

reflexões sobre possibilidades didáticas DE ESPAÇOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA.

Eugenio Maria de França Ramos (IB – UNESP Campus de Rio Claro);
Bernadete Benetti (FFC – UNESP Campus de Marília)

Introdução

Na última década (1999 a 2009), o barateamento comercial de microcomputadores pessoais associado à expansão da Rede Mundial de Computadores – INTERNET - tem proporcionado o desenvolvimento de novas formas de comunicação, seja de massas ou interpessoal, no âmbito do que se tem chamado de “espaço virtual”. Esse é um fenômeno que não está restrito ao acesso a inacessíveis equipamentos peculiares dos espaços acadêmicos ou militares mais avançados, tais como laboratórios didáticos ou a rede física de computadores atualmente existentes na maior parte das Universidades do Estado de São Paulo. Por isso, atualmente, é raro encontrar graduandos, mesmo aqueles de cursos considerados carentes, que não possuam endereço eletrônico (e-mail) ou até mesmo telefone celular, sendo possível encontrar alguns que até mesmo possuem microcomputadores portáteis. Diante dessas possibilidades de comunicação, sobretudo via Internet, é possível (e necessário) refletir sobre a utilização dos mesmos como espaços virtuais educativos.

Neste trabalho, discutimos, com base em observações com características etnográficas, a experiência da utilização de espaços virtuais como apoio a atividades de formação inicial e continuada de professores no Ensino de Física, nas modalidades presencial e a distância. Para a Educação Presencial (EP), tais espaços têm sido utilizados como apoio a atividades da disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Física da UNESP, no Campus de Rio Claro, SP, desde 1998¹. Na Educação a Distância (EaD) baseada na Internet, por sua vez, os espaços digitais constituem-se no espaço didático essencial para as atividades, como no caso do curso de extensão universitária “Brincando com a Física – Eletrostática”, dirigido a professores de Educação Básica, promovido pelo Centro de Educação Continuada em Educação Matemática,

Científica e Ambiental (CECEMCA UNESP) durante o período de agosto de 2008 a junho de 2009.

Breve cronologia didática do uso de espaços virtuais na EP

No caso das turmas da Licenciatura (EP), desde o início dessa experiência educativa, em 1998, procurou-se utilizar o envio de mensagens eletrônicas (e-mails) aos discentes durante o período letivo. Tais mensagens continham informações de trabalho – divulgando-se, por exemplo, os diferentes locais de encontro para o estágio supervisionado ou propostas de tarefas e organização do trabalho didático – ou, ainda, a divulgação de materiais de interesse disponíveis na Rede Internet. Tais e-mails eram numerados sequencialmente, indicando-se, claramente, tratar-se de material da disciplina e para uma turma específica².

No início da década de 2000, com a disponibilização de espaços³ em disco em provedores de conteúdos (tanto da Universidade como comerciais) foi possível iniciar a experiência de construção de websites⁴ para a disciplina. Com tais espaços virtuais, foi possível ampliar para além da divulgação de informações (tal como nos e-mails), para a disponibilização de outros materiais digitais, tais como registros fotográficos da disciplina, apresentações, textos, referências, links etc. (ver figuras 1, 2 e 3), ampliando, dessa forma, os materiais didáticos oferecidos, normalmente, nas atividades presenciais da disciplina.

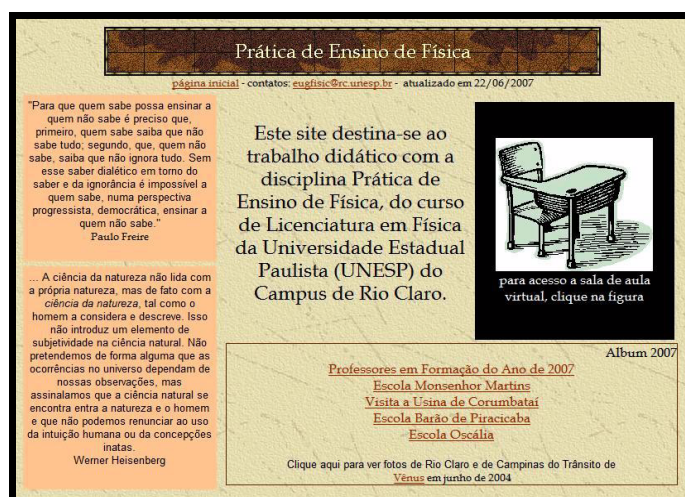


Figura 1

Fac-símile da página do website de 2007 (<http://www.rc.unesp.br/pef/index.html>).

