

ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA A DISTÂNCIA

ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS BY DISTANCE LEARNING

Resumo

Produzimos um material didático para oferecimento, na modalidade EAD, de uma disciplina de Astronomia que faz parte do currículo de graduação em Física na UFRGS. Programamos a disciplina no ambiente Moodle (2012) da UFRGS e fizemos sua primeira aplicação completa no segundo semestre de 2011 (2011/2). Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, indicando que o ensino na modalidade a distância pode ter a mesma qualidade do presencial e que pode ser uma boa opção para a qualificação de professores para o ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Astronomia; educação a distância; ensino superior

Abstract

We designed educational materials to teach an introductory distance learning course in Astronomy, which is part of the undergraduate curriculum in Physics at UFRGS. We implemented the course in the Moodle environment of UFRGS and it was first applied in full in the second term of 2011 (2011/2). The results were very satisfactory, indicating that distance learning can have the same quality as in-class learning and that it could be a good option for qualifying teachers to teach Astronomy.

Key words: astronomy; distance learning; higher education

INTRODUÇÃO

O ensino a distância tem uma longa história de sucessos e insucessos em que experimentou diferentes meios, desde cursos por correspondência até cursos pela TV. A partir dos anos 90, com a popularização do uso do computador e da internet na educação, o ensino EAD teve uma rápida expansão tanto em quantidade quanto em qualidade. As experiências realizadas têm mostrado que é possível fazer educação a distância com qualidade, e que é exatamente a busca pela qualidade, com foco no aprendizado do aluno, o que tem impulsionado essa modalidade (NOVAK, 2009).

Apesar do preconceito com que ainda é vista por muitos, aos poucos se percebe que as atividades a distância têm uma importância fundamental para atender as crescentes demandas da sociedade em que vivemos, em que o processo de proporcionar educação a muitos por muito tempo torna-se cada vez mais caro na modalidade tradicional (MORAN, 2009).

Com a criação da Universidade Aberta do Brasil, em 2005, as universidades brasileiras passaram a investir no desenvolvimento das tecnologias para EAD aplicáveis não apenas aos cursos a distância, mas também aos cursos presenciais. Isso nos motivou a implantar uma disciplina introdutória de Astronomia nessa modalidade, tendo como base um material anteriormente desenvolvido. A disciplina em questão é obrigatória para os estudantes de Licenciatura em Física, muitos dos quais trabalham e têm dificuldades de conciliar os horários de trabalho e estudo, resultando em alto índice de abandono do curso; a disponibilização de disciplinas na modalidade a distância potencialmente contribui para diminuir os índices de reprovação por falta de frequência e, conseqüentemente, reduzir a evasão, contribuindo para a formação de professores de Física - profissionais em grande falta no país (CUNHA, 2006). Mais especificamente no caso da Astronomia, desde que seus conteúdos foram incluídos entre os recomendados para compor o currículo do ensino básico (BRASIL, 1998; BRASIL, 1999) ficou clara a deficiência no preparo dos professores para o seu ensino, evidenciando a necessidade de criar estratégias para a capacitação de professores em larga escala, entre as quais estão os cursos na modalidade EAD.

A elaboração do módulo didático para a disciplina de Fundamentos de Astronomia e Astrofísica e sua implantação por meio de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que propiciasse ensino com qualidade, fez parte do trabalho de mestrado profissional de um de nós. Como referencial pedagógico, adotamos os princípios da aprendizagem significativa de Ausubel e da interação social de Vygotsky (MOREIRA, 1999). Para facilitar a inclusão, seguindo considerações de Figuerêdo (2012), buscamos utilizar as tecnologias de informação e comunicação (TICs) para ensino *on line* com parcimônia, de modo a permitir o uso de internet discada.

Neste trabalho relatamos os aspectos principais do material desenvolvido, as características do curso e a sua implantação em uma turma noturna durante o segundo semestre de 2011. Também comentamos as impressões resultantes dessa primeira aplicação.

DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL

O material desenvolvido para a disciplina na modalidade EAD foi adaptado a partir dos conteúdos do hipertexto “Astronomia e Astrofísica” (OLIVEIRA F.º e

SARAIVA, 2004), que foi desenvolvido ao longo de vários anos com o objetivo principal de servir de literatura básica, de fácil acesso e gratuita, para os alunos da disciplina de Fundamentos de Astronomia e Astrofísica – FIS02010 – a única disciplina de Astronomia com caráter obrigatório para todos os estudantes do curso de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul até 2010 (a partir de 2010, com a implantação do currículo por ênfases no curso de Física, essa disciplina só permaneceu obrigatória na Licenciatura e em duas ênfases do Bacharelado: Astrofísica e Física Básica).

