

A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA: ANÁLISE DE TRABALHOS PUBLICADOS NO PERÍODO 2000-2006

Adriana Aparecida da Silva¹
Sheila Cristina Ribeiro Rego²

¹UFRJ/NUTES, drica_fis@yahoo.com.br

²UFRJ/NUTES, scrrego@gmail.com

Resumo

No contexto das sociedades modernas, a Educação à Distância - EaD tornou-se parte integrante da retórica educacional, levando-nos a notar um gradativo aumento do percentual de trabalhos que enfocam a temática da EaD. Este trabalho constitui-se como um levantamento da produção acadêmica sobre formação de professores de Física na modalidade à distância publicada em revistas e em anais de eventos nacionais. Fazemos a análise dos artigos segundo as categorias “referenciais teóricos”, “relações com as políticas públicas”, “tipos de trabalho”, “tipos de formação” e “instrumentos”, as quais passamos a descrever. Pôde-se perceber no que concerne ao foco deste trabalho, que apesar do crescimento gradativo da produção acadêmica, a insipiência desse campo de pesquisa. Nos 7 anos que compõem o recorte temporal deste artigo, apenas 21 artigos foram encontrados, demonstrando a necessidade de mais estudos referentes a EaD na formação de professores de Física.

Palavras-chave: Formação de professores, Física, Educação a Distância (EaD).

Abstract

In the context of the modern societies, the long-distance Education - EaD became integrant part of the educational rhetoric, take-in noticing a gradual increase of the percentage of works that focus the thematic one of the EaD. This work consists as a survey of the academic production on formation of professors of Physics in the modality at a distance published in magazines and annals of national events. We make the analysis of theoretical articles according to "referenciais" categories, "relations with the public politics", "types of work", "types of formation" and "instruments". The budding of this field of research could be perceived. In the period of 7 years that composes the clipping of this work, only 21 articles had been found, what it demonstrates to the necessity of more referring studies the EaD in the formation of professors of Physics.

Word-key: Formation of professors, Physics, EaD.

Introdução:

Vivemos em uma sociedade marcada pelo avanço da tecnologia, onde novos instrumentos tecnológicos surgem a cada momento. Acompanhando este processo, a ação da educação na sociedade também se transforma e suas estratégias também se modificam na procura por outros modos para responder às novas demandas.

Neste âmbito, não apenas na prática pedagógica presencial, mas, ousaremos dizer, de forma ainda mais marcante na educação a distância, demanda, para além da simples introdução de novos meios técnicos, por uma profunda discussão sobre as metodologias e materiais utilizados. No contexto das sociedades modernas, a Educação à Distância (EaD) tornou-se parte integrante da retórica educacional, levando-nos a notar um gradativo aumento do percentual de

trabalhos que enfocam a temática da EaD. No Brasil, percebemos que a maior parte da produção acadêmica relacionada à EaD se configurou apenas, e principalmente, a partir da segunda metade da década de 90¹. Particularmente, interessa-nos as discussões sobre a EaD no Ensino de Física.

1. Caracterização do estudo:

Este trabalho constitui-se como um levantamento da produção acadêmica sobre formação de professores de Física do Ensino Médio na modalidade à distância publicada em revistas e em anais de eventos nacionais, a saber: Revista Ciência e Educação, Revista Investigações no Ensino de Ciências, Revista da ABRAPEC, Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), Revista Ensaio, Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Ao tomarmos como recorte temporal o período entre 2000 e 2006, localizamos 21 artigos, cuja distribuição cronológica está no seguinte quadro:

Quadro 1: Formação de professores de Física a distância

Ano	Quantidade	Autor	Fonte
2000	1	Reis, Rezende e Barros.	VII EPEF
2001	1	Bastos, Souza e Angotti.	III ENPEC
2002	2	Santos, Silva e Rezende.	VIII EPEF
		Vianna e Araújo.	VIII EPEF
2003	2	Martins.	IV ENPEC
		Rezende, Barros e Araújo.	CBEF
2004	3	Almeida, Silva e Barros.	IX EPEF
		Araújo e Rezende.	IX EPEF
		Reis, Azevedo, Rapkiewicz e Linhares.	IX EPEF
2005	5	Martins.	V ENPEC
		Miquelin, Mion e Angotti.	V ENPEC
		Pugliese, Rodrigues, Salém e Zanetic.	V ENPEC
		Reis e Linhares.	V ENPEC
		Rezende, Légora e Soares.	V ENPEC
2006	7	Angotti.	RBEF
		Araújo e Rezende.	X EPEF
		Araújo e Vianna.	X EPEF
		Cunha.	RBEF
		Fernandes e Angotti.	X EPEF
		Reis e Linhares.	X EPEF
		Rezende, Rubino e Queiroz.	X EPEF

Fazemos a análise dos artigos segundo as categorias “referenciais teóricos”, “relações com as políticas públicas”, “tipos de trabalho”, “tipos de formação” e “instrumentos”, as quais passamos a descrever.

