otimal : 12

A variável que tem a maior contribuição é Física com um risco de: 0.00183

Essa classe foi construída sob a maior influência das categorias: masculina e da disciplina Física. Se analisarmos a composição desta classe a um nível mais exigente de similaridade, observam-se as 2 classes seguintes evidenciando-se uma vez mais a coerência das percepções:

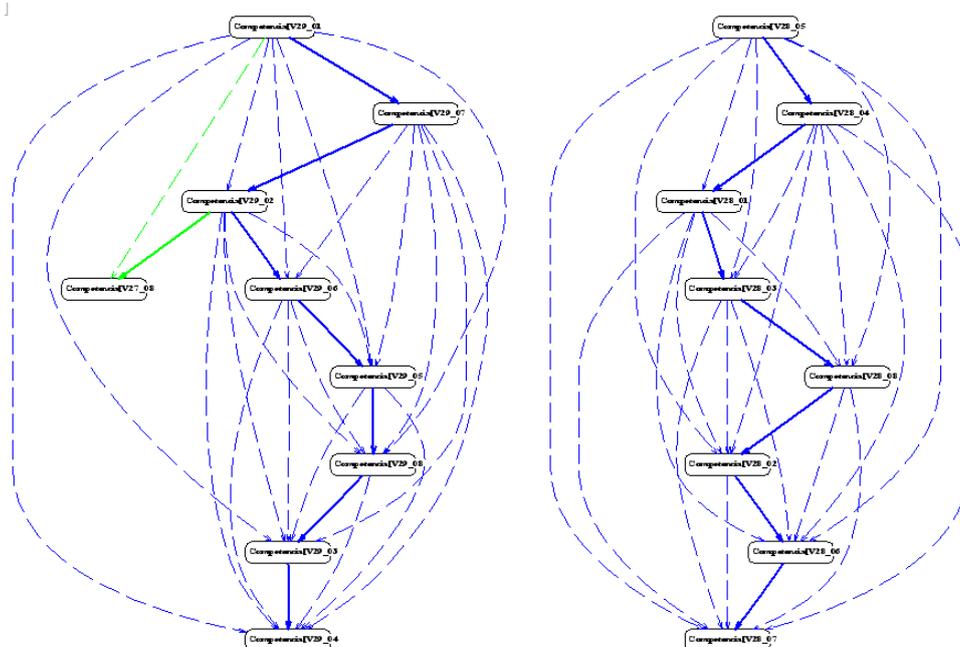
Quadro 11. 2 sub-classes da 3ª Classe de similaridade.

Classe 3.1	<p>1- Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas.</p> <p>6- Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Física, em especial para a formulação e solução de problemas.</p>	<p>8- Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas.</p> <p>7- Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física.</p>
Classe 3.2	<p>2- Elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais.</p> <p>3- Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais</p>	<p>4- Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados</p> <p>5- Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade</p>

### Abordagem do ponto de vista da relação de propensão

O gráfico (GRÁFICO 6) abaixo mostra a organização do conjunto das 24 variáveis estruturado pela relação de propensão ao nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.80$  com os fechamentos transitivos. Realça-se que só 17 variáveis ficaram retidas por ter uma relação de propensão significativa à esse nível de confiança. Dois subconjuntos se destacam nitidamente.

Gráfico 6. Grafo das propensões com os fechamentos transitivos (nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.80$  e  $1-\alpha \geq 0.95$ ).



À direita aparecem as 8 variáveis vinculadas à percepção do grau de competência referente à Licenciatura em Matemática. Vale salientar que cada arco é retido com um nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.95$  :

$$\text{Ch1: } [V28\_05] \Rightarrow [V28\_04] \Rightarrow [V28\_01] \Rightarrow [V28\_03] \Rightarrow [V28\_08] \Rightarrow [V28\_02] \Rightarrow [V28\_06] \Rightarrow [V28\_07]$$

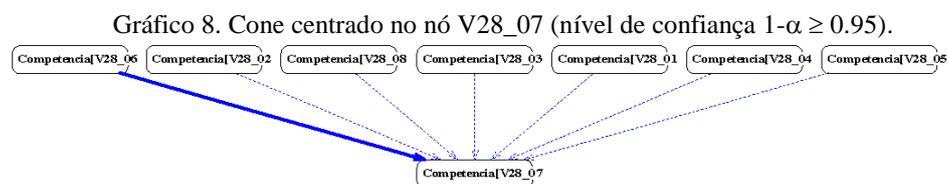
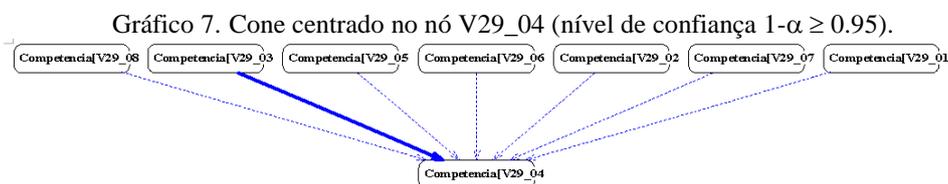
Podemos observar que todas as relações são transitivamente fechadas. Este subconjunto é totalmente ordenado pela relação de propensão.

