

**T.I.C & profissionalização de professores de física. Abordagem metodológica no quadro teórico da A.S.I.**  
**TIC et la professionnalisation des enseignants des sciences physiques. Approche methodologique dans la cadre theorique de l'A.S.I.**

---

Ana Marli Bulegon<sup>1</sup>  
Jean-Claude Regnier<sup>2</sup>

**Resumo**

*Este trabalho tem por objetivo apresentar alguns dados obtidos junto aos egressos do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano em relação ao tema Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a profissionalização de professores de Física. Para a coleta de dados fez-se uso de um questionário, aplicado a todos os egressos do referido curso, de 2010 a 2011. Os resultados mostram que os egressos reconhecem a utilidade do uso das TIC em suas atividades docentes e tem elevado grau de interesse em aprender como usá-las, porém não se sentem competentes para usá-las em sala de aula.*

**Palavras-chave:** TIC, Ensino de Física, Hipermídia na Educação.

**Resume**

*Ce travail a pour objectif de présenter quelques données obtenues en ce qui concerne les sortants du cours de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de matemática du Centre Universitaire Franciscano en lien au thème des TIC et de la professionnalisation des enseignants de sciences physiques. Pour la collecte des données, nous avons recouru à une enquête par questionnaires auprès de tous les étudiants issus de ce cours jusqu'en 2011. Les résultats montrent que ces professionnels issus de cette formation reconnaissent l'utilité de l'usage des TIC dans leurs activités d'enseignants et ont un degré élevé d'intérêt à apprendre comment les utiliser, nonobstant qu'ils ne se sentent pas compétents pour en faire usage dans la salle de classe.*

**Mots-clés:** TIC, Enseignement des Sciences physiques, Hypermédia en éducation.

**Abstract**

*This paper aims to present some data obtained from the graduated students of the Master of Vocational Education in Physics and Mathematics from the Franciscan University on the topic of Information and Communication Technologies (ICT) and the professionalization of teachers of physics. The data collection was done using a questionnaire applied to all graduated students of that course, 2010-2011. The results have showed that the graduated recognize the usefulness of ICT in their teaching activities and have high degree of interest in learning how to use them, but do not feel competent to use them in the classroom.*

**Keywords:** ICT, Physics Teaching, Hypermedia in Education.

---

<sup>1</sup> Prof<sup>a</sup> Dr. do Centro Universitário Franciscano – Santa Maria/RS - Brasil. [anabulegon@gmail.com](mailto:anabulegon@gmail.com), [anabulegon@unifra.br](mailto:anabulegon@unifra.br)

<sup>2</sup> UMR 5191 ICAR - Université de Lyon - Lyon2 – France – UNIFRA – Santa Maria/RS – Brasil, [jean-claude.regnier@univ-lyon2.fr](mailto:jean-claude.regnier@univ-lyon2.fr)

## Introdução

A Informática, a mais nova das formas de comunicação, faz parte do cotidiano e do mundo do trabalho da sociedade atual, assim como diversos aparatos tecnológicos. As diversas mídias, dentre elas a televisão e o rádio, fizeram com que as pessoas se aproximassem por intermédio de imagens e sons. Conviver com todas as possibilidades que o mundo tecnológico oferece é mais do que uma necessidade, é um direito social. No ambiente escolar, o computador e suas ferramentas já encontram-se presentes de forma permanente e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), mais especificamente a Internet e softwares educacionais, tem despertado muito interesse.

Por conta disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999, p.116), da Educação Básica, apontam para o desenvolvimento de competências e habilidades nas diversas áreas do conhecimento da Base Nacional Comum do currículo da Educação Básica, que permitam aos educandos:

- f) Entender os princípios das tecnologias da comunicação e da informação e associá-las aos conhecimentos científicos, às linguagens que lhes dão suporte e aos problemas que se propõem solucionar.
- g) Entender a natureza das tecnologias da informação como integração de diferentes meios de comunicação, linguagem e códigos, bem como a função integradora que elas exercem na sua relação com as demais tecnologias.
- h) Entender o impacto das tecnologias da comunicação e informação na sua vida, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
- i) Aplicar as tecnologias da comunicação e da informação na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

Entretanto, deve-se ter claro que o uso da informática no ensino visa o aprimoramento da aprendizagem a partir da participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento. Além disso, visa despertar a curiosidade e o interesse no tema específico, a fim de que se possa fazer uso adequado dos meios tecnológicos disponíveis.

Na área de Linguagens, Códigos e Tecnologias (na qual a disciplina de Física está inserida), o objetivo da inclusão da informática como componente curricular, segundo o PCN+, “[...] é permitir o acesso a todos os que desejam torná-la um elemento de sua cultura, assim como aqueles para os quais a abordagem puramente técnica parece insuficiente para o entendimento de seus mecanismos profundos.” (BRASIL, 1999,

p.184). E ainda, que “Saber operar basicamente um microcomputador é condição de empregabilidade.” (BRASIL, 1999, p.185). “Em síntese, a informática encontra-se presente na nossa vida cotidiana e incluí-la como componente curricular da área das Linguagens, Códigos e suas Tecnologias significa preparar os estudantes para o mundo tecnológico e científico, aproximando a escola do mundo real e contextualizado” (BRASIL, 1999, p. 186).