2. Os referenciais teóricos:

Entre os 21 artigos analisados, os referenciais teóricos adotados estão organizados no quadro 2, a seguir. Observamos que o total de artigos supera o número de artigos analisados,

¹ Baseado em uma observação realizada no site da CAPES (<http://www.capes.gov.br>) das teses e dissertações defendidas no país relativas à EaD. Percebemos que o interesse por essa temática é recente: apenas a partir de 1995 houve um crescimento progressivo do número de trabalhos desenvolvidos nessa área.

uma vez que alguns trabalhos apresentam combinações entre diferentes perspectivas teóricas. Seis artigos não apresentam ou não informam o referencial teórico utilizado.

Quadro 2: Referenciais teóricos

Referencial teórico	Nº de artigos
Ambiente Virtual Construtivista (AVC) - Jonassen	5
Abordagem Baseada em Casos (ABC) – Savery e Duffy	5
Colaboração/ Interação – Vygotsky	3
Dialogismo – Paulo Freire	3
Formação prático-reflexiva – Schön	3
Aprendizagem significativa – Ausubel	2
Construtivismo – Piaget	2
Construtivismo investigativo - Porlán e Rivero	2
Conhecimento profissional docente - Porlán e Rivero	2
Conhecimento pedagógico do conteúdo – Schulman	1
Transposição didática - Chevallard	1

A perspectiva construtivista é a mais referendada no recorte aqui descrito, sob as teorias de Piaget (Construtivismo), de Jonassen (Ambiente Virtual Construtivista – AVC) e de Porlán e Rivero (Construtivismo investigativo), totalizando nove artigos.

Os trabalhos de Santos et al (2002) e de Martins (2003) fundamentam-se em Piaget. Entendem que o indivíduo é o agente construtor de seu próprio conhecimento, construindo significados a partir de suas próprias experiências e vivências em diferentes contextos. Nessa perspectiva, o papel do professor/tutor é de intermediação na construção desses significados pelos estudantes/cursistas. Entretanto, Martins (2003) acentua ainda o papel autônomo do sujeito ativo na perspectiva piagetiana, capaz de exercitar sua auto-regulação e auto-organização.

Nos artigos baseados em Jonassen (REZENDE et al, 2003; ARAÚJO e REZENDE, 2004; REZENDE et al, 2005; REZENDE e ARAÚJO, 2006; REZENDE et al, 2006) explora-se a concepção de que o indivíduo é sujeito da construção de seu próprio conhecimento a partir das interpretações de suas experiências cotidianas e criação de um significado a partir delas. Dessa maneira, diferentemente de uma perspectiva instrucional de ensino, torna-se mais importante proporcionar experiências que subsidiem essa construção e que, além de promoverem a reflexão sobre o conteúdo, possibilitem a reflexão sobre o processo de construção do seu conhecimento. Assim, em um ambiente virtual construtivista o professor pode ser capaz de repensar e resolver problemas de sua prática docente.

Em Reis et al (2004) e em Reis e Linhares (2005), o construtivismo investigativo de Porlán e Rivero é definido como a base teórica dos trabalhos. Entendem-na como uma perspectiva inovadora para a formação de professores, mas não promovem um detalhamento maior dessa opção teórica e sua aplicabilidade na EaD.

Porlán e Rivero também subsidiam teoricamente a discussão dos trabalhos de Araújo e Rezende (2004 2006). Nesses trabalhos, os autores agregam a proposta formativa de professores de Ciências baseada na evolução gradativa do conhecimento docente no trabalho com formação de professores em ambientes virtuais de aprendizagem. O processo de progressão do conhecimento profissional docente, na teoria de Porlán e Rivero, é dividido em três estágios: estado dominante, pautado no modelo tradicional; estado de transição e o estágio de formação, associado ao modelo construtivista. Segundo Araújo e Rezende (2004), a proposta de Porlán e Rivero pretende melhorar, “significativa e progressivamente, os sistemas de idéias pré-existentes, buscando torná-los cada vez mais adequados, coerentes e complexos a partir da expressão das concepções dos professores e da consideração de diferentes perspectivas” (p.3).

A Abordagem Baseada em Casos (ABC), pautada em Savery e Duffy, foi utilizada como abordagem pedagógica dos cursos à distância apresentados em cinco artigos, a saber: Rezende et al (2000), Rezende et al (2003), Reis et al (2004), Reis e Linhares (2005) e Araújo e Rezende (2006). É comum a esses autores, a leitura da ABC como uma abordagem onde o estudante aprende a partir da proposição de um problema real ou simulado. Esse problema não objetiva apenas exemplificar aspectos críticos do conteúdo, mas envolver o estudante na resolução de problemas que proporcionem a aprendizagem do mesmo e o desenvolvimento de habilidades metacognitivas. A ABC é tomada como base para o desenho instrucional dos ambientes virtuais de aprendizagem por possibilitar e estimular a participação do aluno no processo de construção do conhecimento.