À esquerda o subconjunto é constituído pelas 8 variáveis vinculadas à percepção do grau de competência referente à Licenciatura em Física e pela variável [V27\_08] referente ao Mestrado em ensino da Física e da Matemática. Vale salientar que o arco  $[V29\_02] \Rightarrow [V27\_08]$  é retido ao nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.80$  e os demais 7 arcos, ao nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.95$  :

$$\text{Ch2: } [V29\_01] \Rightarrow [V29\_07] \Rightarrow [V29\_02] \Rightarrow [V29\_06] \Rightarrow [V29\_05] \Rightarrow [V29\_08] \Rightarrow [V29\_03] \Rightarrow [V29\_04]$$

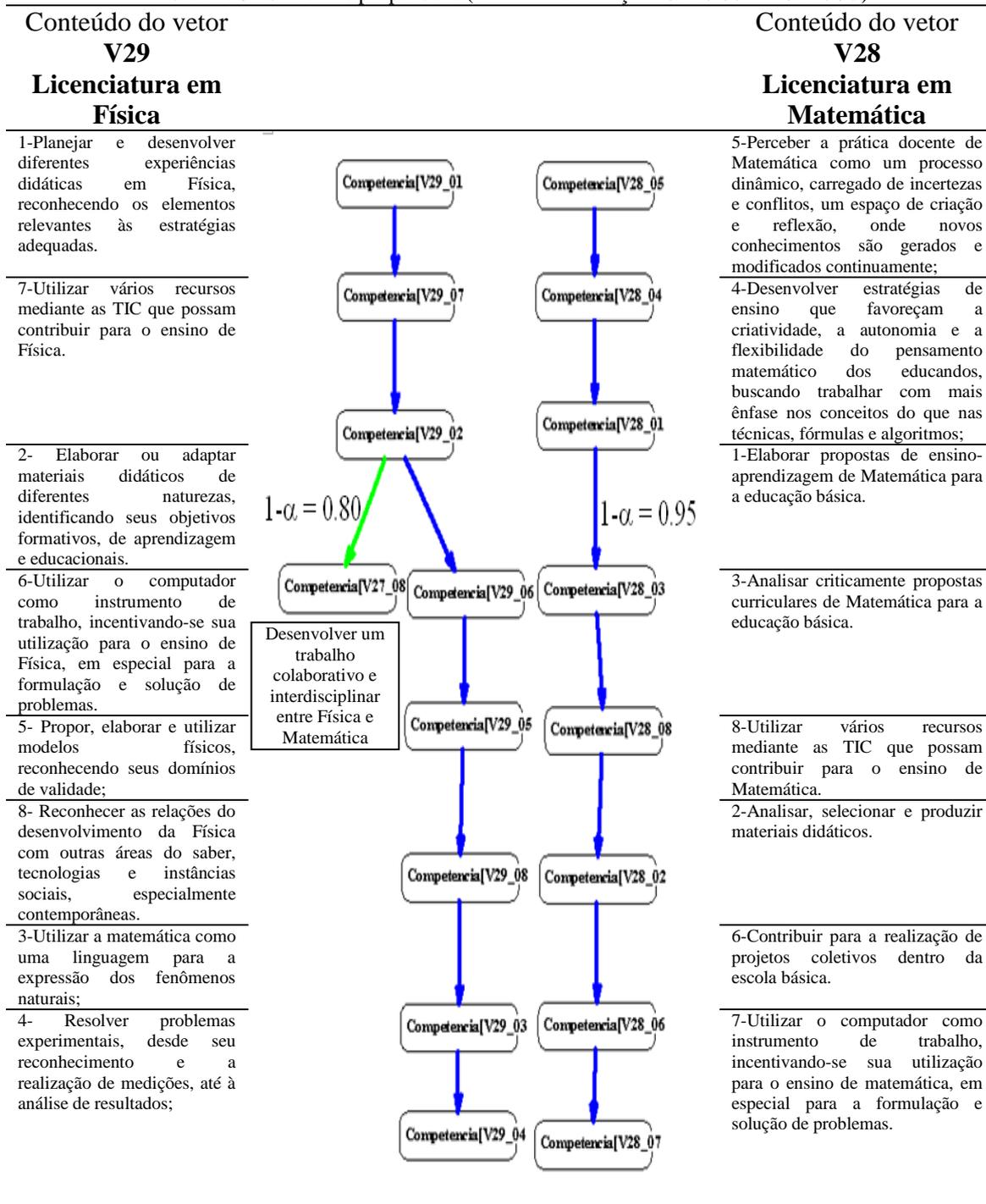
$$\text{Ch3: } [V29\_01] \Rightarrow [V29\_07] \Rightarrow [V29\_02] \Rightarrow [V27\_08]$$