Embora seja totalmente disponibilizado na internet, e tenha uma estrutura ordenada de acordo com o conteúdo programático da disciplina FIS02010, esse material não foi elaborado seguindo uma metodologia didático-pedagógica adequada para EAD.

Possari e Neder (2009) ressaltam que, ao elaborar um material didático para EAD, o professor deve ter em conta as importantes funções do material no curso, entre as quais:

- Abrir o diálogo permanente entre professor/aluno;
- Orientar o aluno em seu percurso de estudo;
- Motivar o aluno não só para aprendizagem do conteúdo selecionado para o material em questão, mas também para a ampliação de seu conhecimento sobre o tema trabalhado, mediante leituras complementares;
- Ensejar a compreensão crítica do conteúdo selecionado como fundamental para o curso em desenvolvimento, tendo em vista que o conteúdo é a base teórico-metodológica para a construção de conhecimentos/sentidos;
- Possibilitar o acompanhamento e avaliação do processo de aprendizagem de determinado material faz parte da construção curricular em que estão implicados outros textos;
- Instigar o aluno para a pesquisa.

(POSSARI E NEDER, 2009, p. 29).

Procuramos manter no material adaptado uma linguagem de diálogo com o estudante leitor, dividindo o conteúdo em 28 aulas, cada uma com começo e fim bem definidos. O conteúdo é organizado em três áreas; a primeira, com dez aulas, aborda conteúdos de Astronomia Fundamental, Mecânica Celeste e Sistema Solar; a segunda, também com dez aulas, aborda Física Estelar; a terceira ocupa oito aulas, e aborda Galáxias e Cosmologia.

Cada aula inicia com a apresentação dos conteúdos a serem trabalhados, os objetivos específicos a serem atingidos pelos alunos, uma questão instigante para despertar a curiosidade dos alunos e desafiá-los a comparar seus conceitos com os cientificamente corretos, seguido do texto com o conteúdo da aula, e terminando com um resumo das principais ideias e uma lista de questões de revisão e fixação.

Foi dada uma atenção especial à configuração visual do texto, de maneira a ficar ao mesmo tempo claro e atrativo para o aluno. Os textos são disponibilizados em pdf, o que, apesar da desvantagem de dificultar a edição dos textos por outros professores que queiram utilizá-los, tem a grande vantagem de permitir a visualização do material em qualquer *browser*, além de ser um formato mais favorável à impressão. Embora muitas pessoas atualmente já estejam habituadas a ler no próprio computador, seja para poupar tempo, seja para poupar papel, a

maioria dos alunos ainda se sente mais seguro e confortável tendo o “livro-texto” à mão.

O material contém *links* direcionando para outros textos relativos aos assuntos trabalhados ou para aplicativos (*applets*) de uso livre na rede e também para alguns *softwares* de observatórios virtuais.

As questões de revisão e fixação foram escolhidas de maneira a servirem como um guia para o estudo do capítulo, chamando a atenção para os pontos importantes do conteúdo e propondo problemas em que os alunos têm a oportunidade de aplicar os conceitos em situações reais, assim como de praticar os cálculos necessários à sua resolução.

APLICAÇÃO

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) tem um papel fundamental no EAD. É através dela que será promovida a integração entre professores, tutores e estudantes que, de acordo com os Referenciais para educação superior a distância (Brasil, 2009), é uma das exigências prioritárias de uma EAD de qualidade.

O uso inovador da tecnologia aplicada à educação a distância deve estar apoiado em uma filosofia de aprendizagem que proporcione aos estudantes a oportunidade de interagir, de desenvolver projetos compartilhados, de reconhecer e respeitar diferentes culturas e de construir o conhecimento.

(BRASIL, 2007, p.9).

Na aplicação do curso, adotamos como AVA a plataforma *Moodle* implementada pela Secretaria de Educação a Distância da UFRGS (<http://www.ufrgs.br/sead/>), que tem vários recursos adequados à interatividade. Os recursos que mais usamos foram os e o e-mail.

Aos alunos que eventualmente não dispusessem computador e/ou internet foi dada a possibilidade de acessar o *Moodle* em sala de aula, nos horários reservados para a disciplina, com a presença da professora e/ ou do tutor.