Abordagens pedagógicas como a de ABC, representam marcos na tentativa de construção de um currículo centrado no aluno, ao invés de centrado no professor; baseado em problemas, ao invés de baseado em informação factual; integrado, ao invés de ser composto por disciplinas isoladas (Struchiner et al., 1998). Essas metodologias estão enraizadas nos princípios fundamentais de formação de um aluno autônomo, capaz de relacionar teoria e prática, de buscar e utilizar informações no processo de decisão nas mais diversas áreas do conhecimento. (REZENDE et al, 2000, p.2).

Reis et al (2004) esclarecem que seu trabalho também procurou avaliar a aceitação do modelo conceitual de ABC na formação de professores de Física, não utilizado frequentemente nessa área, embora comum em outros campos de formação.

Pautadas na perspectiva da obra de Vygotsky, as discussões sobre os aspectos da mediação entre professores/cursistas e tutores podem ser lidas nos trabalhos de Rezende et al (2000), Santos et al (2002) e Rezende et al (2003). O primeiro e o terceiro trabalhos associam a teoria vygotskyana à Abordagem Baseada em Casos (Savery e Duffy). Neles, os autores destacam o processo de construção do conhecimento como um evento social, onde o estudante aprende e se desenvolve na interação com os outros ao realizar uma tarefa no ambiente virtual de aprendizagem. Destacam que as interações on-line entre atores desse processo educativo também podem associar-se à idéia de colaboração.

Esse princípio tem servido de inspiração para a concepção de aprendizagem colaborativa ou cooperativa que se refere à construção de conhecimentos de um grupo que compartilha objetivos com a intenção de criar algo novo. Não se trata apenas da troca de informações ou de instruções entre os participantes. Na aprendizagem colaborativa, os esforços individuais produzem um resultado que não é apenas igual à soma do trabalho de cada um, mas produto de todo o grupo. (REZENDE et al, 2000, p 3).

Em particular, destacamos que o trabalho de Santos et al (2002) é o único, no escopo dessa pesquisa, a promover uma discussão sobre o papel e a formação do tutor no contexto da EaD, apoiando a sugestão de Struchiner et al (1998) de denominá-lo de *orientador pedagógico* a partir do quadro de competências requeridas a esse profissional. As autoras associam a concepção de Vygotsky para a aprendizagem pautada na interação entre os indivíduos à competência do *orientador pedagógico* de promover a comunicação entre os grupos. Acreditam que os recursos de comunicação viabilizados pela *internet* podem ajudar neste objetivo ao promover um ambiente de interação pessoal e interpessoal propício à interação educativa.

Nesse levantamento, totalizam em número de três os artigos que buscam aportes teóricos na teoria de Paulo Freire. Bastos et al (2001) relataram sua experiência com atividades não-presenciais no âmbito da formação de professores. Nas atividades, os estudantes enviavam por meio eletrônico as resoluções dos desafios propostos e problematizados antes do encontro posterior, redimensionando o processo educativo ao pautá-lo também nos fazeres dos estudantes e não apenas dos professores. Objetivavam, assim, fortalecer o diálogo-problematizador e

sustentar a colaboração entre os sujeitos atuantes. Os mesmos autores, em trabalho posterior (BASTOS et al, 2005), pretendem apresentar, a partir da concepção dialógico-problematizadora freiriana,

a Internet como uma ferramenta que pode viabilizar o diálogo; e como esta concepção freiriana muda o sentido da interação que os sujeitos podem desenvolver, quando trabalham colaborativamente, a distância. (BASTOS et al, 2005, p 7)

Já o trabalho de MARTINS (2003), destaca o papel mediador do professor por ela percebido na obra *Pedagogia da Autonomia* de Paulo Freire e adequação desta pedagogia à aprendizagem virtual centrada no estudante, ainda que contraditoriamente compreendida como baseado na auto-aprendizagem e auto-formação. Ainda, pontua sobre a reflexão por ele realizada acerca da prática educativo-crítica, focando a contínua construção e (re)significação de conhecimentos que perpassam os fazeres de estudantes e professores.

A formação prático-reflexiva do professor, apoiada na teoria de Schön, foi abordada nos trabalhos de Rezende et al (2003), Reis et al (2005) e Reis e Linhares (2006). Rezende et al (2003) propõem nesse trabalho um processo de formação continuada que propicie a vivência da reflexão-na-ação, objetivando a perspectiva de evolução do conhecimento profissional do professor. Reis e Linhares (2006), baseados na proposta de reflexão-na-ação e de formação prático-reflexiva, intentam promover a interação entre os participantes e aumentar o nível de trocas, buscando instaurar um processo de aprendizagem cooperativa. No trabalho de Reis et al (2005) o autor é apenas citado na mesma perspectiva de formação prático-reflexiva.