Como pode-se perceber, a informática tornou-se indispensável na educação e saber operar com as ferramentas do computador e com a Internet tornou-se uma necessidade para os profissionais que atuam nela.

O uso da Informática tem sido amplamente pesquisado no ensino de Física. Nesta área do conhecimento muitos são os softwares educacionais e Objetos de Aprendizagem (OA) que têm sido elaborados. Entretanto, o uso pedagógico destes materiais e sua repercussão na educação é uma preocupação de todos os profissionais envolvidos nesta área do conhecimento.

Diante disso, neste trabalho buscamos investigar as habilidades e competências dos egressos do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de matemática do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) em relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a profissionalização de professores de Física. Para a coleta de dados fez-se uso de um questionário, aplicados à todos os egressos do referido curso, de 2010 a 2011. O referencial teórico que embasa este trabalho e os resultados obtidos desta pesquisa são apresentados a seguir.

### **Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC)**

As TIC não podem ser reduzidas a máquinas, pois são fruto das interações sociais. Elas não invadiram a vida das pessoas, mas fazem parte do passado, do presente e do futuro, pois fazem parte do sistema produtivo e da prática social das pessoas.

É comum associarmos o termo TIC apenas aos computadores e seus recursos, mas esse termo é mais do que isto. Elas são recursos que possibilitam o acesso às informações como *internet*, base de dados, ou instrumentos que transformem ou produzam novas informações, como imagens, sons, documentos de hipermídia ou multimídia e hipertextos, constituem as TIC (PONTE, 2002).

Segundo Tarouco et al. (2004), as TIC permitem criar materiais educacionais interativos, com o uso de multimídias, o que torna os ambientes de ensino e de

aprendizagem mais efetivos, pois a interação proporcionada pela comunicação mediada pelo computador faz uso de ferramentas e, algumas delas de autoria. Para Jonassen (1996) essas ferramentas são cognitivas, pois “Elas são construtoras do conhecimento e ferramentas de facilitação que podem ser aplicadas a uma variedade de matérias. Os estudantes não podem usar estas ferramentas sem pensar profundamente sobre o conteúdo que estejam estudando e, se eles escolherem usar estas ferramentas para auxiliá-los a aprender, elas facilitarão a aprendizagem e os processos de criação do significado.” (JONASSEN, 1996, p.83).

Conhecer as políticas desenvolvidas sobre o assunto, nos auxiliam a compreender o atual cenário referente à utilização das TIC nas escolas de nosso país. O governo brasileiro vem desenvolvendo programas com a finalidade de promoverem a inclusão digital em nossa sociedade. Destaca-se o trabalho de dois ministérios: o Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT) e o Ministério da Educação (MEC). Os programas e projetos desenvolvidos pelo MCT buscam melhorar o acesso de todas as classes sociais às novas tecnologias e à *internet*. O MEC, no entanto, promove programas que visam à inserção das TIC no contexto educacional das escolas do país. Neste sentido, estes ministérios têm desenvolvido ações que contribuem com o acesso às TIC e colaboram com a preparação de professores para o uso desses recursos. Almeida (2008) apresenta que: “[...] é necessário preparar os educadores (professores e gestores) que atuam nas escolas e demais órgãos educativos do sistema para o uso integrado de diferentes tecnologias, englobando desde as tecnologias convencionais como rádio, TV, vídeo, livro e tecnologias digitais para as quais convergem outras tecnologias e mídias e para as novas tecnologias emergentes.” (p. 117).

Diante disso, algumas competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos professores em relação à informática são descritas nos PCN+ (BRASIL, 2000) para o Ensino Médio e podem ser verificadas no Quadro 1.

Quadro 1. Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Informática.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Informática	
Representação	– Construir, mediante experiências práticas, protótipos de sistemas automatizados em diferentes áreas, ligadas à realidade, utilizando-se para isso de conhecimentos interdisciplinares.
e	
comunicação	– Reconhecer a Informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas.
Investigação	– Identificar os principais equipamentos de Informática, reconhecendo-os de acordo com suas características, funções e modelos.
	– Compreender as funções básicas dos principais produtos de automação da

e	micro-informática, tais como sistemas operacionais, interfaces gráficas, editores de textos, planilhas de cálculos e aplicativos de apresentação.
compreensão	
Contextualização sócio-cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conhecer o conceito de rede, diferenciando das globais, como a Internet, que teriam a finalidade de incentivar a pesquisa e a investigação graças às formas digitais e possibilitar o conhecimento de outras realidades, experiências e culturas das locais ou corporativas, como as Intranets, que teriam a finalidade de agilizar ações ligadas a atividades profissionais, dando ênfase a trabalhos em equipe.</li> <li>– Compreender conceitos computacionais, que facilitem a incorporação de ferramentas específicas nas atividades profissionais.</li> <li>– Reconhecer o papel da Informática na organização da vida sócio-cultural e na compreensão da realidade, relacionando o manuseio do computador a casos reais, seja no mundo do trabalho ou na vida privada.</li> </ul>

