

FORMAÇÃO CONTINUADA ON-LINE DE PROFESSORES DE FÍSICA: NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA NO AMBIENTE VIRTUAL INTERAGE

ON-LINE CONTINUED EDUCATION FOR PHYSICS' TEACHERS: AUTONOMOUS NAVIGATION IN INTERAGE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

Flávia Rezende¹
Bruno Batista Légora²
Lúcia Helena Borges Soares³

¹UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, frezende@nutes.ufrj.br

²UFRJ, Instituto de Física, brunolegora@yahoo.com.br

³UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, leborgesoares@yahoo.com.br

RESUMO

O ambiente virtual InterAge (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage>) oferece recursos pedagógicos, ferramentas de comunicação on-line e uma planilha de planejamento de aulas que podem ser usados na solução de problemas da prática pedagógica do professor de Física. Além dos cursos gratuitos a distância, oferecidos neste ambiente virtual, os professores podem também ter acesso autônomo a todos os recursos e ferramentas, apenas preenchendo uma ficha cadastral. A partir do registro dessas fichas e dos eventos de navegação de 380 professores de Física foi possível delinear o perfil profissional do grupo e analisar a navegação individual de um subgrupo levando-se em consideração os recursos oferecidos no ambiente e sua proposta pedagógica. Considerando que o acesso autônomo do professor depende apenas de seu interesse, os resultados mostraram que o InterAge pode proporcionar uma alternativa significativa de formação continuada on-line, indicando, entretanto, aspectos que ainda precisam ser melhorados e futuramente investigados.

Palavras-chave: formação continuada on-line; professor de física; ambiente virtual; análise da navegação.

ABSTRACT

The InterAge virtual learning environment (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage/>) offers pedagogical resources, on-line communication tools and a planning instrument that could be used to solve practical problems in the teaching of physics. Besides the on-line courses that are offered in the virtual environment, the teachers can also have autonomous access to the resources and tools, only filling an application file. From these data and the navigation log-files it was possible to delineate the professional profile of 380 physics' teachers and to analyze the individual navigation of a subgroup concerning the resources offered in the environment and the pedagogical proposal. Considering that teachers' autonomous access only depends only on their interest, results showed that InterAge can represent a significant alternative of on-line continued education and also pointed that some features need to be reviewed and future investigated.

Keywords: on-line continued education; physics' teacher; virtual learning environment; navigation analysis.

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

As dificuldades encontradas pelos professores da educação básica para promover aperfeiçoamento em sua prática de sala de aula podem ser atribuídas, por exemplo, à grande carga horária que estes professores enfrentam e às condições de trabalho a que estão submetidos. Este quadro se agrava nos casos de professores que atuam longe dos grandes centros urbanos e dos centros de formação. Neste contexto, a educação a distância mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação, além de potencializar a comunicação, a interação e a troca de experiência entre os professores, pode representar uma alternativa para que estes professores tenham a oportunidade de desenvolver a sua formação continuada com autonomia, sem que ocorra um comprometimento de suas atividades pedagógicas.

Um ambiente virtual construtivista (JONASSEN, 1998) pode levar o professor a repensar sua prática pedagógica e resolver problemas que enfrenta em sua realidade profissional. O ambiente virtual construtivista InterAge (REZENDE ET AL., 2003) foi desenvolvido com o objetivo de atuar no contexto da formação continuada a distância de professores de Física e Matemática, viabilizando tanto a formação autônoma do professor, sem a mediação de tutores, quanto a sua participação em cursos de extensão, de curta duração, nos quais há a oportunidade de interação com tutores e com outros professores.

Tomando como referencial a Aprendizagem baseada em Problemas, o ambiente virtual InterAge (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage>) oferece recursos pedagógicos, ferramentas de comunicação on-line e uma planilha de planejamento de aulas que podem ser usados na solução de situações-problema (SP) da prática pedagógica, que são resultado de uma pesquisa realizada com professores de Física e de Matemática do ensino médio (REZENDE et al., 2004). Diferentemente da interação sistemática que os usuários têm durante os cursos a distância oferecidos neste ambiente, no Laboratório Interativo (LI), os professores podem ter acesso autônomo a todos os recursos e ferramentas, apenas preenchendo uma ficha com seus dados pessoais e profissionais.