Em 2004-2005, o software livre, TelEduc, plataforma EaD para a Internet desenvolvida pela UNICAMP, passou a ser disponibilizada de maneira experimental para interessados pelo Setor Técnico de Informática. Com isso, foi possível utilizá-la para trabalhos de apoio à docência, o que possibilitou algumas experiências com essa área WEB de acesso restrito.

Mais recentemente, com o advento de programas adequados à geração “web 2.0”⁵, isto é, com sua possibilidade de interatividade, tal como o wiki⁶ e o GoogleDocs⁷, estes se tornaram acessíveis.



Figura 2

Fac-símile da página do website de 2008, com acesso a textos de estudo do tópico “Aprendizagem Significativa de Ausubel”



Figura 3

Fac-símile da página do website da turma de 2008 com fotografias da excursão didática ao Museu Usina Parque do Corumbataí (Rio Claro, SP). Na Internet, ao clicar sobre as fotos, elas são ampliadas.

Em 2008, foi possível instalar softwares dedicados a *blog* e *wiki* em um servidor de páginas do projeto CECEMCA UNESP. Com isso, a partir desse ano, introduziu-se o uso de um registro tipo blog na disciplina (ver figura 4), de consultas pelo GoogleDocs (ver figura 5) e do espaço colaborativo da

disciplina no CECEMCA Wiki (ver figuras 6 e 7).

O Blog, tal como os e-mails, permitiu divulgar a programação de trabalho e o início da elaboração de sucinto relato com a memória das atividades realizadas e eventuais referências adicionais.

Com a ferramenta *wiki*, criou-se espaço de trabalho coletivo na produção de materiais didáticos colaborativos com a participação direta dos discentes. Na turma de 2009, está sendo reunido material didático para um projeto de Ensino de Astronomia, sendo cada aluno responsável por um ou vários tópicos.

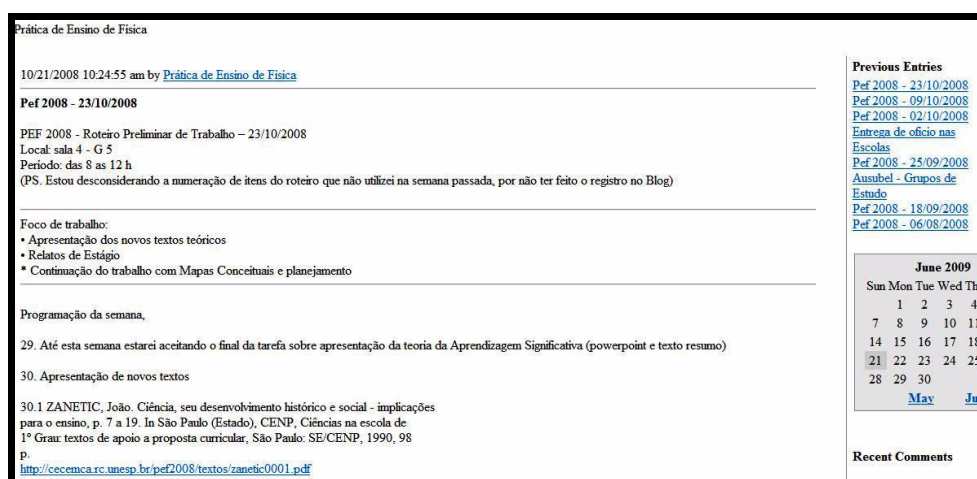


Figura 4

Fac-símile da página do Blog de 2008 com programação de local e tarefas da disciplina.

A imagem mostra uma captura de tela de uma página de consulta de disponibilidade de horário. O título é "PEF 2008 - Consulta de disponibilidade de horário para o segundo semestre". Abaixo do título, há uma seção "Obrigatório" com um campo "Nome *" e um botão "Pesquisar". Seguem duas seções de seleção: "2af - Manhã *" e "2af - Tarde *", cada uma com botões "Possível" e "impossível".