---

Fonte: BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

Aos educadores que visam oportunizar aos seus estudantes um ensino de qualidade, mediado por TIC, faz-se necessário manter-se informados com relação às ações promovidas pelas políticas públicas e às inovações constantes dos recursos providos das TIC. O trabalho com as TIC exige do professor o domínio desse recurso didático, onde a formação inicial e a formação continuada têm importante papel, oferecendo segurança na escolha dos recursos mais adequados e contribuindo com a busca de soluções aos desafios enfrentados ao modificarem sua prática e incluírem as TIC no planejamento de aula. Nesse sentido Chaves (1998) destaca que a forma como o professor utilizará as TIC em suas aulas, dependerá: “[...] de como ele entende esse processo de transformação da sociedade que vem acontecendo, em grande medida em decorrência do desenvolvimento tecnológico, e de como ele se sente em relação a isso: se ele vê todo esse processo como algo benéfico, que pode ajudá-lo, na sua vida e no seu trabalho, ou se ele se sente ameaçado e acuado por essas mudanças.”(p. 06)

As formas como as TIC serão utilizadas no processo de ensino, não dispensam a mediação do professor, mas podem tornar-se recursos potenciais para o desenvolvimento da aprendizagem. Para isso, é necessário que o professor analise-as e reflita sobre suas potencialidades a fim de que elas possam contribuir com a eficácia da aprendizagem.

### **A formação docente e as Tecnologias de Informação e Comunicação**

A forma de atuação docente, as metodologias adotadas, os recursos pedagógicos escolhidos, em grande parte são frutos da formação inicial ou continuada desses

profissionais. Entretanto, para Almeida (1999), “[...] os alunos, por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores.” (p. 45). Assim, para que os professores possam fazer uso das TIC e serem mediadores no processo de construção de conhecimento de seus estudantes, é preciso haver a busca de formação adequada, para que sejam exploradas todas as potencialidades desse recurso pedagógico. Neste sentido, os professores devem encarar sua qualificação como um processo contínuo, que não se conclui na obtenção do certificado da graduação, mas que necessita ser aprimorada constantemente para acompanhar os avanços da sociedade tecnológica.

No que se refere à inserção das TIC como recurso didático, a formação continuada tem importante papel na qualificação dos professores. Segundo Roque, Pedrosa, Campos (2011) “A disponibilização de cursos e oficinas com foco no uso de tecnologias na educação é fundamental para intensificar a confiança de professores no desenvolvimento dessas práticas inovadoras com seus alunos.” (p. 01). Ainda com relação a formação docente, Leffa (2006) afirma que: “O professor que deseja ampliar sua ação para além da sala de aula precisa superar o tripé básico da alfabetização no uso dos computadores: (1) digitar um texto; (2) responder a um e-mail; (3) navegar pela internet. Precisa também saber usar uma ferramenta de autoria a fim de que possa produzir materiais para as necessidades específicas de seus alunos. (p. 192).”

Neste sentido, a formação inicial e continuada de professores para o uso das TIC precisa ser encarada como um processo onde a prática, a reflexão e os conhecimentos teóricos adquiridos, constituirão em uma transformação em sua prática pedagógica (ALMEIDA, 1999).

## **Ensino de Física e TIC**

De acordo com uma pesquisa realizada em diversas revistas especializadas como: *Tecnologia Educacional (TE)*, *Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF)*, *Caderno Catarinense de Ensino de Física (CCEF)*, *American Journal of Physics (AJP)*, *Physics Education (PE)*, *European Journal of Science Education/International Journal of Science Teaching (EJSE/IJSE)*, *Physics Teacher (PT)*, *Science Education(SE)*, *Journal of Research in Science Teaching (JRST)*, *Physics Today (PTO)*, no período de 1979 a

1992, sobre o uso de computadores no ensino de Física, Rosa (1995) constatou que os artigos abordavam os seguintes temas:

Quadro 2. O uso do computador no ensino de Física.

Potencialidades do uso dos computadores no ensino de Física.	Categorias de uso dos computadores no Ensino de Física.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta e análise de dados em tempo real;</li> <li>- Simulação de fenômenos físicos;</li> <li>- Instrução assistida por computador;</li> <li>- A administração escolar;</li> <li>- Estudo de processos cognitivos por meio da análise da interação dos estudantes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O Computador usado como ferramenta de laboratório para controle em tempo real de experimentos;</li> <li>- Computador usado como administrador;</li> <li>- Computador usado como avaliador da aprendizagem;</li> <li>- Introdução dos estudantes ao uso de computadores;</li> <li>- Computador usado na análise de dados provenientes de experimentos de laboratório;</li> <li>- Computador usado na simulação de situações físicas;</li> <li>- Computador utilizado na instrução individualizada;</li> <li>- - Outras como acesso a fontes de informação.</li> </ul>

Fonte: ROSA, P. R. S. O uso de computadores no Ensino de Física. Parte I: Potencialidade e Uso Real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.17, n.02, p. 182-195, 1995.