Até o presente momento, já foram realizados alguns cursos a distância no InterAge para licenciandos em Física, servindo como complemento do trabalho realizado na disciplina de Prática de Ensino de Física. A avaliação de um curso a distância para professores de Matemática e de outro para professores de Física do ensino médio viabilizados pelo InterAge indicou que houve uma contribuição relevante para a formação continuada dos participantes (LOPES, 2004; ARAÚJO, 2005). O presente trabalho complementa a avaliação da utilização do InterAge no contexto da formação continuada de professores de Física no que diz respeito à sua utilização autônoma, dependente apenas do interesse do professor que, neste caso, não participa de nenhum curso e acessa o LI.

Avaliações de ambientes virtuais de aprendizagem têm sido realizadas tendo como contexto cursos a distância realizados nos mesmos, enfocando aspectos relacionados ao perfil, às expectativas e à percepção dos usuários em relação à sua formação no ambiente (VILARINHO; SANDE, 2003), à conduta de professores e alunos no ambiente virtual (LIMA; TAROUÇO, 2003) e à interação on-line entre participantes (STACEY; RICE, 2002). Entretanto, a utilização dos recursos, links, objetos de navegação que compõem os ambientes virtuais e a trajetória (navegação) percorrida pelos usuários durante a interação tem sido pouco analisada.

Considerando o InterAge como um ambiente hipertextual, na medida em que a estrutura do sistema não impõe uma única ordem de acesso à informação, sendo o usuário o único responsável por suas escolhas, a navegação autônoma pode ser vista como a interação do usuário com sistemas hipermídia de aprendizagem. Entre as pesquisas que relacionam navegação e aprendizagem a partir desses sistemas, alguns estudos investigam a relação entre a navegação, a aprendizagem e os estilos de aprendizagem dos usuários. Fitzgerald & Semrau (1998) pesquisaram como um sistema hipermídia poderia afetar o desempenho de usuários

independentes do campo, que têm uma relação mais analítica com a solução de problemas e são mais hábeis para reorganizar detalhes relevantes da informação dentro de um contexto complexo e *dependentes do campo*, que têm uma relação mais global com a solução de problemas, apresentam dificuldades para reestruturar a informação e identificar sugestões relevantes sobre o problema, apoiando-se mais em suportes externos. Os autores não conseguiram identificar diferenças significativas entre a aprendizagem dos usuários com diferentes perfis em termos de estilos cognitivos, apesar de ser significativa a diferença em termos dos padrões de navegação e a forma idiossincrática com que os estudantes fizeram uso dos materiais.

O presente trabalho traz uma contribuição para a pesquisa sobre navegação em ambientes virtuais na medida em que pretende investigar o uso do InterAge por professores que o acessam livremente, sem estarem participando de um curso, enfocando as características da navegação. Espera-se gerar resultados que possam ser utilizados no aperfeiçoamento do InterAge de modo a favorecer as possibilidades de formação continuada oferecidas e o incentivo ao seu acesso. Para tal, teve-se como objetivos: (i) delinear o perfil profissional destes usuários; e (ii) analisar a navegação que estes realizam no ambiente levando-se em consideração os recursos oferecidos e sua proposta pedagógica.

METODOLOGIA

Descrição das ferramentas de análise

O InterAge é dotado de um sistema de banco de dados, acessado através da interface do coordenador, que armazena a navegação e as informações trocadas entre os usuários. É por meio desta interface que é possível acompanhar como o InterAge está sendo utilizado. Dentre as ferramentas disponíveis, foram utilizadas as que oferecem informações referentes ao seu uso pelos usuários do LI, que são: “Estatísticas Básicas”, “Planejamentos gravados”, “Textos de Apoio”, “Distribuição dos textos de apoio”, “Materiais Educativos”, “Distribuição dos materiais educativos”, “Links relacionados”, “Distribuição dos links relacionados”, “Bloco de notas”, “Interação”, “Dados de Navegação” e “Contador de acessos”.