Podemos observar também que todas as relações são transitivamente fechadas. O subconjunto constituído pelas 8 variáveis do vetor V29 é totalmente ordenado pela relação de propensão.



Os 8 cones construídos com as variáveis V28 bem como os 8 cones com as variáveis V29 apontam essa estrutura de ordem total. Então ao considerar a estruturação forte desses elementos que caracterizam os sujeitos no que diz respeito à percepção das suas competências, podemos tentar explorar semanticamente os dados a partir do conteúdo dos enunciados referentes às competências visadas tanto no Mestrado quanto na Licenciatura.

Gráfico 9. Grafo das propensões (nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.80$  e  $1-\alpha \geq 0.95$ ).



**Comentário Integrador**

No que diz respeito à classificação hierárquica pela relação de similaridade, destaca-se a coerência das três classes Classe1, Classe2 e Classe 3 que evidenciam classes marcadas por uma separação disciplinar entre a Física e a Matemática. Isso parece mostrar como em outras ocasiões de observações pedagógicas a persistência de dois grupos separados pela cultura disciplinar.

Cada caminho aponta a organização estruturada pela relação de propensão dos enunciados que formulam as competências derivadas do Mestrado profissionalizante em ensino de Física e de Matemática bem como as das Licenciaturas em Matemática e em Física para com os graus de importância percebidos. No grafo (GRÁFICO 9), os nós acima correspondem às competências menos dominadas pelos sujeitos enquanto abaixo encontram-se as mais dominadas.

No caminho situado à direita Ch1, [V28\_05] que corresponde a uma competência na grade curricular da Licenciatura em Matemática que requer um nível maior de autonomia, constitui-se o nó encontrado acima do grafo, portanto uma competência percebida como a menos dominada. Ao perseguir o caminho Ch1, encontramos [V28\_04], [V28\_01] et [V28\_03] referentes às três competências vinculadas mais ao quadro da engenharia pedagógica centrada na disciplina da Matemática integrando uma dimensão crítica. Após vem [V28\_08] referente a uma competência que integra os recursos apoiados na TIC para o ensino da Matemática. Os três últimos nós, [V28\_02], [V28\_06] et [V28\_07] referem-se a competências transversais não necessariamente ligadas à Matemática. A competência considerada como a mais dominada é “*Utilizar o computador como instrumento de trabalho...*” Podemos interpretar também nessa escolha, uma representação associada que reconhece um poder quase-mágico na capacidade do computador a ser um auxiliar na prática pedagógica.

Quando nos interessamos às contribuições dos sujeitos à construção deste caminho Ch1, vemos que são mais os sujeitos femininos formados em Matemática que o determinam.

Quadro 12. Contribuições dos sujeitos à construção do caminho Ch1.

---

Grupo ótimo : Suj004 Suj028 Suj014 Suj031 Suj029 Suj026 Suj010 Suj032 Suj027 Suj025  
 Suj003 Suj001 Suj022 Suj030 Suj023 Suj012 Suj013 Suj007 Suj006 Suj033 Suj005 Suj020  
 Suj019 Suj009

cardGO=24      p=0.706      1-p = 0.294

A variável **SexoF** contribui a este caminho com um risco de: 0.145

Interseção com o grupo ótimo : 15

A variável **SexoM** contribui a este caminho com um risco de: 0.739

Interseção com o grupo ótimo : 9

A variável **Matemática** contribui a este caminho com um risco de: 0.0088

Interseção com o grupo ótimo : 18

A variável **Física** contribui a este caminho com um risco de: 0.972

Interseção com o grupo ótimo : 6

---

A variável que contribui mais a este caminho é **Matemática** com um risco de: 0.0088

---

No caminho esquerdo Ch2, o primeiro nó [V29\_01] corresponde a uma competência na grade curricular da Licenciatura em Física que também requer um nível elevado de

autonomia. Ao perseguir o caminho Ch2, encontramos [V29\_07], [V29\_02] e [V29\_06], que se referem às competências para utilizar computador e TIC e elaborar materiais didáticos para o ensino da Física ao nível considerado como menos dominado pelos sujeitos. Após vem [V29\_05], [V29\_08] e [V29\_03] referentes às competências de natureza epistemológica conduzindo à formação do espírito científico na perspectiva de Bachelard. Destaca-se enfim que a competência [V29\_04] ressentida como a mais dominada pelos sujeitos refere-se à metodologia da Física na qual baseia-se o ensino da Física.