Mais recentemente, Fiolhais e Trindade (2003), em suas pesquisas, apontam o uso do computador no ensino de Física como: Aquisição de dados por computador, modelagem e simulação, materiais multimídia, realidade virtual e busca de informações na internet.

Uma das modalidades mais frequente do uso do computador no ensino de Física foi a de modelagem e/ou simulação computacional (BRIZZI, 2000; FIOLHAIS E TRINDADE, 2003). Essa modalidade permite aos usuários fazer representações próximas às representações reais com o uso de modelos, muitas vezes tridimensionais, e que em alguns casos não podem ser representadas em laboratórios didáticos devido à precariedade de seus equipamentos ou mesmo a ausência deles.

Para Cavalcante, Bonizzia e Gomes (2009): “Ensinar física no século XXI é uma tarefa desafiadora e terá a função de trazer aos indivíduos uma compreensão deste universo moderno.” (p. 4501-5). Segundo Pires e Veit (2006) “[...] motivar o uso da informática como ferramenta cognitiva de aprendizagem de Física e não, apenas e exclusivamente, como serviço de entretenimento ou comunicação, bastante comum no cotidiano deles.” (p. 247). Segundo estes autores, na inclusão das TIC no trabalho de sala de aula, também se fazem necessário adotar uma metodologia de ensino com no mínimo, uma concepção teórica sobre como o sujeito aprende, do contrário o uso das TIC pode ser um erro igual ao já cometido com outros recursos instrucionais como o livro didático, vídeo, entre outros.

## **Formação continuada: mestrado profissionalizante**

No sentido de contribuir com a formação continuada de professores de Física e de matemática ao uso das TIC na educação, o curso de Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano tem em sua grade curricular a disciplina de Hipermídia na Educação. Esta visa propiciar ao futuro Mestre em Ensino de Física e/ou de Matemática uma base conceitual sobre as TIC e suas possibilidades como recursos didáticos para o Ensino presencial e à distância nessas áreas do saber. Além disso, ao final desta disciplina, o estudante deverá ser capaz de: Analisar e aplicar as ferramentas do computador e da Internet; Elaborar um objeto de aprendizagem com o uso das ferramentas das TIC; Promover uma reflexão crítica acerca da metodologia e dos recursos didáticos utilizados no ensino de Física e de Matemática com o uso das ferramentas das TIC.

Para a obtenção destes objetivos as atividades de aprendizagem procuram aliar à teoria do uso das TIC na educação com a aplicação prática das mesmas, ou seja, as atividades são desenvolvidas em laboratório de informática, com o uso de ferramentas, sistemas e ambientes do computador e da internet que são apresentados e experimentados, através de exercícios individuais e em grupo. Paralelo a isso, são realizados estudos e discussões, com apoio de artigos científicos, vídeos, etc, sobre o uso da Hipermídia na Educação.

## **Pesquisa desenvolvida**

Este trabalho foi desenvolvido no ano de 2012 junto aos professores de Física, egressos do Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano, no período compreendido entre os anos de 2010 e 2011.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário que segundo Chizzotti (2003, p.55)

O questionário consiste em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes, respostas por escrito ou verbalmente sobre o assunto que os informantes saibam opinar ou informar. É uma interlocução planejada. (CHIZZOTTI, 2003, p.55).

O referido questionário foi composto por questões abertas e fechadas cujo objetivo era investigar o impacto formativo dos estudantes do referido curso de mestrado. Neste

trabalho analisou-se as questões que buscavam investigar o grau de **interesse** dos professores, estudantes do curso de Mestrado investigado, questões [V025] ; o grau de **utilidade** das disciplinas, questões [V026] ; as **competências e habilidades** docentes, em relação às TIC, questões [V027] e as **competências** docentes, derivadas do Mestrado Profissional em Ensino de Física, em relação às TIC, questões [V029]. Utilizou-se, nestas questões, uma escala do tipo Likert, cujo escore variou de 0 a 10, em que o menor grau de concordância era atribuído ao zero e o maior grau ao dez, respectivamente.

Para análise e tratamento dos dados fez-se uso do software CHIC (Classificação Hierárquica Implicativa e Coesiva) e da Análise Estatística Implicativa – A.S.I. (GRAS et al. 2013 ; GRAS, REGNIER, GUILLET, 2009). O CHIC, segundo Couturier e Gras (2009, apud PRETTO, 2009), tem por funções essenciais "[...] extrair de um conjunto de dados, cruzando sujeitos e variáveis (ou atributos), regras de associação entre variáveis, fornecer um índice de qualidade de associação e de representar uma estruturação das variáveis obtida por meio destas regras. (Versão 4.1) ".