Os trabalhos de Martins (2005) e de Reis e Linhares (2005) utilizaram a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel como referencial teórico. Martins toma dois princípios da teoria de Ausubel, a saber: princípio da diferenciação progressiva e princípio da reconciliação integrativa. “O primeiro deles vai das idéias, conceitos e proposições, mais gerais para as mais específicas, enquanto o segundo consiste no delineamento explícito das relações entre essas idéias”. (MARTINS, 2005, p 3). Para a autora, o ambiente virtual facilita a navegação entre as partes e o todo, assim como entre os níveis hierárquicos de conhecimento previstos no programa de uma disciplina.

Reis e Linhares (2005) entendem que a aprendizagem significativa crítica é a adequada ao professores, pois nela os estudantes continuarão aprendendo, construindo organismos chamados subsunsores, que respondem pela capacidade de conhecer e expandir o conhecimento sobre algo. Associam a teoria ausubeliana ao modelo conceitual de ABC.

Os autores citados em apenas um artigo são Chevallard e Shulman. Fernandes e Angotti (2006) propõem verificar a transposição didática concretizada no material didático impresso e eletrônico. Para isso, utilizam-se da conceituação realizada por Yves Chevallard em 1985 para transposição didática como:

o trabalho de fabricar um objeto de ensino, ou seja, fazer um objeto de saber produzido pelo “sábio” (o cientista) ser objeto do saber escolar. Para que isto ocorra, o saber original sofre profundas transformações que vão muito além de uma mera simplificação dos códigos científicos, com o intuito de aproxima-los dos iniciantes. (FERNANDES e ANGOTTI, 2006, p. 3-4).

Rezende et al (2006) apóiam-se em Shulman para a discussão do desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC). Segundo os autores, Shulman define CPC como os modos de formular, representar e demonstrar os conteúdos pelos professores, tornando-os inteligíveis a outras pessoas. A definição de CPC ainda aponta para a capacidade do professor de transformar o seu conhecimento pedagógico em formas adequadas às diferentes habilidades e conhecimentos prévios dos estudantes.

3. As relações com as políticas públicas

Neste artigo, considera-se que as políticas públicas de maior relevância para a formação de professores de Física, com o emprego de recursos do ensino a distância, são:

(a) **LDB nº 9394, de 10/12/96** (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional): Dentre outros aspectos, trata da finalidade da Educação Nacional, das responsabilidades dos docentes, dos fundamentos da formação dos profissionais da Educação e da possibilidade de utilização do ensino a distância.

(b) **Resolução CNE/CP 1, de 18/02/02** (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica): Forma um “conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino” (Art. 1º).

(c) **Parecer CNE/CES nº 1304/01, de 06/11/01** (Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física): Contempla o perfil dos formandos, competências e habilidades, estrutura dos cursos e conteúdos curriculares.

(d) **Decreto nº 5622, de 19/12/05**: Regulamenta os fundamentos legais para a modalidade de educação a distância.

(e) **Portaria Ministerial nº 4321, de 29/12/04**: Define as normas para o funcionamento de programas de ensino a distância.

Como indicado por DELIZOICOV (2004), as políticas públicas, geralmente, não ocupam o foco temático dos trabalhos em ensino de Física. Nenhum dos artigos pesquisados discute os aspectos legais da formação de professores de Física na modalidade a distância.

A LDB é mencionada em dois trabalhos (MARTINS, 2003; ANGOTTI, 2006) ao se referirem, respectivamente, à ampliação do acesso à Educação e à necessidade de mudança nos objetivos de utilização da EaD propostos pela destacada lei.

ANGOTTI (2006) cita, brevemente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCN-FP) em referência à demanda de alterações estruturais nos cursos presenciais de Licenciatura. O Art. 6º, que trata das competências a serem consideradas na elaboração do projeto pedagógico, é reproduzido em BASTOS et al (2001).

Pode-se verificar, ainda que sem qualquer referência, alguns aspectos do parágrafo único do Art. 4º das DCN-FP, nas propostas de 9 trabalhos: 8 adotam, como estratégia de ensino, a resolução de situações-problema (encontrada como Aprendizagem Baseada em Casos ou Baseada em Problemas) e 1 considera o princípio metodológico da ação-reflexão-ação como orientador da aprendizagem.

Em MARTINS (2005) são citados o perfil do Físico-educador e algumas habilidades gerais que esse profissional deve desenvolver em sua formação, conforme as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física (DCN-Física).