A ferramenta “Estatísticas Básicas” mostra o número de usuários cadastrados no LI até o momento da análise e seus dados quanto ao sexo, à sua formação, à atividade profissional desenvolvida, a idade e o Estado em que reside. As informações que compõem estas estatísticas são extraídas da ficha que cada professor preenche quando se cadastra.

Outras ferramentas utilizadas na análise da navegação são “Dados de Navegação” e “Contador de acesso”. A ferramenta “Dados de Navegação” armazena as informações em um banco de dados, indicando o mês, dia, hora, minuto e segundo de cada evento realizado pelo usuário (link) durante sua navegação em uma tabela. A Figura 1 mostra um exemplo dos dados fornecidos por esta ferramenta. O “Contador de acessos” mostra o número de vezes que cada usuário acessou o InterAge e o total de eventos que realizou.

Para analisar a navegação dos professores no LI, foi selecionado um subgrupo de usuários em função de um número mínimo de eventos que compunham a navegação. Definiu-se o número de 20 eventos, na medida que este número compreendia o acesso a um conjunto considerado significativo de recursos como, por exemplo, uma SP, dois resumos de texto de apoio de cada categoria (total de 6 resumos), dois materiais educativos, um link relacionado, uma boa prática, a planilha de planejamento, o bloco de notas e o fórum de discussão da SP. A partir dos dados de navegação, verificou-se que este subgrupo seria composto por 75 usuários.

O tempo médio gasto pelo usuário em uma navegação que inclui 20 eventos foi estimado em aproximadamente 11min e 20s. Este valor foi determinado através da média dos tempos gastos em quatro navegações distintas (realizadas pelos pesquisadores) composta por 20 eventos.

A análise da navegação do subgrupo de usuários selecionado foi vista por duas diferentes abordagens:

- Caracterização geral da navegação²
- Estudo da navegação individual

Dentro da caracterização geral da navegação, analisou-se o *número de acessos* de cada usuário ao LI, o *tempo total de navegação* de cada usuário (correspondente ao total de acessos), os dias da semana (dias úteis ou fins de semana) e *turnos* em que acessaram o InterAge. Também foi verificado quantos usuários acessaram e gravaram informações na planilha de planejamento e no bloco de anotações.

Para analisar a navegação individual, investigou-se o *número de eventos por tempo* e a *ordem de navegação* de cada usuário. Partindo do valor encontrado a partir da razão entre o número de eventos (N) realizados em uma navegação (N= 20) e o tempo estimado (t) para este tipo de navegação (t=11min20s), classificou-se a navegação em *superficial* e *significativa*. A navegação foi considerada *significativa* quando a razão $N/t \leq 1.76$ evento/min e *superficial* quando $N/t > 1.76$ eventos/min.

A partir da análise da ordem com que os usuários realizaram os eventos, as navegações foram classificadas em *adequadas à Aprendizagem baseada em problemas* e *aleatórias*. Um exemplo de navegação adequada à ABP seria: o usuário acessa a SP, visita recursos pedagógicos e começa a trabalhar na planilha de planejamento. A navegação *aleatória* diz respeito ao acesso hipertextual a várias SPs e a vários recursos em uma ordem que, aparentemente, não indica o compromisso do usuário com o estudo de uma dada SP.

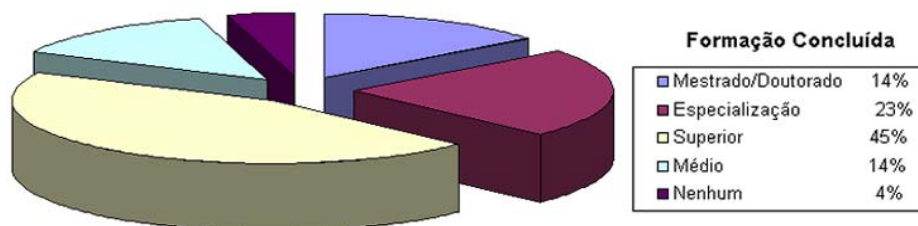
RESULTADOS

Perfil profissional dos professores

A análise das informações coletadas nas fichas de cadastro preenchidas por cada usuário mostrou que dos 380 usuários cadastrados no LI no período estudado, 69% são homens e 31% são mulheres, o que está de acordo com o perfil do universo de professores de Física.