Semanalmente postamos, além das duas aulas em pdf (trata-se de uma disciplina de quatro créditos, com duas aulas de 100 min, cada uma por semana), uma atividade de avaliação dos conteúdos desenvolvidos nas aulas. Essas atividades de avaliação semanais foram feitas na forma de questionários contendo na maioria questões de múltipla escolha, com algumas questões dissertativas e/ou de cálculos, e os alunos tiveram sempre no mínimo uma semana para responder.

A semana seguinte à última aula de cada área foi reservada para a realização de uma aula presencial de revisão de conteúdos e para a prova presencial. A nota final em cada área foi a média ponderada da nota da prova presencial (com peso 50%), com a nota média das avaliações semanais (peso de 40%) e a participação no AVA (peso de 10%). A nota assim constituída dá preponderância à avaliação presencial em relação às avaliações feitas a distância, que é um dos tópicos relevantes dos referenciais de qualidade do ensino superior a distância (BRASIL, 2009).

A nota final na disciplina foi a média das notas obtidas nas três áreas.

Seguindo as normas da Universidade, as notas numéricas (N) foram transformadas em conceitos (A, B, C, D ou FF), de acordo com a relação:

$N < 6,0 \rightarrow D$

$6,0 \leq N \leq 7,4 \rightarrow C$

$7,5 \leq N \leq 8,9 \rightarrow B$

$9,0 \leq N \leq DEZ \rightarrow A$

O conceito FF foi atribuído aos alunos que abandonaram a disciplina, não participando das atividades propostas no AVA nem das provas presenciais.

Para todos os alunos participantes foi oferecida a oportunidade de melhorar o conceito obtido, podendo passar de D para C, ou de C para B, ou de B para A, através de uma prova de recuperação, também feita presencialmente.

Dos 23 alunos matriculados, cinco tiraram A, três tiraram B, cinco tiraram C, três ficaram com D e sete abandonaram a disciplina, ficando com FF.

COMPARAÇÃO COM A DISCIPLINA PRESENCIAL

O histograma da figura 01 apresenta, para semestres entre 1998/1 e 2011/2, a porcentagem de alunos em função do conceito obtido na disciplina de FIS02010 ministrada pela mesma professora. A amostra compreende 25 turmas de alunos, organizadas por semestre letivo, sendo que em alguns semestres estão reunidos alunos de duas turmas, em outros semestres os dados se referem a alunos da mesma turma; apenas em um semestre (2005/2) estão agrupados alunos de três turmas diferentes, sendo duas diurnas e uma noturna. O número de alunos por turma varia entre oito e vinte e seis.