Quando nos interessamos às contribuições dos sujeitos à construção deste caminho Ch2, vemos que são mais os sujeitos masculinos formados em Física que o determinam.

Quadro 13. Contribuições dos sujeitos à construção do caminho Ch2.

---

Grupo ótima : Suj008 Suj011 Suj033 Suj004 Suj029 Suj025 Suj018 Suj019 Suj017 Suj032  
Suj007 Suj015 Suj034 Suj021 Suj001 Suj024 Suj012 Suj016 Suj009 Suj002

card GO = 20    p = 0.588    1-p = 0.412

A variável **SexoF** contribui a este caminho com um risco de: 0.446

Interseção com o grupo ótimo : 11

A variável **SexoM** contribui a este caminho com um risco de: 0.367

Interseção com o grupo ótimo : 9

A variável **Matemática** contribui a este caminho com um risco de: 0.973

Interseção com o grupo ótimo : 7

A variável **Física** contribui a este caminho com um risco de: 0.000594

Interseção com o grupo ótimo : 13

---

A variável que contribui mais a este caminho é **Física** com um risco de : 0.000594

---

Quando nos interessamos às contribuições dos sujeitos à construção deste caminho Ch3, vemos que são mais os sujeitos masculinos formados em Física que o determinam.

Quadro 14. Contribuições dos sujeitos à construção do caminho Ch3.

---

Grupo ótimo : Suj025 Suj004 Suj011 Suj033 Suj018 Suj032 Suj010 Suj007 Suj014 Suj026  
Suj008 Suj019 Suj024 Suj001 Suj021 Suj009 Suj002 Suj016

card = GO 18    p = 0.529    1-p = 0.471

A variável **SexoF** contribui a este caminho com um risco de: 0.422

Interseção com o grupo ótimo: 10

A variável **SexoM** contribui a este caminho com um risco de: 0.389

Interseção com o grupo ótimo: 8

A variável **Matemática** contribui a este caminho com um risco de: 0.688

Interseção com o grupo ótimo: 9

A variável **Física** contribui a este caminho com um risco de: 0.131

Interseção com o grupo ótimo: 9

---

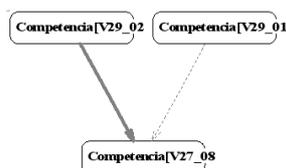
A variável que contribui mais a este caminho é **Física** com um risco de: 0.131

---

No caminho esquerdo, consideramos agora o arco Ch3: [29\_02]⇒[27\_08] que relaciona uma competência da grade curricular da Licenciatura em Física com uma do Mestrado

em ensino da Física e da Matemática. É importante de ressaltar que essa mesma é a única do Mestrado que entra na rede de relações mas a um nível de confiança reduzido a 1-a 0.80. Note-se que o conteúdo “” de natureza interdisciplinar e intercultural e que é uma das metas formativas do Mestrado.

Gráfico 10. Cone centrado no nó V27\_08 (nível de confiança  $1-\alpha \geq 0.80$  evidenciado o único fechamento transitivo).



Quanto as relações oriundas do fechamento transitivo, observe-se que a única competência ligada é a [29\_01] relativo ao planejamento que desta maneira parece implicar uma perspectiva colaborativa e interdisciplinar.

## Considerações finais

Um primeiro ponto a destacar a partir da estrutura do grafo de propensão é a diferenciação entre as competências em Física e em Matemática. Os conteúdos do vetor V29 são à Física quando os do vetor V28 à Matemática. Podemos assim observar que apesar do Mestrado profissionalizante ser tanto para o ensino da Matemática quanto para o da Física, os alunos ou egressos não vivem ou não se inserem numa dimensão interdisciplinar, ou seja de interculturalidade disciplinar. As competências consideradas como necessárias, importantes e dominadas pelos sujeitos são fortemente ligadas aos conteúdos disciplinares específicos.

Um segundo ponto origina-se da potência do software CHIC, instrumento técnico da A.S.I. (ACIOLY-RÉGNIER, RÉGNIER, 2010) para identificar de uma outra maneira opiniões expressadas oralmente entre os professores do Mestrado profissionalizante quanto à dificuldade de integração dos alunos entre si e na formação de uma cultura comum destinada ao ensino.