Figura 5

Fac-símile da página de consulta por meio do GoogleDocs em 2008.

Embora a breve cronologia, até o momento, forneça painel de possibilidades tecnológicas que se materializaram neste período, as

ferramentas expostas não se substituem. Aliás, atualmente, e-mail, website e wiki são utilizadas em conjunto no desenvolvimento do trabalho.

Este aprimoramento crescente de possibilidades para interação com os aprendizes no espaço virtual, nas atividades de EP, mesmo em atividades educacionais não-obrigatórias, demonstra potencial e interessante ampliação da interação didática. Foi possível perceber que os alunos que têm acesso a esses outros canais de comunicação passam a interagir com a disciplina de forma diferenciada e mais ativa.



Figura 6

Fac-símile da página do wiki de 2009 com agenda de trabalho da disciplina.



Figura 7

Fac-símile da página do wiki de 2009, com espaço para a produção coletiva de textos para o projeto de Ensino de Astronomia.

O espaço virtual como espaço didático – as atividades EaD

Uma experiência mais integral com o uso de espaços virtuais iniciou-se em julho de 2008, com a ação de formação continuada de professores na modalidade EaD. Essa ação foi dirigida, preferencialmente, a docentes da Educação Básica por meio do curso de extensão universitária “Brincando com a Física – Eletricidade Estática”, com cerca de 40 horas-aula de duração. O curso teve como foco tópicos de Instrumentação para o Ensino de Física, relacionados ao conteúdo de eletricidade estática, e compreendeu atividades, como a construção de materiais didáticos experimentais de baixo custo, discussões sobre aspectos físicos presentes nesses materiais e reflexões sobre questões educacionais. A atividade em questão ocorreu no âmbito das ações do projeto Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental – CECEMCA UNESP (www.cecemca.unesp.br) –, um dos dezenove Centros da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, vinculada à Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação.

O curso teve como objetivos primordiais oferecer conteúdos, atividades de construção e uso de materiais experimentais que, usualmente, são trabalhados em cursos presenciais de formação continuada de professores. O cronograma apresentado no quadro 1 indica o planejamento inicial de trabalho.

Quadro 1

Planejamento de trabalho preliminar do curso *Brincando com a Física – Eletrostática*, considerando cinco semanas, com oito horas semanais

Semana	Conteúdos	
	Aspectos teóricos e educacionais	Experimentos
1 ^a	• Discussões iniciais • Apresentação dos trabalhos	• Canudinho - Eletrização • Pêndulo eletrostático (simples e duplo)
2 ^a	• Condutores e isolantes • Aprendemos o certo e (muitas vezes) o errado	• Eletroscópio
3 ^a	• Poder das Pontas • Modelos de Aprendizagem • Propostas Curriculares	• Igrejinha Eletrostática • Vetor eletrostático
4 ^a	• Modelos em Física, particularmente alguns de eletrostática	• Gaiola de Faraday • Capacitor
5 ^a	Entrega de projeto de ensino elaborado durante o curso	

A produção dos materiais educacionais para esse curso EaD pautou-se pela mesma perspectiva da construção dos experimentos didáticos, qual seja: a produção de materiais de baixo custo. Os materiais didáticos elaborados foram disponibilizados na forma eletrônica para acesso pela WEB. Esse material compreendeu parte da ação educacional proposta, uma vez que se considerou essencial a interatividade entre docentes-formadores e professores-alunos⁸ - possível com a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e da Rede INTERNET – o que aproxima, sobremaneira, a modalidade EaD a algumas características das atividades de Educação Presencial (EP).

Durante o curso, foram oferecidos materiais de estudo e formas de interação à distância, que descrevemos sucintamente a seguir:

- Materiais de Estudo: (a) apostila digital de acesso ao ambiente de Educação a Distância, (b) livro eletrônico com a descrição das montagens experimentais, (c) roteiros de estudo para cada uma das aulas, (d) material digital suplementar, (e) vídeos de curta duração, os quais descrevem algumas montagens e uso de equipamentos experimentais.
- Interações educacionais por meio de *Fóruns eletrônicos*, *Enquetes*, exercícios e um repositório digital (*Portfólio*).