A definição de EaD foi estabelecida, primeiramente, pelo Decreto nº 2494/98, revogado em 2005 pelo Decreto nº 5622. O Art. 1º de cada um dos decretos é descrito a seguir:

Quadro 3: Definição de EaD

Decreto nº 2494/98	Decreto nº 5622/05
Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. (BRASIL, 1998)	... caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares e tempos diversos. (BRASIL, 2005)

Percebe-se que o primeiro decreto não menciona o papel do professor, centrando-se apenas na atuação do estudante em sua aprendizagem por meio de recursos didáticos. O decreto

atual se refere a “atividades educativas” entre “estudantes e professores” no desenvolvimento da “mediação didático-pedagógica”. Em 7 artigos analisados, encontra-se, como elemento fundamental do processo pedagógico, a interação entre professor/tutor – estudantes, estudantes-estudantes ou professor/pesquisador-professor. Bastos et al (2001) afirmam que essa interação é importante para que o componente não-presencial da aprendizagem não ocorra como auto-formação. Entretanto, como já citamos anteriormente, um dos trabalhos (MARTINS, 2003), antecedente ao decreto em vigor, admite que a EaD “pode se constituir no mais potente instrumento de difusão de conhecimento de qualidade”, ao se basear na “auto-formação e auto-aprendizagem dos estudantes”, adotando-se a pedagogia da autonomia de Paulo Freire como princípio da aprendizagem virtual.

Nenhum dos artigos contém, explícita ou implicitamente, referências à portaria anteriormente mencionada.

4. Tipos de trabalho:

Os trabalhos analisados caracterizam-se como *relatos de pesquisas* sobre cursos ou disciplinas ministrados em ambientes virtuais de aprendizagem, *levantamento* sobre aspectos gerais do Ensino de Física na modalidade à distância ou como uma *abordagem teórica*.

4.1. Relatos de pesquisa:

Um dos artigos (REZENDE et al, 2003) trata de uma pesquisa em um ambiente virtual de aprendizagem sem informar se foi realizado na forma de curso ou de disciplina. Rezende et al (2000) relatam que, ainda na fase inicial de implantação do projeto de um ambiente virtual de aprendizagem, foi realizada uma oficina presencial. Esses estudos buscaram identificar os elementos relevantes da experiência presencial de utilização das abordagens pedagógicas de ABC e de Aprendizagem Colaborativa para subsidiar sua implantação de forma mais adequada a distância.

No trabalho de Araújo e Rezende (2006) temos o relato de um curso oferecido à distância no ambiente virtual *InterAge*². Já o trabalho de Santos (2002) relata que o curso teve a primeira atividade presencial, seguida de sete semanas a distância com troca de e-mails entre os participantes, contando também com o acesso ao ambiente virtual. Entretanto, esse ambiente não foi explicitado em todo o trabalho.

Os trabalhos de Angotti (2006) e Fernandes e Angotti (2006) descrevem, respectivamente, um curso de graduação no caráter de complementação de licenciatura em Matemática, Biologia, Química e Física para estudantes de Salvador-Ba e um curso de licenciatura em Física e Matemática para estudantes do estado de Santa Catarina. O primeiro foi oferecido pela UFSC à distância, com a duração de 18 meses e regime trimestral com 20% de atividades presenciais. O segundo curso, também oferecido pela UFSC, ofereceu 500 vagas para cada área de graduação. O trabalho de Almeida et al (2004) atém o seu estudo a uma única disciplina oferecida em um curso de graduação em Física a distância.

Um artigo (REIS e LINHARES, 2005) apresenta o estudo realizado com um curso de aperfeiçoamento à distância que contou com 73 participantes, entre licenciandos e professores de Física.

Em seis diferentes artigos, Bastos et al (2001), Reis et al (2004), Martins (2003, 2005), Reis e Linhares (2005, 2006) e Rezende et al (2006), temos a descrição da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem em diversas disciplinas presenciais de cursos de licenciatura em Física. Todas as disciplinas compõem a parte instrumental do curso, tais como *Metodologia e prática do ensino de Física*, *Estágio supervisionado* e *Estratégias de ensino de Física*.

² O ambiente *InterAge* está descrito no item 6 desse trabalho.

Os trabalhos de Vianna e Araújo (2002), Araújo e Rezende (2004), Pugliese et al (2005) e Rezende et al (2005) tratam de pesquisas acerca de ambientes virtuais de aprendizagem na modalidade de *acesso livre* dos participantes, tais como o *InterAge* e o jornal eletrônico *Eppur si muove!*.

4.2. Levantamento:

Compreendendo-se que o *levantamento* sobre aspectos gerais do Ensino de Física na modalidade à distância caracteriza-se como trabalhos que promovem uma visão sobre elementos basilares da EaD em Física, apenas três artigos, estão nesta categoria.

O trabalho de Angotti (2006) além de relatar uma pesquisa em um curso de graduação distância, também discute sobre a aprendizagem discente e docente na formação presencial e continuada e a necessidade de elevarmos o número de formados em licenciatura em Física no Brasil. Na mesma perspectiva, Cunha (2006) promove algumas reflexões sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e da EaD no Ensino de Física, discutindo em particular sobre as motivações, condições e potencial contribuição para a melhoria do ensino nessa área. Araújo e Vianna (2006) fizeram um levantamento dos artigos em periódicos e anais de eventos classificados pelo QUALIS sobre formação continuada em Física no período de 2000-2005.

4.3. Abordagem teórica:

Dois estudos têm uma estrutura que enfatiza elementos teóricos no trabalho com a EaD no ensino de Física. Fernandes e Angotti (2006) além de descreverem um curso de licenciatura em Física e Matemática para estudantes do estado de Santa Catarina, promovem um estudo sobre o material didático à luz da EaD e da transposição didática, fundamentando-se em Chevallard.