Um terceiro ponto oriundo dessas análises conduz a pensar também na organização da formação de uma maneira ainda mais integrada e com uma ênfase maior na profissionalização do ensino do que nos conteúdos disciplinares. Posicionamo-nos na perspectiva de Acioly-Régnier e Régnier (ACIOLY-RÉGNIER, ANDRADE, V & RÉGNIER, 2013) para quem a profissionalização docente implica competências de

ordem diversa e conceitos de diferentes campos disciplinares para a elaboração de esquemas mais adaptados e flexíveis no sentido da Teoria dos campos conceituais (VERGNAUD, 1991, 1994) (ACIOLY-RÉGNIER, 2007), (ACIOLY-RÉGNIER, MONIN, 2009). Esses esquemas sugeridos pelos enunciados cujo domínio foi autoavaliado pelos sujeitos, parecem nessa pesquisa permanecerem sobre uma forma de crenças no valor maior ou mesmo absoluto da competência do conteúdo matemático ou físico como obviamente necessários, mas também como suficientes para o ensino.

## Referências

ACIOLY-REGNIER, N.M. La théorie des champs conceptuels comme outil pour la formation des praticiens professionnels de l'éducation. in Merri (coord.) *Activité humaine et conceptualisation : questions à Gérard Vergnaud* Collection Questions d'éducation. Toulouse : Presses Universitaires du Mirail ; p. 497-506. ISBN : 978-2-85816-895-8 (2007)

ACIOLY-REGNIER, N. M., ANDRADE, V. L. V. X. D., & REGNIER, J-C. Changements socio-historiques et nouvelles formes d'activités dans des situations de formation universitaire : approche A.S.I. pour l'étude d'un dispositif pédagogique basé sur la construction de Bandes Dessinées à l'aide d'un logiciel. In J.-C. Régnier, M. Bailleul & R. Gras (Eds.), *L'Analyse Statistique Implicative : de l'exploratoire au confirmatoire à la recherche des causalités*. p. 335-363. ISBN : 978-2-7466-5256-9. Toulouse: Cépaduès Editions. (2013)

ACIOLY-REGNIER, N.M. & REGNIER, J.-C. Transparence pour comprendre, transparence pour agir : Questions autour d'un artefact informatique dans la formation à l'A.S.I. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, n°20 suppl 1, 2010 G.R.I.M. (Department of Mathematics, University of Palermo, Italy) A.S.I. 5 Proceedings 5-7-November 2010 . pp.559-578

ACIOLY-RÉGNIER, N.M.& MONIN, N. Da teoria dos campos conceituais à didática profissional para a formação de professores: contribuição da psicologia e da sociologia para a análise de práticas pedagógicas . *Revista Educação Unisinos* 13 (1) :5-16, janeiro/abril 2009.

AG AMOULOU S. *L'ordinateur, outil d'aide à l'apprentissage de la démonstration et de traitement de données didactiques*, Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 1992

ANASTASIOU, L. Ensinar, aprender e apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU L.e ALVES L. (Orgs.). *Processos de ensinagem na universidade*. Joinville: UNIVILLE, 2003, pp. 12-37.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. Distrito Federal, 2001.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Distrito Federal, 2001.

COOK, T.; REICHARDT, CH. Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y los cuantitativos. In: COOK, T.; REICHARDT, CH. *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata, 1986, p.25- 58.

CORTELLA, M. S. *Escola e conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos*. São Paulo: Cortez, 1996.

COUTURIER, R. Statistical implicative analysis. In CHIC : Cohesive Hierarchical Implicative Classification, Volume 127 of *Studies in Computational Intelligence*, Springer Verlag, , p. 41–54, 2008

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

GAMBOA, s. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v.4, n.1, p.9-19, jan.-jun. 2009. Disponível em <http://www.periodicos.uepg.br>

GRAS R., REGNIER J.-C., GUILLET F. (Eds) *Analyse Statistique Implicative. Une méthode d'analyse de données pour la recherche de causalités*. RNTI-E-16. Toulouse : Cépaduès Éditions, 2009

GRAS R., REGNIER J.-C. Extension de l'Analyse Implicative aux variables non binaires. In GRAS R., REGNIER J.-C., GUILLET F. (Eds) *Analyse Statistique Implicative. Méthode exploratoire et confirmatoire pour la recherche de causalités*. RNTI-E-16. Toulouse : Cépaduès Éditions, 2009. p.51-55

GRAS R., REGNIER J.-C., MARINICA, C., GUILLET F. (Eds) *Analyse Statistique Implicative. Méthode exploratoire et confirmatoire à la recherche de causalités*. Toulouse : Cépaduès Éditions, 2013

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional. Formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2006.

\_\_\_\_\_. *Formação docente do professorado: novas tendências*. São Paulo: Cortez, 2009.