A utilização do software CHIC, centrada sobre a ASI, possibilitou-nos tratar as variáveis, associando-as simultaneamente. As três (3) formas de tratamento dos dados propostas pelo CHIC são: a *árvore de similaridade*, o *grafo implicativo*, a *árvore coesiva*, que apresentamos na citação abaixo.

*A árvore de similaridade* efetua a análise das proximidades segundo I.C. Lerman, e produz uma janela de resultados numéricos (índices) e uma janela apresentando a árvore hierárquica de similaridade. O *grafo implicativo* efetua os cálculos dos índices de implicação no sentido de análise implicativa, clássica ou entrópica, segundo a opção escolhida, em seguida apresenta uma janela de resultados numéricos (ocorrências, desvio-padrão, coeficientes de correlação) e em cima, uma janela apresentando um grafo. Os resultados numéricos aparecerão igualmente com outros tratamentos. A *árvore coesiva* efetua os cálculos dos índices de coesão implicativa no sentido da análise implicativa, depois apresenta uma janela de resultados numéricos e uma janela apresentando uma árvore ascendente segundo o índice decrescente das coesões (CHIC, versão 4.1). (PRETTO, 2009, p. 108)

Na aplicação da ASI, a partir do software CHIC, para ver as relações de implicações e similaridades das categorias assinaladas pelos sujeitos de nossa pesquisa, a construção das tabelas, a partir do Excel, e dos gráficos possibilitou-nos as identificações que descreveremos a seguir.

## **Resultados e discussões**

Os resultados obtidos na aplicação do questionário, para as questões [V025], [V026], [V027] e [V029], (encontram-se no Apêndice deste trabalho) selecionadas para compor este artigo, bem como sua análise, à luz da Análise Estatística Implicativa (ASI), serão descritas neste ítem.

Em relação a questão [V025-1] que buscava investigar o grau de interesse dos egressos acerca da disciplina de Hiperfídia na Educação, os dados, presentes no Quadro 3, indicam que, com um grau médio de 8,18, os entrevistados acreditam que a referida disciplina é importante e contribui para a formação continuada de professores para o uso das TIC na Educação.

Em relação a questão [V026-1], que buscava investigar o grau de utilidade da disciplina de Hiperfídia na Educação para sua formação continuada, com um grau médio de 8,59, os entrevistados mostraram-se favoráveis à disciplina por entender que trata-se de uma disciplina que trabalha o uso de TIC aplicadas ao Ensino.

Quadro 3. Hiperfídia na Educação.

Pergunta /Variavel	Total de respostas	Média	Desvio-padrão
[V25-1] Disciplina: Hiperfídia na Educação	34	8,18	2,42
[V26-1] Disciplina: Hiperfídia na Educação	34	8,59	1,91

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos quando se buscou investigar o grau de interesse e utilidade da disciplina de Hiperfídia na Educação na formação continuada dos professores. Destes dados, pode-se perceber que a maioria dos egressos aponta grau 9 e 10 para esta disciplina, sendo que: 50% deles atribuiu grau 10, 21,43% atribuíram grau 9, 7,14% grau 8 e 21,43% grau 7, o que demonstra o seu elevado interesse e valorização para a mesma.

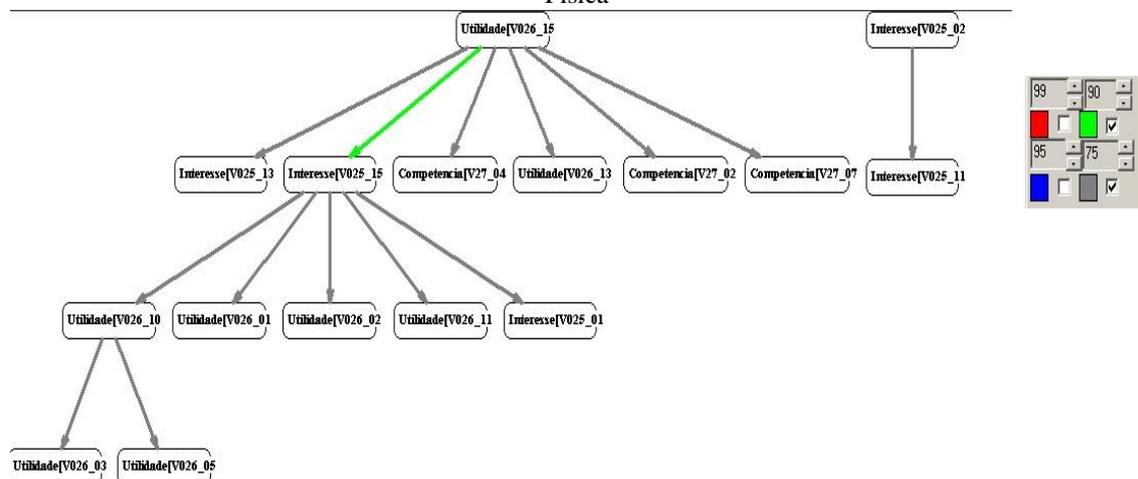
Tabela 1. Valorização da disciplina Hiperfídia na Educação.