A Figura 3 representa a distribuição percentual dos usuários em relação à formação concluída, nas seguintes categorias de formação: nível médio, nível superior, especialização, mestrado ou doutorado.

Figura 3. Distribuição dos usuários em relação à formação concluída.



Foi possível perceber que a maior parte dos usuários (82%) é composta por professores com formação de nível superior ou pós-graduação.

A Figura 4 apresenta a distribuição da atividade profissional desenvolvida pelos usuários, discriminando as áreas de atuação em ensino fundamental, ensino médio, ensino superior e as outras possíveis combinações entre estas opções.

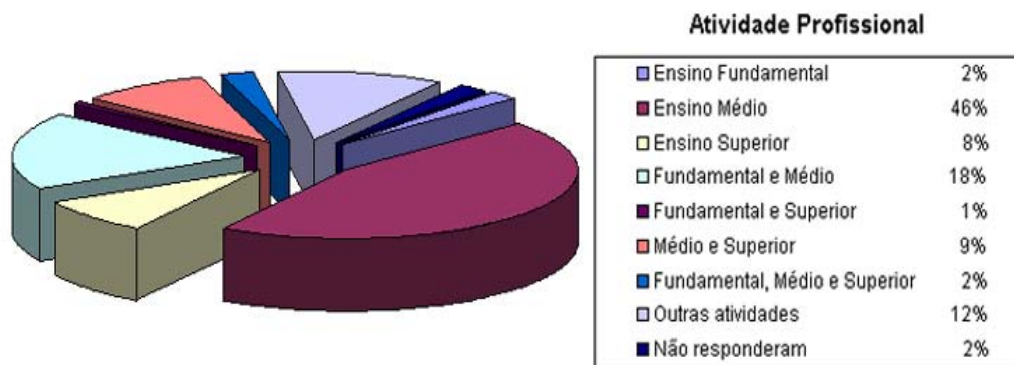


Figura 4. Distribuição dos usuários por atividade profissional.

Na Figura 4, percebe-se que, o maior grupo trabalha somente no ensino médio. Considerando os professores que trabalham no nível médio ao mesmo tempo que trabalham no ensino superior e fundamental, tem-se 75%.

A Figura 5 apresenta a distribuição da idade dos usuários por faixas etárias divididas de dez em dez anos, de 20 anos até os 69 anos. A maioria (65%) dos usuários tem até 39 anos, o que significa que provavelmente estão em plena atividade profissional.

A Figura 6 mostra a distribuição dos usuários pelas regiões do Brasil. A distribuição reflete a divulgação realizada, que teve como alvo principal os sindicatos de professores e coordenadorias regionais do estado do Rio de Janeiro.

Figura 5. Distribuição dos usuários por idade.

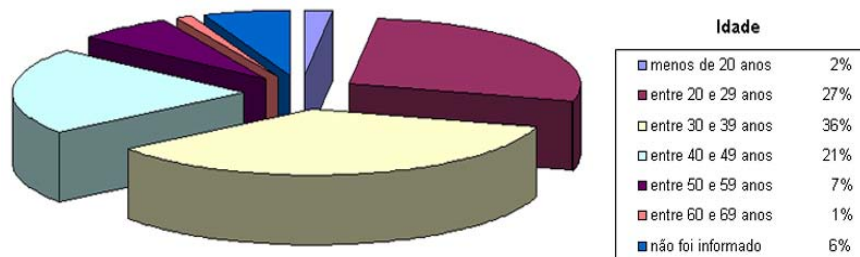
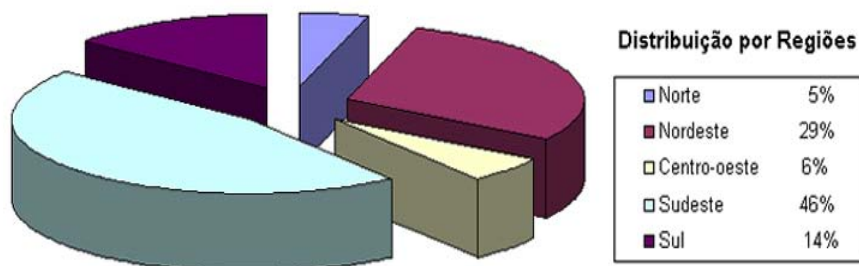