ISAIA, S. 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.

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

\_\_\_\_\_. 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)

\_\_\_\_\_. Verbetes. In: MOROSINI, M.(Ed.) *Enciclopédia de Pedagogia Universitária*. Glossário. INEP/RIES, 2006b, pp. 376-377.

\_\_\_\_\_. 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)

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional. Formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2006.

- \_\_\_\_\_. Formação docente do professorado: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.
- PERRENOUD, Ph. Construir competências desde a escola. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PERRENOUD, Ph. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- Projeto do Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática. UNIFRA, 2003.
- RATSIMBA-RAJOHN, H. *Contribution à l'étude de la hiérarchie implicative. Application à l'analyse de la gestion didactique des phénomènes d'ostension et de contradiction*, Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 1992
- TARDIF, M. *Saberes Docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- TARDIF, M. e LESSARD, C. *O trabalho docente. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des mathématiques*, 10/2.3, (pp 133-169), 1991
- VERGNAUD, G. Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel, in M. Artigues, R. Gras, C. Laborde, P. Tavnignot (EDS), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble, La Pensée Sauvage Éditeurs, pp 177-191, 1994
- ZABALA, A.; ARNAU, L. *11 Ideias chave . Como aprender y ensinar competencias*. Barcelona: Graó, 2007.

## Anexos

### Anexo 1

	SexoF s	SexoM s	Matemática s	Física s	Competencia[V27_01	Competencia[V27_02	Competencia[V27_03	Competencia[V27_04	Competencia[V27_05	Competencia[V27_06	Competencia[V27_07	Competencia[V27_08
Suj001	1	0	1	0	0,9	0,8	0,9	1	0,8	0,9	0,9	1
Suj002	0	1	0	1	1	1	0,9	1	1	1	1	1
Suj003	1	0	1	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,7
Suj004	0	1	0	1	0,8	0,8	1	0,9	1	0,9	1	0,7
Suj005	1	0	1	0	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,9	0,9	0,6
Suj006	0	1	1	0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj007	1	0	1	0	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,9
Suj008	0	1	0	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9
Suj009	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suj010	1	0	1	0	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
Suj011	1	0	1	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj012	0	1	0	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Suj013	0	1	1	0	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj014	0	1	0	1	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj015	0	1	0	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8	0,7
Suj016	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suj017	1	0	0	1	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9	0,6
Suj018	1	0	0	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Suj019	1	0	1	0	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
Suj020	1	0	1	0	0,9	1	1	0,9	0,9	1	1	0,4
Suj021	0	1	0	1	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	1
Suj022	1	0	1	0	0,8	0,9	0,7	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7
Suj023	1	0	1	0	0,8	1	1	0,8	1	0,8	1	0,7
Suj024	0	1	1	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj025	1	0	1	0	1	0,8	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8
Suj026	0	1	1	0	0,6	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8
Suj027	0	1	1	0	1	1	1	0,9	0,5	0,6	0,8	1
Suj028	0	1	1	0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,6
Suj029	0	1	0	1	0,9	0,8	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,7
Suj030	1	0	1	0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
Suj031	1	0	1	0	0,6	0,8	0,8	0,5	0,8	0,4	0,5	0,4
Suj032	1	0	0	1	0,7	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7
Suj033	1	0	1	0	0,8	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj034	1	0	0	1	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7	0,5

	Competencia[V28_01]	Competencia[V28_02]	Competencia[V28_03]	Competencia[V28_04]	Competencia[V28_05]	Competencia[V28_06]	Competencia[V28_07]	Competencia[V28_08]	Competencia[V29_01]	Competencia[V29_02]	Competencia[V29_03]	Competencia[V29_04]	Competencia[V29_05]	Competencia[V29_06]	Competencia[V29_07]	Competencia[V29_08]
Suj001	1	1	1	1	0,9	1	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	1	0,8	0,9	0,9	0,9
Suj002	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Suj003	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj004	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,8	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6
Suj005	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj006	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj007	0,9	1	0,9	0,8	0,8	1	0,9	0,8	0,6	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9
Suj008	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suj010	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	1	0,7	0,7	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0	0	0
Suj011	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Suj012	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1	0,9	1
Suj013	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj014	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9
Suj015	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj016	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Suj017	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	1	0,9	0,9
Suj018	0	0,5	0	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Suj019	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7
Suj020	1	1	0,9	0,9	0,9	1	1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj021	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	1
Suj022	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj023	0,8	0,8	1	0,8	0,8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj024	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Suj025	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8
Suj026	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8	0,9	0,7
Suj027	1	1	1	0,5	0,6	1	1	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj028	0,9	0,8	0,8	1	0,9	0,8	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj029	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9	1	0,9
Suj030	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Suj031	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0	0	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4
Suj032	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9
Suj033	1	1	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Suj034	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,7	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,9