Valores : grau	Respostas	Porcentagens
7	3	21,43
8	1	7,14
9	3	21,43
10	7	50,00
<b>Total</b>	14	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto às relações de quase-implicações da disciplina de Hiperfídia na Educaço, em relao ao uso de TIC no ensino de Fsica, a Imagem 1 apresenta os resultados obtidos de forma compilada.

Imagem 1. Quase-implicaes da disciplina de Hiperfídia na Educao e o uso de TIC no ensino de Fsica



Fonte : Dados da pesquisa.

Nesta imagem, de acordo com a rede que aparece à esquerda dela, para um nível de confiana de 0,90, a disciplina de Hiperfídia na Educao está relacionada com a utilidade [V026-15] que se refere à disciplina de Seminários Integrados. Esta última busca socializar as experiências docentes dos professores, estudantes do curso de Mestrado investigado. A implicao destacada por estes dados demonstra o interesse [V025-15] que os egressos tiveram no uso das TIC para compor as atividades a serem desenvolvidas em suas práticas de ensino e apresentadas na disciplina de Seminário Integrado [V025-15], enquanto estudantes do curso pesquisado.

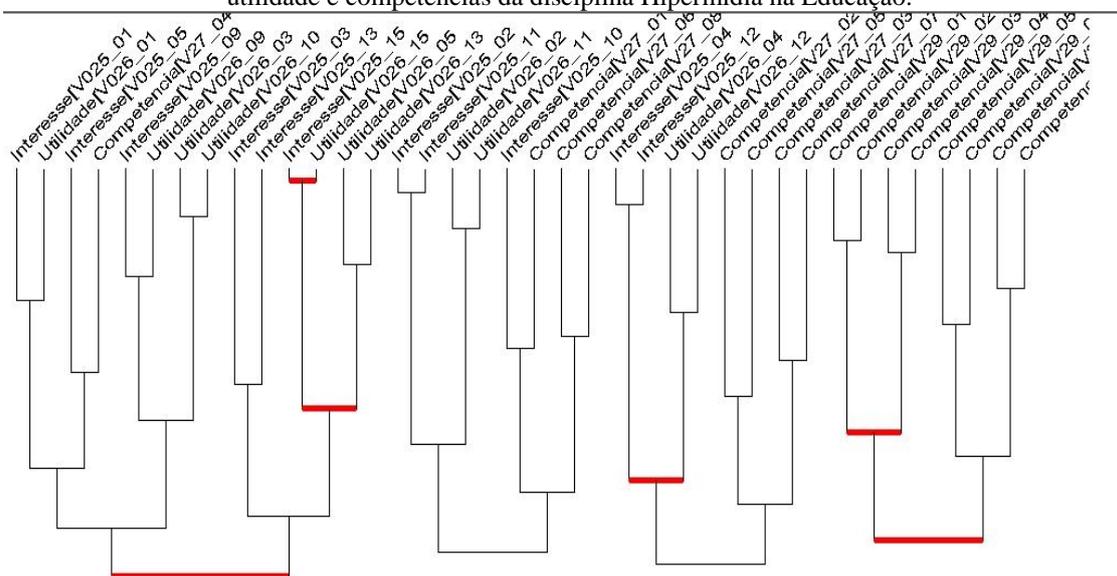
Por este polo, para um nível de confiana de 0,75, mas no menos importante, segue o interesse [V025-01] pela disciplina de Hiperfídia na Educao, e pelas utilidades do uso das TIC nas disciplinas: [V026-01]- Hiperfídia na Educao, [V026-02]-Tpicos de Fsica Moderna I, [V026-10]-Tpicos de Ensino de Fsica e [V026-11]-Tpicos de Fsica Moderna II. Quanto à utilidade [V026-10] há ainda o destaque para as utilidades [V026-03] e [V026-05], que referem-se às disciplinas de Teorias de aprendizagem e ensino e Teoria e sistematizao de ensino.

Outra utilidade da disciplina de Hiperfídia na Educao, com um nível de confiana de 0,75 (Imagem 1), apresenta-se o interesse e a utilidade pelo uso das TIC na disciplina de Orientao de Dissertao, indicados nos tems [V025-13], [V026-13]. Além disso, os

egressos destacam como um grau de domínio pessoal o uso das TIC para saber fazer a integração entre os conteúdos curriculares [V027-4], desenvolver/ter consistência pedagógica no ensino [V027-02] e utilizar métodos e técnicas adequados ao ensino [V027-07].

A Imagem 2 nos mostra uma classificação hierárquica entre os graus de interesse, utilidade da disciplina Hipermídia na Educação e as competências desenvolvidas para o uso das TIC no ensino. Nesta imagem destaca-se a presença de quatro agrupamentos. Entretanto, verifica-se que o interesse [V025-15] e a utilidade [V026-15], que se refere à disciplina de Seminário Integrado é de consenso de todos.