Os alunos deveriam organizar seu tempo autonomamente, de forma que pudessem fazer a leitura do roteiro de estudos da semana e, a partir dela, realizar tarefas específicas de cada aula, tais como a montagem de protótipos experimentais, sua utilização e a participação em discussões focais (implícitas na entrega de tarefas e na participação nos fóruns eletrônicos). Tais discussões trataram de fenômenos físicos ou de aspectos educacionais, tal como assinalados na coluna *conteúdo* do quadro 1. O quadro 2 indica os focos temáticos de debates e a quantidade de mensagens trocadas entre os participantes para a turma 1, com 29 participantes⁹.

Quadro 2

Focos temáticos dos fóruns eletrônicos. Interações ocorridas durante a realização das atividades educacionais da turma 1 do curso, no período de 13/07 a 13/09 de 2008

focos temáticos	Número de mensagens		
	formadore	alunos	total
s			
Conteúdo de Física e Educação			
(1) O que eu não posso fazer no dia de chuva	1	27	28
(2) Seu canudinho grudou? E o pêndulo funcionou?	18	52	70

(2.1) Quando o canudo gruda na parede, quem puxa quem?	10	19	29
(3) Aprendemos o certo e (muitas vezes) o errado	19	54	73
(4) Condutores e isolantes ...	16	37	53
(5) Eletroscópio, Igrejinha e Vetor	9	31	40
(6) É a experiência que conta	6	26	32
(6 B) Agora o pêndulo é duplo!	3	10	13
(7) Modelos de Física	24	49	73
(8) Modelos de Aprendizagem	13	26	39
(9) Capacitor e Gaiola de Faraday	15	28	43
Dúvidas das Construções Experimentais	6	10	16
sub-total	140	369	509
Conteúdos Operacionais			
(10) Dúvidas sobre o Projeto de Conclusão	18	39	57
Algumas informações iniciais	2	8	10
Dúvidas em geral	40	55	95
sub-total	60	102	162
total	200	471	671

A interatividade entre formadores e alunos foi promovida com a troca de mensagens de texto por meio da plataforma de EaD TelEduc e da web-ferramenta GoogleDocs.

Uma vez que nenhum encontro presencial seria possível, diante da dispersão dos alunos por diferentes cidades do Brasil, o trabalho de interação didática professor-alunos e alunos-alunos concentrou-se, principalmente, nos fóruns eletrônicos, com a promoção e acompanhamento de debates virtuais na Plataforma EaD. Para efeito de análise preliminar, ao considerar que o curso ocorreu em cerca de 8 semanas, o total de mensagens (671) representa cerca de 83 mensagens por semana, ou uma média de cerca de 12 mensagens por dia, incluídos os finais de semana.

Tais mensagens constituem-se em interações educacionais entre os participantes de forma, muitas vezes, colaborativa. Pelas suas características – interação e colaboração – poderíamos aproximar a interação neste espaço virtual com a que observamos em salas de aula, na modalidade presencial, na forma de diálogos entre alunos e docentes. Aproveitamos a potencial agilidade dos fóruns eletrônicos para incentivar o diálogo educativo, questionando os alunos e procurando alimentar a transição da curiosidade ingênua para a epistemológica (Freire, 2000: 106 e 107).

Algumas reflexões teóricas

Em suas obras, Freire (2000) discute duas categorias que qualificam a curiosidade: a primeira seria a curiosidade ingênua decorrente de observações pessoais assistemáticas e generalizadas que, embora conduza a um saber importante, em geral, caracteriza-se como o saber do senso comum; a segunda, a superação da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica, segundo Freire, se dará por meio do questionamento crítico, caracterizando melhor o conhecimento pelo rigor em que se aproxima do objeto com maior sistematização, tanto na exatidão quanto na indagação.

É fundamental destacar que Freire não produziu materiais e reflexões específicas sobre a modalidade EaD. A extensão de suas idéias para o diálogo virtual no âmbito, por exemplo, de um curso na modalidade EaD parece bastante factível e interessante, tanto na discussão do conhecimento físico do instrumental-experimental como em outros aspectos mais teóricos.