## Anexo 2

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

### Competências derivadas do Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e Matemática

[V27\_01] Ser capaz de produzir conhecimentos na área do ensino de Física e de Matemática

[V27\_02] Apresentar consistência pedagógica no ensino de Física e de Matemática

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
6	2	0	2	5,88	6	0	0	0	0
7	2	3	5	14,71	7	0	2	1	2,94
8	5	5	10	29,41	8	7	3	12	35,29
9	9	3	12	35,29	9	10	6	15	44,12
10	2	3	5	14,71	10	3	3	6	17,65
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

[V27\_03] Ser capaz de realizar estudos e pesquisas a partir de conteúdos curriculares de Física e de Matemática

[V27\_04] Saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
5	0	0	0	0	5	1	0	1	2,94
7	1	2	3	8,82	7	1	1	2	5,88
8	6	3	9	26,47	8	5	4	9	26,47
9	9	6	15	44,12	9	11	6	17	50,00
10	4	3	7	20,59	10	2	3	5	14,71
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

[V27\_05] Saber fazer uso das TIC e dos ambientes virtuais para o ensino de Física e de Matemática.

[V27\_06] Conhecer as diversas concepções e modalidades de avaliação da aprendizagem.

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
5	1	0	1	2,94	4	1	0	1	2,94
6	1	0	1	2,94	6	1	0	1	2,94
7	3	0	3	8,82	7	0	4	4	11,76
8	3	5	8	23,53	8	7	3	10	29,41
9	10	4	14	41,18	9	10	4	14	41,18
10	2	5	7	20,59	10	1	3	4	11,76
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

[V27\_07] Utilizar técnicas e métodos de pesquisa apropriados ao ensino de Física e de Matemática.

[V27\_08] Desenvolver um trabalho colaborativo e interdisciplinar entre Física e Matemática.

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
4	0	0	0	0	4	2	0	2	5,88
5	1	0	1	2,94	5	0	1	1	2,94
6	0	0	0	0	6	2	1	3	8,82
7	3	1	4	11,76	7	5	4	9	26,47
8	4	7	11	32,35	8	2	2	4	11,76
9	10	2	12	35,29	9	7	2	9	26,47
10	2	4	6	17,65	10	2	4	6	17,65

Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100
-------	----	----	----	-----	-------	----	----	----	-----

[V28] Qual o grau (através de uma escala de 0 a 10) de domínio pessoal atribuído a cada competência listada abaixo ? (Marcar com X a sua opção)

**Licenciatura em Matemática, Competências e Habilidades**

[V28\_01]. Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica

[V28\_02] Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos.

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	1	7	8	23,53	0	1	7	8	23,53
1	1	0	1	2,94	1	1	0	1	2,94
4	0	1	1	2,94	4	0	1	1	2,94
5	0	2	2	5,88	5	0	1	1	2,94
6	1	2	3	8,82	6	1	1	2	5,88
7	2	0	2	5,88	7	2	2	4	11,76
8	6	1	7	20,59	8	8	1	9	26,47
9	5	0	5	14,71	9	2	0	2	5,88
10	4	1	5	14,71	10	5	1	6	17,65
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

[V28\_03]. Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica

[V28\_04] Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	1	7	8	23,53	0	1	7	8	23,53
1	1	1	1	2,94	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	2	1	0	1	2,94
4	0	1	1	2,94	4	0	1	1	2,94
5	0	2	2	5,88	5	1	0	1	2,94
6	1	2	3	8,82	6	1	3	4	2,94
7	1	0	1	2,94	7	2	1	3	11,76
8	7	1	8	23,53	8	7	1	8	8,82
9	6	0	6	17,65	9	5	0	5	23,53
10	3	1	4	11,76	10	2	1	3	8,82
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

[V28\_05]. Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente

[V28\_06] Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	1	7	8	23,53	0	1	7	8	23,53
2	1	1	1	2,94	2	1	0	1	2,94
4	0	1	1	2,94	4	0	0	0	0
5	0	2	2	5,88	5	1	1	2	5,88

6	3	1	4	11,76	6	0	1	1	2,94
7	2	1	3	8,82	7	1	1	2	5,88
8	6	1	7	20,59	8	4	3	7	20,59
9	7	0	7	20,59	9	4	0	4	11,76
10	0	1	1	2,94	10	8	1	9	26,47
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