O artigo de Miquelin et al (2005) faz uma discussão sobre a *internet* como uma ferramenta para viabilizar o diálogo, segundo a concepção freiriana, na construção do conhecimento colaborativo.

5. Tipos de formação:

Os cursos ou disciplinas apresentados e/ou estudados nos artigos pertencentes ao recorte desse estudo destinaram-se à formação inicial, formação continuada ou extensão oferecidos a professores de Física. Os trabalhos sobre formação inicial de professores totalizam 11 artigos, sobre formação continuada totalizam 7 artigos e os que abordam os dois tipos de formação perfazem 3 artigos.

O trabalho de Rezende et al (2003) tratou da formação continuada e de curso de extensão de professores de Física, enquanto os artigos de Reis e Linhares (2005) e Araújo e Rezende (2006) estruturam-se apenas sobre cursos de extensão a professores.

6. Os instrumentos

Entendendo-se como *instrumento* a ferramenta cujos recursos foram analisados ou mencionados nos artigos que se preocuparam em fazer um *relato de pesquisa*, verificou-se o *InterAge* como o instrumento mais estudado (5 artigos), seguido do *Ambiente Virtual para o Ensino de Ciências* (AVEC) (3) e do *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) (3). Os demais são citados, cada um, em apenas 1 artigo. A seguir, descrevemo-los sucintamente, assim como as suas relações com os referenciais teóricos (discutidos anteriormente no item 2) promovidas pelos autores dos artigos.

O *InterAge* (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage/>) é um ambiente virtual construtivista desenvolvido para a formação continuada de professores de Física e Matemática por meio de cursos programados ou de atividades de acesso livre. Além disso, também foi utilizado em um

curso de Licenciatura em Física, na disciplina *Instrumentação para o Ensino*, como ferramenta pedagógica (REZENDE et al, 2006).

Priorizando a progressão do conhecimento profissional do professor, o *InterAge* faz uso da estratégia da Aprendizagem Baseada em Casos, de modo que o ponto de partida seja a resolução de situações-problema presentes nas atividades pedagógicas dos professores, com o auxílio de interações on-line com tutores (chat, e-mail interno, fórum de discussão) e de recursos pedagógicos como textos de pesquisa, web sites, materiais educativos e “boas práticas” (ARAÚJO e REZENDE, 2004).

Também utilizando o modelo da ABC, o AVEC visa

estimular a reflexão do professor de Ciências/Física sobre suas ações docentes, promover interatividade, incentivar o trabalho cooperativo e o uso de forma significativa das Tecnologias de Informação e Comunicação (REIS e LINHARES, 2005, p.1).

Sua atuação na formação permanente de professores admite como pressupostos teóricos o construtivismo investigativo e a formação prático-reflexiva. Esse instrumento foi aplicado como apoio em duas disciplinas presenciais de um curso de formação inicial de professores de Física (*Estágio Supervisionado* e *Estratégias de Ensino*) e em um projeto de Extensão para professores da referida disciplina.

Martins (2003) cita dois AVA, o *Learnloop* e o *Learningspace*, empregados em disciplinas semipresenciais de um curso de Licenciatura. Baseia-se no construtivismo de Piaget e na pedagogia da autonomia de Paulo Freire. Em um estudo posterior, a mesma autora analisa uma experiência de utilização do *learnloop* como suporte à disciplina presencial Metodologia de Ensino de Física, fundamentando-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (MARTINS, 2005).

Considerando a Transposição Didática de Chevallard, Fernandes e Angotti (2006), analisam o material didático (impresso e virtual) produzido para o curso de Licenciatura em Física a distância da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O curso tem 80% das vagas destinadas a professores da rede pública desse estado.

Lançado em 2000, o portal *UniEscola* (<http://www.uniescola.ufrj.br/fisica>) é um site de acesso livre que busca trabalhar a formação continuada de professores, de modo a desenvolverem atividades de reflexão, construção de conhecimento didático e trabalho cooperativo através de recursos que possibilitem a autonomia de escolha e a interatividade (VIANNA e ARAÚJO, 2002). Apresenta vários sites que disponibilizam “conteúdo teórico e experimental de Física, propostas de inovações metodológicas, discussões críticas sobre a utilização de novas tecnologias, apresentação de recursos computacionais” (ibid, p.6). Além disso, mantém uma *Agenda on line*, com informações de interesse dos professores, um espaço para *Sugestões e Dúvidas* e *Livro de Visitas*.

O *Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador* (AMEM) foi construído segundo as perspectivas da “educação dialógico-problematizadora e da investigação-participativa” (BASTOS et al, 2001, p.3) e aplicado no monitoramento das atividades não presenciais da disciplina *Metodologia e Prática de Ensino de Física* de um curso de formação inicial de professores. Com esse objetivo, foram utilizados recursos da Internet para revisão bibliográfica, atualização curricular, acesso a textos científicos e comunicação on-line.