Imagem 2. Árvore das similaridades classificação hierárquica entre as variáveis de interesse, de utilidade e competências da disciplina Hipermídia na Educação.



Fonte : Dados da pesquisa.

No primeiro agrupamento, lido da esquerda para a direita, pode-se verificar a relação do interesse e da utilidade da disciplina de Hipermídia na Educação com as disciplinas de Orientação de dissertação e Teoria e sistematização de ensino. O terceiro agrupamento, lida na mesma ordem, destaca o interesse e a utilidade desta disciplina e dos conhecimentos das TIC para disciplinas específicas como Física Clássica e Física Moderna. O agrupamento da direita da Imagem 2 destaca as competências em relação ao domínio pessoal sobre o uso de TIC no ensino.

Em relação à questão: Qual o grau de domínio pessoal atribuído às competências derivadas do Mestrado em relação ao uso das TIC os dados (Quadro 4) apontam que a

maioria dos professores-estudantes (o que conduz ao grau médio 9) sabe fazer uso delas e dos Ambientes Virtuais para o ensino de Física.

Quadro 4. Uso das TIC.

Pergunta / Variável	Total de respostas	Média	Desvio-padrão
[V27-05] Saber fazer uso das TIC e dos ambientes virtuais para o ensino de Física	14	9	0,85

Fonte : Dados da pesquisa.

Quanto ao grau de domínio pessoal atribuído à competência e habilidade com o uso das TIC os egressos responderam às seguintes questões: [V029-06]-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. [V029-07]-Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física. Os resultados obtidos nestas duas questões podem ser visualizados nos Quadros 5 e 6.

Quadro 5. Questão [V029-06]- Utilizar o computador como instrumento de trabalho.

Valores : grau...	Respostas	Porcentagens
6	2	14,29
8	2	14,29
9	5	35,71
10	5	35,71
Total	14	100,00

Fonte : Dados da pesquisa

Pode-se verificar, a partir destes dados, que os professores-estudantes, em sua maioria, classifica o seu conhecimento sobre o uso do computador em grau 9 (35,71%) e 10 (35,71%). O mesmo ocorre quando estes são questionados sobre o uso de vários recursos das TIC no ensino de Física (Quadro 6).

Quadro 6. Questão [V029-07] - Utilizar vários recursos mediante as TIC que possam contribuir para o ensino de Física.

Valores : grau ...	Respostas	Porcentagens
5	1	7,14
6	1	7,14
8	2	14,29
9	6	42,86
10	4	28,57
Total	14	100,00

Fonte : Dados da pesquisa

Ao analisar os graus 9 e 10 que os professores-estudantes atribuíram para o quanto eles usam o computador e as ferramentas das TIC no ensino observa-se que o diferencial reside no fato de que eles acreditam que sabem usar mais o computador do que os vários recursos das TIC no ensino. Isso pode ser verificado no percentual maior no grau 9 do Quadro 5 (35,71%) do que no Quadro 6 (42,86%) e no grau 10 do Quadro 5 (35,71%) e do Quadro 6 (28,57%).

### **Considerações finais**

Este trabalho teve por objetivo apresentar alguns dados obtidos junto aos egressos do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano, que são professores de Física, em relação ao tema Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a profissionalização de professores de Física. A investigação, que deu base para este trabalho, buscou analisar o grau de interesse, utilidade, competências e habilidades dos egressos quando ao uso de TIC na Educação.

Deste estudo podemos concluir que os egressos apresentam um expressivo grau de interesse pessoal sobre o uso de TIC na educação e acreditam que esta é útil para o processo de ensino e de aprendizagem, bem como sua profissionalização. Porém, apresentam um baixo grau de domínio pessoal com relação a esta temática. Eles destacam que a disciplina de Hipermídia na Educação, responsável pela capacitação e discussão sobre o uso de TIC no ensino neste curso, contribuiu para sua formação continuada e para o desenvolvimento as habilidades e competências necessárias frente aos objetivos das disciplinas de Seminário Integrado, Teoria sistematização no ensino e Teorias de aprendizagem e de ensino, além de disciplinas específicas do curso como as de Física Clássica e Física Moderna e, conseqüentemente, na elaboração de suas dissertações.

Destacamos, neste trabalho, o auxílio do software CHIC, na coleta de informações junto aos egressos, e a análise dos dados por meio da abordagem da Análise Estatística implicativa (A.S.I.) que nos permitiu verificar e interpretar de forma mais detalhada os resultados obtidos. Isso contribuiu para uma intervenção mais precisa junto aos objetivos da disciplina de Hipermídia na Educação quanto ao uso de TIC na Educação e, conseqüentemente, do curso de Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e de Matemática quanto à profissionalização de professores de Física.