Figura 6. Distribuição dos usuários por regiões.

Caracterização geral da navegação

A Tabela 1 mostra a distribuição do subgrupo de usuários selecionado em relação ao número de eventos realizados. Observou-se que a maioria dos usuários realizou entre 20 e 39 eventos.

² Esta caracterização não incluiu a utilização das ferramentas de comunicação on-line.

**Tabela 1: Distribuição dos usuários em relação ao número de eventos**

Número de eventos	Porcentagem de usuários
Entre 20 e 29 eventos	38%
Entre 30 e 39 eventos	38%
Entre 40 e 49 eventos	8%
Entre 50 e 59 eventos	4%
Entre 60 e 69 eventos	3%
Entre 70 e 79 eventos	5%
Entre 80 e 89 eventos	1%
Entre 90 e 99 eventos	1%
Entre 140 e 149 eventos	1%
Entre 190 e 199 eventos	1%

A distribuição dos usuários pelo número de acessos ao InterAge é apresentada na Tabela 2. A distribuição mostra que aproximadamente a metade dos usuários (51%) acessou o InterAge apenas uma vez e que a outra metade (49%) retorna ao InterAge, pelo menos mais uma vez.

Tabela 2: Distribuição dos usuários por número de acessos

Número de acessos	Usuários
1 acesso	51%
2 acessos	37%
3 acessos	7%
4 acessos	4%
5 acessos	1%

A Tabela 3 mostra a distribuição do subgrupo de usuários selecionado de acordo com o tempo total de navegação. As porcentagens maiores se referem aos intervalos de menos de 10 min e de 10 a 20 min. Somando-se estes usuários, tem-se que a maioria (58%) realizou navegações de no máximo 20 min.

Tabela 3: Distribuição de usuários por tempo total de navegação

Tempo de navegação	Usuários
Menos de 10 min	20%
Entre 10 e 20 min	38%
Entre 20 e 30 min	12%
Entre 30 e 40 min	8%

Entre 40 e 50 min	5%
Entre 50 e 60 min	7%
Entre 60 e 70 min	7%
Entre 70 e 80 min	3%

A maioria dos usuários (80%) acessaram o InterAge em dias úteis. Com relação ao turno, 29% acessam no turno na manhã, 30% acessaram à tarde e 41% acessaram durante a noite.

Dos 75 usuários estudados, 44 (59%) acessaram a planilha de planejamento, mas somente sete (9%) destes elaboraram planejamentos e gravaram informações nesta ferramenta. Com relação ao bloco de anotações, 30 (40%) dos usuários o acessaram, sendo que apenas 2 (3%) destes gravaram informações para posterior consulta.

Estudo da navegação individual

De acordo com a classificação estabelecida na metodologia, a navegação de 52% dos usuários foi considerada como superficial e a navegação de 48% dos usuários foi considerada como significativa.

A análise da ordem em que os usuários realizaram os eventos mostrou que a maioria (57%) realizou navegações aleatórias e que 43% realizaram navegações que poderiam ser consideradas como adequadas à ABP.

A Figura 7 mostra um exemplo de navegação adequada à ABP. Neste exemplo, o usuário acessou somente uma SP. Observando o gráfico, o usuário parte da SP, acessa os textos de apoio (TAP), em seguida acessa alguns materiais educativos (MED), alguns links, acessa as boas práticas (BPS), a planilha de planejamento (PLAN) e por último, acessa o fórum da SP.