A concepção educacional de alimentar a curiosidade do aprendiz, tanto em atividades EaD como em EP, considera que o conhecimento oferecido nas atividades didáticas, por meio das ferramentas aqui apresentadas, não foram meros serviços para “download” de conhecimentos, algo que não consideramos possível acontecer, se partirmos de uma concepção piagetiana de construção de conhecimento por parte do aprendiz.

Com o uso dos espaços virtuais, foi possível ir além da disponibilização de arquivo para download, proporcionando condições de desenvolver atividades didáticas de orientações construtivistas, reflexivas e colaborativas, apoiadas em idéias de Piaget, Ausubel e Freire.

As atividades de ensino são, por princípio, comunicação interpessoal. Entretanto, a sofisticação dos meios não significa, automaticamente, avanço didático. Por isso, a qualidade didática seria melhor se expressa pela idéia de dialogicidade didática, que pudesse caracterizar a comunicação professor/aluno. A possibilidade de diálogo professor/aluno depende diretamente dos materiais utilizados, das decisões didáticas do professor e das ferramentas de interação, ou seja, se os docentes consideram desejável ou necessário incluir as manifestações dos alunos no processo didático.

Assim, a distância geográfica não se constitui em bom parâmetro para julgar a distância didática e a dialogicidade da relação professor-aluno. Para

tal, consideraremos o conceito de distância transacional¹⁰, que procura expressar a distância didática por meio de três parâmetros: situações de comunicação, estrutura do material e autonomia do aprendiz, como ilustrado no quadro 3.

Quadro 3

Quadro Comparativo (adaptado de Peters, 2003: 64) entre tipos de atividade EaD segundo parâmetros da distância transacional D (dialogicidade), S (estrutura) e A (autonomia do aluno)

tipo	exemplo	D	S	A	Distância Transacional
- D e - S	estudo independente com base em atividade autônoma (Livros, CD Roms)	baixa	baixa	alta	Maior
- D e + S	Programas didáticos no rádio e televisão (materiais tutoriais)	baixa	alta		
+ D e + S	curso de ensino a distância típico (por correspondência)	alta	alta		
+ D e - S	Acompanhamento tutorial	alta	baixa	baixa	Menor

No caso do nosso curso na modalidade EaD, consideramos que os trabalhos se desenvolveram de maneira semelhante ao tipo + D – S (menor distância transacional), embora tal classificação não possa ser aplicada integralmente a todas as atividades oferecidas, uma vez que a disponibilização de vídeos possa se parecer mais como atividades – D + S e os fóruns eletrônicos como atividades + D – S. Entretanto, a baixa distância transacional expressa, sobretudo, com o uso dos fóruns eletrônicos, pareceu valiosa solução para o trabalho de formação continuada na modalidade a distância por permitir a troca de significados, conceitos e o conhecimento mútuo de contextos de trabalho dos participantes, bem como na perspectiva de alimentar a curiosidade epistemológica dos participantes.

A distância transacional não é uma classificação trivial, uma vez que introduz parâmetro adicional que é a autonomia do educando, muitas vezes colocada como um valor não prioritário (e até mesmo não considerado) nas atividades educacionais. Dessa forma, como salienta Peters (2003: 64), “a redução da distância transacional de modo algum é um objetivo que se deveria buscar sob quaisquer circunstâncias”. Sua indicação pode expressar grau de atrelamento variado entre professor e aluno, e, dessa forma, exagerada proximidade transacional pode expressar baixo desenvolvimento da capacidade de estudo autônomo bem como inadequação do trabalho ao

contexto do educando. Incentivar espaços para essa autonomia nas tarefas do curso – como maior distância transacional em atividades pontuais – poderia efetivar objetivos pretendidos inicialmente, como a aplicação dos conhecimentos tratados na ação educativa dos docentes envolvidos.

Considerações Finais

Com esse trabalho, não pretendemos avaliar a eficácia do uso de ferramentas, tanto como apoio a atividades educacionais presenciais ou a distância. Nossa discussão, ainda em nível exploratório, resulta de observações, com características etnográficas, que pudemos realizar por meio do acompanhamento do uso das ferramentas digitais em atividades nos cursos mencionados.