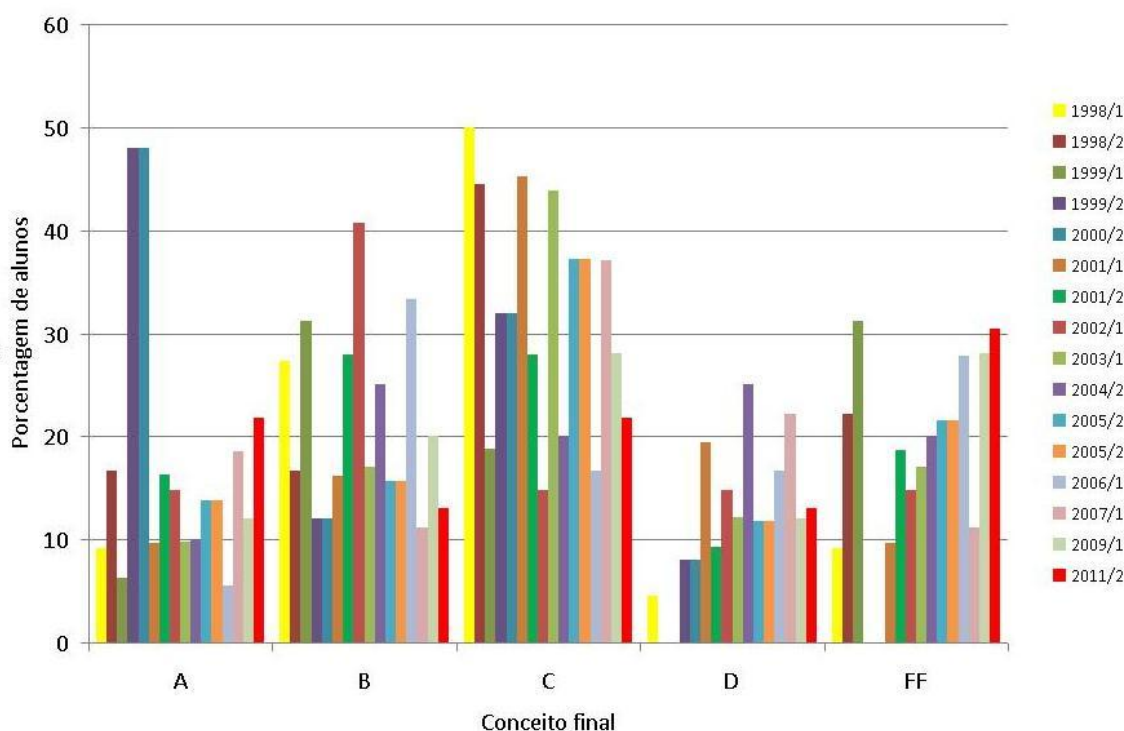


Figura 01: Histograma da porcentagem de alunos em função do conceito obtido na disciplina de FIS02010. Cada cor de barra se refere a um semestre diferente, conforme a legenda. Na legenda, o número que segue o ano representa o semestre.

Comparando as barras referentes ao semestre (2011/2), em que a disciplina foi oferecida na modalidade EAD, com as barras referentes aos 15 semestres anteriores (entre 1998/2 e 2009/1), em que a disciplina foi ministrada presencialmente, verificamos que a distribuição de conceitos não apresenta variação notável. O único aspecto aparentemente negativo do semestre 2011/2 em relação aos anteriores é a maior porcentagem de conceitos FF, o que parece indicar que a disciplina EAD teve maior abandono do que é usual na modalidade presencial.

No entanto, isso é apenas um efeito de seleção, devido a estarmos comparado uma turma noturna com as demais turmas diurnas; o índice de abandono é sempre maior nas turmas noturnas do que nas diurnas. Para comprovar isso, fizemos o levantamento dos relatórios de conceitos referentes às turmas noturnas de semestres passados, sempre na modalidade presencial, que estiveram sob a responsabilidade de diferentes professores.

A comparação é mostrada na figura 02, onde as barras azuis representam o número total de alunos em cada turma e as barras vermelhas representam quantos alunos em cada turma ficou com conceito FF.

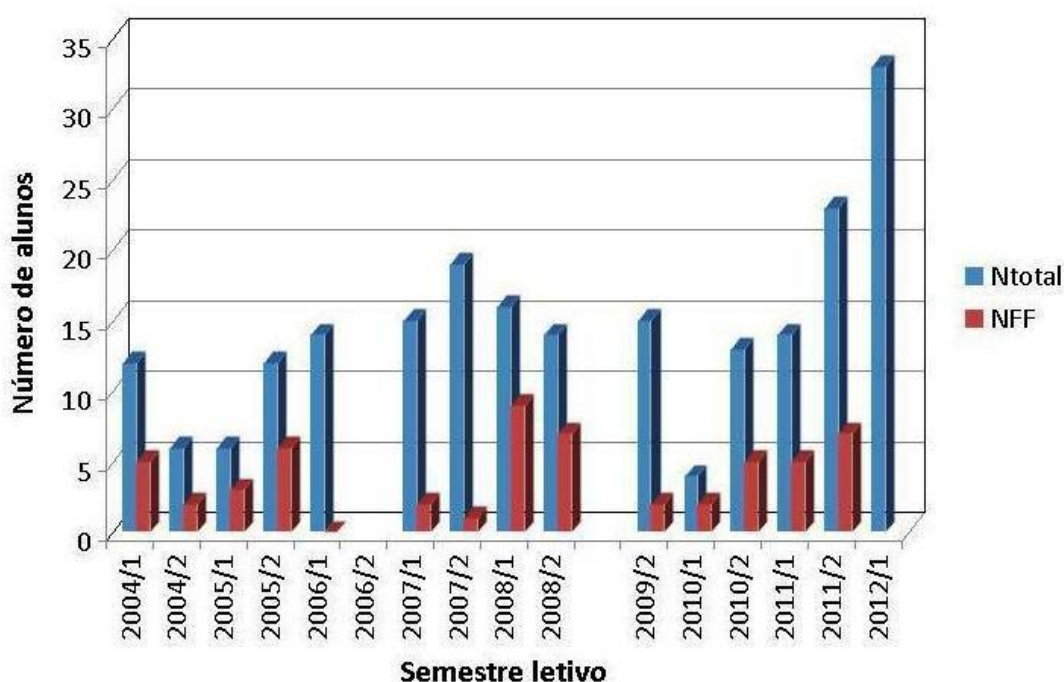


Figura 02: Histograma dos conceitos FF obtidos nas turmas noturnas de FIS02010 em 16 semestres letivos. A primeira barra de cada semestre (barras azuis) se refere ao número total de alunos matriculados; a segunda barra (vermelha) se refere ao número total dos que obtiveram conceito FF. O gráfico deixa evidente o crescimento de alunos matriculados nos dois últimos semestres