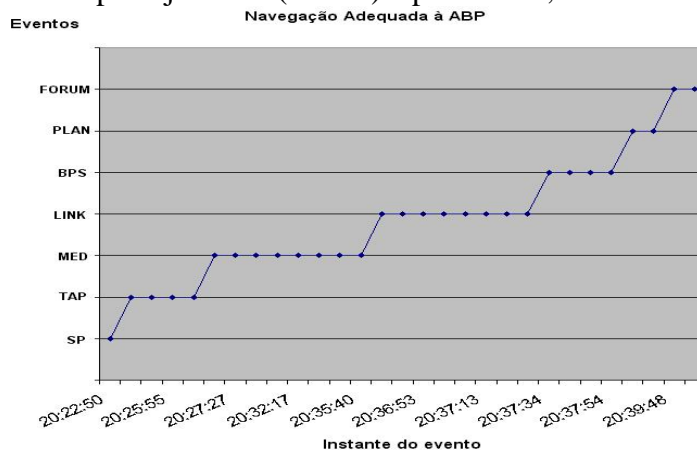


Figura 7: Exemplo de navegação adequada à ABP.

A Figura 8 mostra um exemplo de navegação aleatória. Neste exemplo, o usuário acessa várias SP. Percebe-se no gráfico que o usuário inicia sua navegação na SP1, vai à SP2 e retorna para SP1. O usuário navega em alguns textos de apoio da SP2, retorna à SP1 acessando as boas práticas e os materiais educativos. Este usuário continua sua navegação na SP3 visitando os textos de apoio, a planilha de planejamento, boas práticas, links e o fórum desta SP. Acessa as boas práticas, os materiais educativos e os links da SP4 encerrando sua navegação.

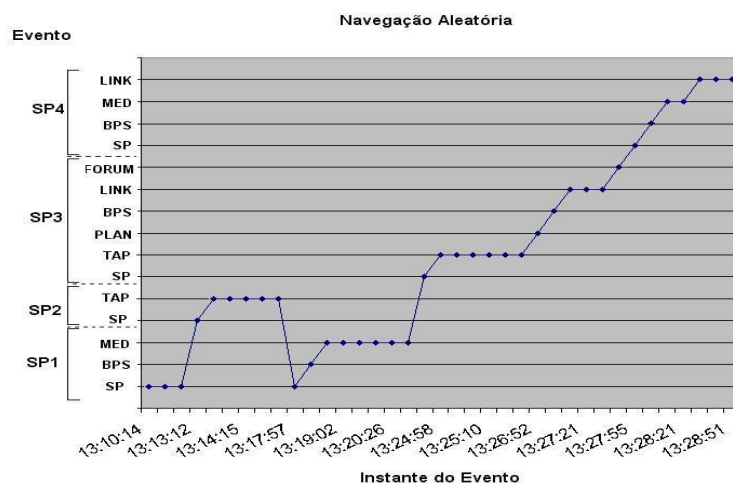


Figura 8: Exemplo de navegação aleatória.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise do perfil profissional dos professores que acessaram autonomamente o InterAge no período analisado mostrou que a maioria tem formação de nível superior ou pós-graduação, atuando como professores de Física no nível médio. Pela análise da faixa etária, percebeu-se que se trata de um grupo em plena atividade profissional, que poderia estar mostrando também uma atitude de aceitação à tecnologia. Este grupo reside majoritariamente na região sudeste, o que indica a necessidade de divulgação mais intensa do InterAge em outras regiões do Brasil.

A navegação do subgrupo analisado caracteriza a interação autônoma como única ou repetida por mais uma vez, com duração de aproximadamente 20 min. Neste sentido, os resultados apontam para esforços de desenvolvimento de atividades on-line no InterAge que façam com que os usuários tenham interesse renovado para acessar o ambiente após o primeiro acesso.