**[V28\_07].** Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas

**[V28\_08]** Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Matemática

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	2	6	8	23,53	0	2	7	9	26,47
4	0	1	1	2,94	4	0	0	0	0
5	0	1	1	2,94	5	0	2	2	5,88
6	0	1	1	2,94	6	0	1	1	2,94
7	3	0	3	8,82	7	6	1	7	20,59
8	4	2	6	17,65	8	3	1	4	11,76
9	6	2	8	23,53	9	6	1	7	20,59
10	5	1	6	17,65	10	3	1	4	11,76
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

**[V29]** Qual o grau (através de uma escala de 0 a 10) de domínio pessoal atribuído a cada competência listada abaixo ? (Marcar com X a sua opção)

#### Licenciatura de Física, Competências e Habilidades

**[V29\_01].** Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas

**[V29\_02]** Elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	12	0	12	35,29	0	11	0	11	32,35
5	2	1	3	8,82	5	2	1	3	8,82
6	1	2	3	8,82	6	1	2	3	8,82
7	0	0	0	0	7	1	2	3	8,82
8	3	3	6	17,65	8	1	1	2	5,88
9	2	4	6	17,65	9	4	4	8	23,53
10	0	4	4	11,76	10	0	4	4	11,76
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

**[V29\_03].** Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais.

**[V29\_04]** Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	10	0	10	29,41	0	10	0	10	29,41
5	3	0	3	8,82	5	3	0	3	8,82
6	0	3	3	8,82	6	1	2	3	8,82
7	2	2	4	11,76	7	1	2	3	8,82

8	1	2	3	8,82	8	0	2	2	5,88
9	4	3	7	20,59	9	4	3	7	20,59
10	0	4	4	11,76	10	1	5	6	17,65
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

**[V29\_05].** Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade

**[V29\_06]** Utilizar o computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Física, em especial para a formulação e solução de problemas

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	10	0	10	29,41	0	11	0	11	32,35
2	0	0	0	0	2	1	0	1	2,94
4	1	0	1	2,94	4	0	0	0	0
5	2	0	2	5,88	5	2	0	2	5,88
6	1	2	3	8,82	6	0	2	2	5,88
7	3	1	4	11,76	7	2	0	2	5,88
8	2	2	4	11,76	8	2	2	4	11,76
9	1	5	6	17,65	9	2	5	7	20,59
10	0	4	4	11,76	10	0	5	5	14,71
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

**[V29\_07].** Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física.

**[V29\_08]** Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas

Valores	Mat.	Fís.	Total	%	Valores	Mat.	Fís.	Total	%
0	11	0	11	32,35	0	11	0	11	32,35
2	1	0	1	2,94	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	4	1	0	1	2,94
5	2	1	3	8,82	5	2	0	2	5,88
6	0	1	1	2,94	6	0	2	2	5,88
7	3	0	3	8,82	7	2	0	2	5,88
8	0	2	2	5,88	8	1	0	1	2,94
9	3	6	9	26,47	9	3	7	10	29,41
10	0	4	4	11,76	10	0	5	5	14,71
Total	20	14	34	100	Total	20	14	34	100

### Anexo 3

Compêtnncias								
Mestrado	V27_1	V27_2	V27_3	V27_4	V27_5	V27_6	V27_7	V27_8
Postos	3	8	7	6	5	2	4	1
Média	8,38	8,76	8,76	8,65	8,59	8,35	8,50	7,85
Desvio-padrão	1,10	0,78	0,89	1,01	1,18	1,23	1,11	1,69
Mínimo	6	7	7	5	5	4	5	4
1º Quartil	8	8	8	8	8	8	8	7
Mediana	8,5	9	9	9	9	9	9	8
3º Quartil	9	9	9	9	9	9	9	9
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10

Compêtnncias								
Licenciatura Matemática	V28_1	V28_2	V28_3	V28_4	V28_5	V28_6	V28_7	V28_8
Postos	3,5	6	3,5	2	1	7	8	5
Média	5,82	5,88	5,82	5,74	5,59	6,29	6,35	5,88
Desvio-padrão	3,79	3,78	3,77	3,63	3,54	3,94	3,83	3,80
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0
1º Quartil	1,75	1,75	1,75	2,5	2,5	2,75	4,25	1,25
Mediana	7,5	7,5	8	7	7	8	8	7
3º Quartil	9	8	9	8	8	9,75	9	9
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10

Compêtnncias								
Licenciatura Física	V29_1	V29_2	V29_3	V29_4	V29_5	V29_6	V29_7	V29_8
Postos	1	3	7	8	5	4	2	6
Média	5,15	5,35	5,53	5,68	5,47	5,38	5,32	5,53
Desvio-padrão	4,09	4,01	3,89	4,01	3,87	4,13	4,10	4,16
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0
1º Quartil	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana	6	6,5	7	7	7	7	7	7
3º Quartil	9	9	9	9	9	9	9	9
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10