A figura 02 mostra que, embora o índice de reprovação por desistência tenha sido alto na turma EAD (2011/2), comparado com a média de 12 semestres anteriores ficou igual (a média de FF em 12 semestres anteriores foi 33,4%, comparado com 30,4 % em 2011/2). Portanto, embora não tenha havido melhora na evasão, tampouco houve piora.

Um aspecto muito positivo que a figura 02 aponta é que a procura pela turma noturna nunca foi tão grande: o número de alunos matriculados nessa turma em 2011/2 foi maior do que em qualquer ano anterior, e em 2012/1 (que colocamos junto no gráfico, para comparação), foi ainda maior.

Os conceitos finais, mostrados na figura 01, se referem às notas incluindo as provas e outras atividades, que variam tanto em quantidade quanto em nível de dificuldade e peso atribuído a essas atividades nos diferentes semestres. Para fazer uma comparação mais rigorosa da qualidade da aprendizagem no semestre de 2011/2 com os semestres anteriores, fizemos um levantamento das notas relativas às três provas realizadas em cada semestre. Como as provas da disciplina mantêm um nível de dificuldade razoavelmente estável ao longo dos anos, consideramos que a comparação assim feita é realista. Essa comparação é mostrada na figura 03, onde a amostra de dados não é tão grande quanto a representada no gráfico da figura 01 porque, para algumas das turmas representadas naquele gráfico, só tínhamos os conceitos finais e/ou as notas finais, e não as notas referentes às diferentes atividades de avaliação no semestre.