A planilha de planejamento e o bloco de anotações são acessados pelos usuários, mas poucos deles optam por utilizar e gravar informações nestas ferramentas. Estes resultados apontam para esforços de desenvolvimento no sentido de tornar esse recurso mais útil e vantajoso para o professor. Na medida em que a planilha de planejamento não está sendo utilizada pelo professor que visita autonomamente o LI, o desenho instrucional do ambiente não está sendo usufruído plenamente, ou seja, o professor está usando o InterAge mais como uma fonte de informações do que como um espaço para construir artefatos a partir das mesmas.

Em relação à análise da navegação individual, descobriu-se que aproximadamente a metade dos professores (48%) desenvolveu navegações consideradas como significativas, o que mostra que o InterAge tem potencial para contribuir positivamente para um processo autônomo de formação continuada dos professores. Em relação à ordem de navegação, 43% desenvolveram navegações classificadas como adequadas à ABP e 57% percorreram navegações consideradas como aleatórias. Uma possibilidade de interpretação para estes dados seria a de que a maioria dos usuários pode não ter percebido a abordagem da ABP, sobre a qual a proposta pedagógica do InterAge se apóia. Este problema pode se dever à forma com que as informações são estruturadas e apresentadas na interface do sistema. Por outro lado, considerando o InterAge como um sistema hipertextual, os tipos de navegação encontrados podem também estar associados a diferentes estilos de aprendizagem dos usuários. Neste sentido, a navegação classificada como adequada à ABP poderia estar associada a usuários “dependentes do campo” e a navegação aleatória, que aborda vários problemas e recursos ao mesmo tempo, relacionada ao estilo “independente do campo” (Fitzgerald e Semrau, 1998). Esta interpretação indica uma

questão de pesquisa, a ser investigada futuramente, que exigiria a classificação dos usuários nos diferentes estilos de aprendizagem.

Considerando que o acesso autônomo do professor depende apenas de seu interesse, e que ele não recebe orientação de tutores como ocorre nos cursos a distância oferecidos, os resultados mostraram que o InterAge pode proporcionar uma alternativa significativa de formação continuada on-line, indicando, entretanto, aspectos que ainda precisam ser melhorados e futuramente investigados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Renato. S.; Formação Continuada a distância de professores de Física: a progressão do conhecimento profissional. Tese de Mestrado. UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. 2005.
- FITZGERALD, G.; SEMRAU, L. The effects of learner differences on usage patterns and learning outcomes with hypermedia case studies. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, 7(4), 309-331. 1998.
- JONASSEN, D. Designing Constructivist Learning Environments In C. M. Reigeluth (Ed.) **Instructional Theories and Models**. 2nd Ed. Mahwah. NJ: Lawrence Erlbaum. 1998.
- LIMA, Maria de Fátima W. Prado; TAROUÇO, Liane M. R. Análise da Conduta de Professores e Alunos em Ambientes Digitais/Virtuais. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação- SBIE – NCE/UFRJ**. 2003.
- LOPES, Arilise M. de A. Desenvolvimento e pré-testagem de um Ambiente Virtual Construtivista para a Formação Continuada de professores de Matemática do Ensino Médio. Tese de Mestrado. UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. 2004.
- PORLÁN, R.; RIVERO. **El conocimiento de los profesores – Una propuesta formativa en el área de ciencias**. Sevilla: Diada Editora. 1998.
- REZENDE, Flávia; BARROS, Susana de S.; LOPES, Arilise M. de A.; 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.
- REZENDE, F.; LOPES, A.; EGG J. Problemas da prática pedagógica do professor de Física. **Ciência & Educação**, Vol. 10, n. 2, pp 185-196. 2004.
- STACEY, Elizabeth; RICE, Mary. Evaluating an online learning environment. Disponível em: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet18/stacey.html>. Acesso em 13 de julho de 2005.
- VILARINHO, Lúcia R. Goulart; SANDE, Iêda Carvalho. Formação Continuada de Professores em cursos on-line: novas perspectivas no processo ensino-aprendizagem? **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – NCE – IM/UFRJ** 2003.