Foi possível constatar que a popularização da Internet e o barateamento de equipamentos proporcionaram pressão social que tornaram viáveis as experiências didáticas com tal espaço virtual. Portanto, da sociedade para a escola e não ao contrário. Ante essa realidade, atividades didáticas usualmente restritas aos encontros presenciais se beneficiaram bastante do uso de espaços virtuais, principalmente se os mesmos forem utilizados com a dialogicidade inerente à construção do conhecimento pelo aprendiz e ao aguçamento da curiosidade epistemológica.

Tal dialogicidade, que nas atividades de EP pode (ou não) ocorrer em momentos de sala de aula, é fundamental para as interações com os aprendizes nas atividades de EaD.

Parece igualmente claro afirmar que, embora os repositórios digitais possam se constituir em importantes apoios a atividades didáticas, não é sua existência isolada que promove a aprendizagem discente em larga escala, mas o uso didático que se promove com os mesmos.

Por fim, cabe ressaltar que não existe política de formação continuada de docentes no Ensino Superior para o uso ou popularização de ferramentas desse tipo, o que obriga, muitas vezes, o aprendizado autônomo e contínuo frente ao desenvolvimento de novos softwares. O maior problema não é o aprendizado autônomo em si, que deveria ser incentivado ante o cenário de rápidas mudanças tecnológicas, mas o investimento em infra-estrutura e a ampliação de apoio técnico, como a disponibilização de áreas de servidores

ou assessoria tecnológica, propiciando aos docentes a oportunidade de se dedicarem com mais ênfase à árdua tarefa de promover a experimentação didática dos mesmos.

Referências

FREIRE, P. R. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

PETERS, O. **Didática do ensino a distância**. São Leopoldo, RS: Editora da UNISINOS, 2003.

PETERS, O. **A Educação a distância em transição**. São Leopoldo, RS: Editora da UNISINOS, 2003.

MOORE, M. G. **Teoria da distância transacional**, traduzido por Wilson Azevedo, Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, ISSN 1806-1362, São Paulo, 1 (1), julho, 2002. Acessado em <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=23&sid=69>, no dia 20/07/2008.

¹ Focamos nessa análise, principalmente, as atividades a partir do ano de 2008.

² Por exemplo, “pef2009_001 – atividades da semana”, pef2009_002 etc.

³ Embora a expressão “espaço virtual” possa sugerir – de maneira errônea - que nada existe fisicamente, todo o material digital deve estar gravado em HDs (Hard Disk) de algum computador ligado à Rede Internet. No caso de páginas de conteúdo, os administradores desse material precisam ter acesso seguro ao computador que possui os arquivos e, quando acionados por meio de comandos da Rede, são “servidos” aos solicitantes.

⁴ Segundo o Dicionário Houaiss

(<http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=site&stipe=k>): “local na Internet identificado por um nome de domínio, constituído por uma ou mais páginas de hipertexto, que podem conter textos, gráficos e informações em multimídia”

⁵ Com o conceito da Web 2.0, os softwares disponíveis para a web passaram a disponibilizar uma interface onde usuários têm a possibilidade de participar, gerando e organizando informações, e não apenas vistando páginas estáticas. São exemplos dessa nova visão conceitual, por exemplo, a Wikipédia.

⁶ Segundo a Wikipédia: “o software colaborativo permite a edição coletiva dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo tenha que ser revisto antes da sua publicação.”, reproduzido de <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wiki>.

⁷ Google Docs é um pacote de aplicativos do Google baseado em AJAX. Funciona on-line diretamente no browser, oferecendo aplicativos como processador de texto, editor de apresentações e editor de planilhas, com a peculiaridade de permitir a edição do mesmo documento por mais de um usuário. Adaptado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Docs.

⁸ Neste texto, os docentes da Educação Básica serão chamados como “professores-alunos” ou “alunos”. Os professores responsáveis pelo curso serão chamados de “docentes-formadores” ou, simplesmente, “formadores”.

⁹ O curso está atingindo, em junho, a sua 6ª turma, perfazendo cerca de 150 alunos inscritos. Analisaremos no trabalho atual, essencialmente, dados da turma 1.

¹⁰ Conceito proposto por Michael G. Moore (in KEEGAN, D. Theoretical principles of

distance education. Londres: Routledge, 1993).