A primeira edição do jornal eletrônico *Eppur Si Muove!* ocorreu em 2004, apresentando as seções: Editorial, Entrevista, Principal, Ciência e Cultura, Ciência no Ar, “Resenhas, Resumos e Referências” e Diversos (PUGLIESE et al, 2005). Sua finalidade principal é enfatizar os aspectos socioculturais do conhecimento da Ciência e da Física, além de possibilitar a troca de experiências entre estudantes de Licenciatura e Bacharelado em Física e professores do Ensino Médio e Graduação.

Almeida et al (2004) analisaram, entre outras características, a metodologia e o material didático utilizados na disciplina *Introdução às Ciências Físicas* do curso de Licenciatura oferecido na modalidade semipresencial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) através do Consórcio CEDERJ (Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro). A plataforma disponibiliza o material didático, apresenta informações das disciplinas e dos cursos, permite a comunicação por e-mail entre estudantes, tutores, professores e diretores dos pólos e consta de fóruns de discussões de disciplinas.

Uma *oficina presencial*, oferecida em um curso de capacitação de professores, utilizando-se as metodologias ABC e de Aprendizagem Colaborativa, visou “identificar elementos relevantes da experiência presencial de utilização dessas abordagens pedagógicas para subsidiar a implantação mais eficiente das mesmas a distância” (REZENDE et al, 2000, p.2).

Tendo como base teórica a ABC, o *Ambiente Virtual Construtivista* possibilitou a realização de um curso a distância para a formação continuada de professores, que resultou num estudo sobre a formação e prática dos tutores (SANTOS et al, 2002). O curso consistiu, inicialmente, de atividades presenciais. As atividades à distância se desenvolveram por meio do acesso ao ambiente virtual e da comunicação por e-mail.

O site <http://www.ccd.ufsc.br/men5185> foi citado por Angotti (2006) como forma de acesso a material didático hipertextual.

7. Considerações finais:

A análise dos trabalhos relacionados à utilização de recursos da EaD na formação de professores de Física revela algumas tendências e concepções dos pesquisadores brasileiros dessa área.

Verifica-se uma preocupação em promover uma formação em que o professor atue não como receptor e transmissor de informações, mas como elemento construtor do seu próprio conhecimento e mediador no processo de construção do conhecimento de seus alunos. Para isso, a maioria dos autores pesquisados defende que o professor seja capaz de refletir na sua prática e sobre ela de modo a promover sua conscientização.

Admitindo-se o aprendizado como dependente do estabelecimento de relações interpessoais, percebe-se uma ênfase nas possibilidades de uso de ferramentas da *internet* para favorecer as interações entre os alunos, professores e tutores, priorizando o trabalho colaborativo.

Dedica-se também alguma atenção ao conteúdo no sentido de transformá-lo para sua melhor compreensão.

As políticas públicas relacionadas à educação e, mais particularmente, à modalidade de ensino a distância são pouco exploradas nos artigos, indicando a necessidade de uma maior reflexão acerca de seus impactos na formação e prática dos professores, uma vez que “os elementos mais importantes da escola são controlados de fora do mundo dos mestres” (SIZER apud TORRES, 2001, p.251).

No que diz respeito aos tipos de pesquisa, apenas três dos trabalhos analisados não tratam de *relato de pesquisa*, mas de *levantamento*. Dos demais, dois, além de buscarem analisar a incorporação de recursos do ensino a distância na formação de professores de Física, também se preocupam em realizar uma abordagem teórica. Observou-se que, na maior parte dos *relatos de pesquisa* há a predominância de estudos referentes ao uso desses recursos em disciplinas de cursos de Licenciatura presenciais, seguidos de artigos que pesquisam acerca da utilização de instrumentos de acesso livre e, por último, daqueles que discorrem sobre cursos de formação à distância. Esse fato pode demonstrar certa relutância em utilizar a modalidade de EaD antes do aprofundamento de estudos relacionados a aspectos de transição de uma abordagem presencial para a semipresencial.

Entre os *instrumentos* pesquisados, o *InterAge* prevalece como o mais analisado, tendo sido aplicado em cursos de formação inicial, continuada e extensão.

Pôde-se perceber, no que concerne ao foco deste trabalho, que apesar do crescimento gradativo da produção acadêmica, a insipiência desse campo de pesquisa. Em 7 anos, apenas 21 artigos foram encontrados, o que demonstra a necessidade de mais estudos referentes a EaD na formação de professores de Física.

8. Referências bibliográficas:

ALMEIDA, Maria Antonieta Teixeira de ; BARROS, Susana Lehrer de Sousa ; SILVA, Tatiana da. **Um estudo de caso e a avaliação da disciplina de Introdução às Ciências Físicas (ICF) oferecida para alunos do Curso de Licenciatura em Física à Distância** . In: IX ENPEC, 2004, Jaboticatubas -MG. Anais do IX ENPEC. 2004.