## Agradecimentos

Agradecimentos especiais aos professores Jean-Claude Régnier e Nadja Maria Acioly-Régnier, por nos proporcionar o conhecimento do software CHIC e da Análise Estatística Implicativa e aos colegas, professores do referido curso de Mestrado do Centro Universitário Franciscano, pelo apoio constante.

## Referências

ALMEIDA, M. E. B. de. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 29, p. 99-129, 2008.

\_\_\_\_\_. Informática e formação de professores. **Cadernos Informática para a Mudança em Educação**. Ministério da Educação. Secretária de Educação à Distância. Pronfo, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRIZZI, M. L. S. **A educação em Física mediada pelo computador**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

CAVALCANTE, M. A.; BONIZZIA, A.; GOMES, L. C. P. O ensino e aprendizagem de Física no Século XXI: sistemas de aquisição de dados nas escolas brasileiras, uma possibilidade real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4501-1-4501-6, 2009.

CHAVES, E. O. C. **PROINFO: Tecnologia e Educação: o futuro da escola na sociedade da informação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

COUTURIER, R.; BODIN, A.; GRAS, R. **A Classificação Hierárquica e Implicativa e Coesiva**. 2009.

Disponível em: <[http://math.unipa.it/~grim/asi/asi\\_03\\_gras\\_bodin\\_cout.pdf](http://math.unipa.it/~grim/asi/asi_03_gras_bodin_cout.pdf)>, Acesso em: 20/03/2011.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.25, n.3, p. 259-272, 2003.

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

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

JONASSEN, D. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. **Revista: Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.70, p.80-88, abr/jun. 1996b.

LEFFA, V. J. **Uma ferramenta de autoria para o professor: o que é e o que faz.** Porto Alegre: Letras de Hoje, v. 41, n. 144, p. 189 – 214, 2006.

PIRES, M. A.; VEIT, E. A. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 241-248, 2006.

PONTE, J. P. As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In.: PONTE, J. P. (Org.) **A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico.** Caderno de Formação de Professores. Porto: Porto Editora, 2002.

PRETTO, V. Construction des connaissances en situations d'exclusion sociale et questions de genre. Construção de conhecimentos em situações de exclusão social e questões de gênero. **Tese de doutorado.** Doctorat en cotutelle en Sciences de Education – Université Lyon2 – France (Directeur Professeur Jean-Claude Régnier) et em Educação – UNISINOS – Brésil (Directeur Professor Danilo Romeu Streck), 2009.

ROQUE, G. O. B; PEDROSA, S. M. P. de A.; CAMPOS, G. H. B. de **Ferramentas 2.0 e formação de professores: desenvolvendo competências.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 17, Manaus: ABED, 2011. Disponível em:

<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/177.pdf> Acesso 31 jan 2012.

ROSA, P. R. S. O uso de computadores no Ensino de Física. Parte I: Potencialidade e Uso Real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.17, n.02, p. 182-195, 1995.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; GRANDO, A. R. S.; KONRATH, M. L. P. Objetos de Aprendizagem para M-Learning. Florianópolis: **SUCESU** - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação. 2004. Disponível em

<[http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf)> Acesso em 12.01.2010.

## **Apêndice**

Apresenta-se a seguir, algumas questões que compõe o questionário respondido pelos professores de Física, egressos do curso de mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano, que originaram os dados descritos neste trabalho.

### **5 Você e as disciplinas da grade curricular do mestrado**

**Questão [V25]** Qual o grau (através de uma escala de 0 a 10) de **interesse pessoal** atribuído a cada disciplina que você cursou? (*Marcar com X a sua opção para menor grau = 0 e maior grau =10*)

**Questão [V26]** Qual o grau (através de uma escala de 0 a 10) de **utilidade** atribuído a cada disciplina que você cursou? (*Marcar com X a sua opção para menor grau = 0 e maior grau =10*)

<i>Disciplinas</i>		<i>Grau de interesse pessoal</i>										
		Menor = 0 - Maior =10										
1	Hipermídia na Educação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Tópicos de Física Moderna I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Teorias de aprendizagem e de Ensino	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Física Clássica I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Teoria e Sistematização do Ensino	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Fundamentos de Álgebra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Fundamentos de Geometria Analítica e Álgebra Linear	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Tópicos de Metodologia de ensino de Matemática	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Metodologia da pesquisa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Tópicos de Metodologia em Ensino de Física	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Tópicos de Física Moderna II	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Física Clássica II	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Orientação de Dissertação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Fundamentos de Cálculo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Seminários Integrados I II III	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Fundamentos de Matemática	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Fundamentos de Geometria	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## 6 Você e as competências

**Questão [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 para menor grau = 0 e maior grau =10*)

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

Competências	Menor = 0 Grau de domínio pessoal das competências Maior = 10
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

### Licenciatura de Física, Competências e Habilidades

**Questão [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 para menor grau = 0 e maior grau =10*)

<i>Competências</i>	<i>Menor = 0 Grau de domínio pessoal das competências Maior = 10</i>											
1 Planejar e desenvolver diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
3 Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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;	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5 Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		