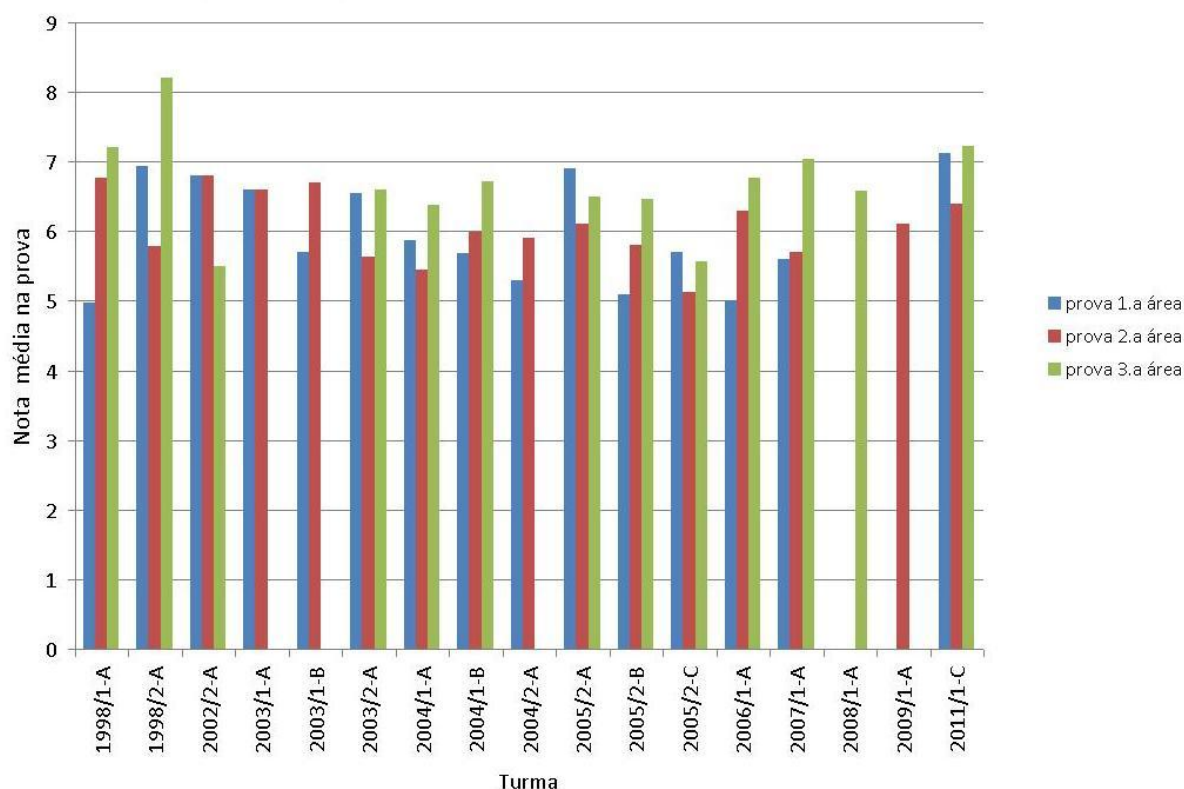


Figura 03: Notas obtidas nas três provas presenciais realizadas por semestre na disciplina de FIS02010. No eixo horizontal, a letra ao lado do semestre letivo é a designação da turma.

O gráfico da figura 03 mostra que o desempenho dos alunos nas três provas realizadas no semestre 2011/2 foi levemente melhor do que na maioria dos semestres anteriores, indicando que o material didático e o AVA utilizado oferece condições de aprendizagem para aqueles alunos que sabem estudar sem ter a presença do professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados no primeiro semestre em que a disciplina Fundamentos de Astronomia e Astrofísica foi oferecida na modalidade EAD foram bastante satisfatórios; as notas obtidas nas provas presenciais apresentaram uma leve melhora em relação à média dessas notas em nove semestres anteriores, indicando que o EAD não piorou a qualidade da disciplina e que o material desenvolvido é adequado.

O índice de abandono da disciplina ficou dentro da média obtida nas turmas noturnas, o que foi um pouco frustrante frente à nossa expectativa de que a oferta na modalidade EAD contribuiria para diminuir o abandono. Por outro lado, considerando que um dos “estigmas” dos cursos EAD é o alto índice de evasão, nosso resultado foi bom.

Embora poucos estudantes tenham respondido ao questionário de avaliação enviado ao término do semestre, os que responderam foram muito favoráveis; alguns alunos declararam ter aprendido muito mais com as aulas nessa modalidade do que costumam aprender nas aulas expositivas tradicionais, o que foi muito gratificante. Por outro lado, uma aluna (que não conseguiu aprovação) declarou não conseguir aprender no ambiente virtual, afirmando que para ela a explicação do professor é essencial.

Certamente não é todo tipo de aluno que se adapta a esse tipo de ensino/aprendizagem, mas a grande procura por matrícula na turma EAD no presente semestre (2012/1) compôs uma evidência de que essa modalidade teve boa aceitação pela maioria dos estudantes. O sucesso na disciplina indica que o EAD pode ser uma boa estratégia para oferecimento de cursos de capacitação de professores, o que pode contribuir para melhorar o ensino de Astronomia no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, . *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental – Ciências Naturais*. Brasília, 1998.

Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília, 1999.

BRASIL. **Referenciais de qualidade para educação superior a distância**. Ministério da Educação – Secretaria de Educação a Distância, 2007.

CUNHA, Silvio L. S. **Reflexões sobre EAD no Ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/silvio.pdf>>. Último acesso em 7 de abril de 2012.

FIGUERÊDO, Elysandra. **Uso da tecnologia no ensino de Astronomia: presencial e a distância.** Disponível em <<http://www.slideshare.net/lysfigueredo/eadaastroinct>>. Último acesso em 7 abril de 2012.

MOODLE. **Ambiente virtual de aprendizagem.** Disponível em <<http://www.moodle.org.br>>. Último acesso em 7 abril de 2012.

MORAN, J.M. **Modelos e avaliação do ensino superior a distância no Brasil.** Revista ETD – Educação Temática Digital da Unicamp, Vol. 10, Nº 2, 2009. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/modelos1.htm>>

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

NOVAK, Silvestre. **Educação a distância: acesso ao ensino ou acesso à aprendizagem?**- Secretaria de Educação a Distância da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/momento-ead/educacao-a-distancia>>. Último acesso em 30 março de 2012.

OLIVEIRA F^o, K. S.; SARAIVA, M^a F. **Astronomia e Astrofísica.** 2004. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br>>. Último acesso em 5 de abril de 2012.

POSSARI, L.H.V. e NEDER, M.L.C. **Material Didático para EAD: Processo de Produção.** Cuiabá: Ed UFMT, Cuiabá 2009. Disponível em: <http://www.uab.ufmt.br/uab/images/livros_download/material_didatico_para_ead_processo_de_producao.pdf> Último acesso em 5 de abril de 2012.