ANGOTTI, José André Peres. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

ARAÚJO, R. S. ; REZENDE, F. **Formação continuada de professores de Física em um ambiente virtual construtivista de aprendizagem: análise da progressão do conhecimento profissional**. In: X EPEF, 2006, Londrina - PR. Anais do X EPEF, 2006.

_____. **Formação continuada e a distância de professores de física: desenvolvimento do conhecimento profissional**. In: IX EPEF, 2004, Jaboticatubas – MG. Anais do IX EPEF, 2004.

BASTOS, F. da P. ; ANGOTTI, J. A. P. **Redes e Formação de Professores em Ciências Naturais e Tecnologia**. In: III ENPEC, 2001, Atibaia - SP. Anais do III ENPEC, 2001.

BRASIL, Decreto n. 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, Regulamenta o Art.80 da LDB (Lei nº 9.394/96).

BRASIL, Decreto n.5.622, de 10 de dezembro de 2005, Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

CUNHA, Silvio Luiz Souza. Reflexões sobre o EAD no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.28, n.2, p.151-153, 2006.

DELIZOICOV D. . Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p.145-175, 2004.

FERNANDES, G. W. R. e ANGOTTI. J.A.P. **Formando professores de Física a distância: repensando o material didático**. X EPEF, 2006, Londrina - PR. Anais do X EPEF, 2006.

MARTINS, M. I. **A pedagogia da autonomia no ensino/aprendizagem de física em ambientes virtuais**. In: IV ENPEC, 2003, Bauru-SP. Anais do IV ENPEC, 2003.

_____. **A percepção dos alunos de Metodologia de Ensino de Física sobre a incorporação de uma plataforma virtual de aprendizagem como suporte ao ensino presencial**. In: V ENPEC, 2005, Bauru -SP. Anais do V ENPEC, 2005.

MIQUELIN, A. F. ; MION, R. A. ; ANGOTTI, J. A. P. **Educação e tecnologias na formação de professores: possibilidades dialógicas via Internet.** In: V ENPEC, 2005, Bauru -SP. Anais do V ENPEC, 2005.

PUGLIESE, R. M. et al. **Eppur si muove!-Um jornal eletrônico.** In: V ENPEC, 2005, Bauru - SP. Anais do V ENPEC, 2005.

REIS, E. M. ; LINHARES, M. P. **Uso de um Espaço Virtual de Aprendizagem na Formação Inicial de Professores de Física: Estudando o Currículo de Física.** In: X EPEF, 2006, Londrina - PR. Anais do X EPEF, 2006.

_____ ; AZEVEDO, E. ; RAPKIEWICZ, C. E. ; LINHARES, M. P. **Ambientes de Aprendizagem Informatizados e a Formação Prático-Reflexiva de Professores de Física.** In: IX EPEF, 2004, Jaboticatubas. Anais do IX EPEF, 2004.

_____ ; LINHARES, M. P. **Convergências tecnológicas: fronteiras da formação de professores de ciências.** V ENPEC, 2005. Anais do V ENPEC, 2005.

_____ ; REZENDE, F. ; BARROS, S. S. **Aprendizagem Baseada em Casos na Formação Continuada a Distância de Professores de Física:** Contribuições do Estudo de uma Situação Presencial. In: VI EPEF, 2000, Florianópolis - PR. Anais do VI EPEF, 2000.

REZENDE, F. ; Rubino, L. ; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campello . **Planejamentos de aulas de Física: uma análise do conhecimento pedagógico do conteúdo dos professores.** In: In: X EPEF, 2006, Londrina - PR. Anais do X EPEF, 2006.

_____ ; BARROS, Susana de Sousa ; LOPES, Arilise Moraes de Almeida ; ARAÚJO, Renato Santos. **InterAge: um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de Física.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 3, p. 372-390, 2003.

_____ ; LÉGORA, B. B. ; NUNES, L. H. B. S. **Formação continuada on-line de professores de física: navegação autônoma no ambiente virtual InterAge.** In: V ENPEC, 2005. Anais do V ENPEC, 2005.

SANTOS, H. ; SILVA, A. M. T. B. ; REZENDE, F. **Um estudo da prática construtivista do tutor de um curso de formação continuada a distância de professores de Física.** In: VIII EPEF, 2002, Águas de Lindóia. Anais do VIII EPEF, 2002.

STRUCHINER, M. e REZENDE, F. (1998). Uma proposta de modelo para ensino baseado em casos para um ambiente de EAD. *Mimeo*, Rio de Janeiro, LTC-NUTES/UF RJ.

TORRES, Carlos Alberto. **Democracia, educação e multiculturalismo: dilemas da cidadania em um mundo globalizado.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

VIANNA, D. M. ; ARAÚJO, R. S. **UniEscola: dando apoio aos professores de Física.** In: VIII EPEF, 2002, Águas de Lindóia. Anais do VIII EPEF, 2002.