

# PROJETO INSTRUCIONAL DE DISCIPLINAS *ONLINE* SOBRE CIÊNCIAS EXATAS EM CURSOS PRESENCIAIS

Resende - RJ – Abril - 2014

Nilo Antonio de Souza Sampaio  
Associação Educacional Dom Bosco – [nilo.samp@terra.com.br](mailto:nilo.samp@terra.com.br)

Miguel Carlos Damasco dos Santos  
Associação Educacional Dom Bosco – [contato@profdamasco.site.br.com](mailto:contato@profdamasco.site.br.com)

**Classe: Investigação Científica**

**Setor Educacional: Educação Superior**

**Classificação das Áreas de Pesquisa em EaD:**

**Macro: Métodos de Pesquisa em EAD e Transferência de Conhecimento**

**Meso: Tecnologia Educacional**

**Micro: Design Instrucional**

**Natureza do Trabalho: Descrição de Projeto em Andamento**

## RESUMO

*Este trabalho tem por objetivo apresentar importantes aspectos que devem ser considerados quando preparamos um projeto instrucional para disciplinas online na área de ciências exatas. O artigo trata de disciplinas ministradas para alunos de cursos presenciais na Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), uma instituição de ensino superior (IES) particular. Inicialmente, destaca a evolução da educação a distância (EaD) no mundo atual, contextualizando com questões relevantes sobre o ensino de ciências exatas. Prosseguindo, mostra um projeto resumido de design instrucional (DI) para a disciplina Matemática no curso de Administração, tomada como exemplo. Tal projeto utiliza a plataforma Moodle e sua proposta procurou embasamento na literatura existente. Por fim, levanta alguns pontos que merecem reflexão e propõe a continuidade de estudos e pesquisas sobre o tema.*

**Palavras-chave: ciências exatas; design instrucional; disciplina *online*.**

## 1- Introdução

O aumento acelerado e constante da educação a distância (EaD) no Brasil está sendo acompanhado de perto pela Associação Brasileira de Educação a Distância, através do seu censo anual (ABED, 2013). O tema desperta atenção de todos, pois um crescimento quantitativo deve ser diagnosticado com fatores qualitativos, independente da área de estudo, seja ela educacional, tecnológica ou humana.

Em concordância com a evolução da EaD, o Ministério da Educação (MEC), através da nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, autorizou que as instituições de ensino superior (IES) ofertem até 20% das disciplinas presenciais na modalidade *online*, utilizando os aparatos tecnológicos hoje existentes e que favoreçam a comunicação, interatividade e aprendizagem.

Nesse contexto, a Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), localizada em Resende/RJ, passou a disponibilizar disciplinas *online* nos seus cursos de graduação, desde 2008. Inicialmente a proposta era apenas para disciplinas com grande quantidade de alunos na condição de dependência escolar, conforme estudos de Campos (2011, p. 90), procurando recuperar os alunos e, também, ganhar experiência em EaD.

Hoje, a EaD vem ganhando força cada vez mais na instituição e, atualmente, a maioria dos cursos já oferece disciplinas *online* para seus alunos. Entre elas, estão algumas ligadas à área de ciências exatas, tais como cálculo, contabilidade, estatística, matemática, matemática financeira, métodos quantitativos, pesquisa operacional, entre outras.

O presente artigo procura despertar os gestores e docentes ligados à EaD, de forma resumida, das possibilidades de projetos de disciplinas *online* nas áreas acima citadas, identificando tópicos de estudo do Designer Instrucional (DI), como sua documentação, além de questões referentes aos objetivos, contexto, público-alvo, teorias de aprendizagem, conteúdo e avaliação no decorrer do processo.

Finalizando, o trabalho faz algumas reflexões sobre o planejamento dessas disciplinas, levantando importantes aspectos que merecem destaque no projeto, além de propor novos e continuados estudos sobre o tema.

## 2- Ensino de ciências exatas

A oferta de disciplinas de ciências exatas *online* também cresce geometricamente nas IES. Mas essas disciplinas merecem cuidados especiais, como veremos a seguir.

Existe uma natural dificuldade enfrentada pelos alunos. Eles precisam ser motivados e desafiados a usar a criatividade para quebrar sua resistência e se envolver nas atividades. “O uso de diferentes metodologias vem proporcionando alternativas de aprendizagem e vem contribuindo para um processo ensino-aprendizagem mais significativo e que pode despertar mais interesse dos alunos”. (DULLIUS *et al*, 2011, p. 1).

Segundo Schossler (2011, p. 3), no ensino de ciências exatas, “o uso de diferentes metodologias pode auxiliar no processo de aprendizagem, pois faz com que os alunos se interessem e se tornem mais ativos nas aulas”.

Como exemplo, nos estudos sobre o ensino de Matemática, o ambiente deve “ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas” (BIEMBENGUT & HEIN, 2000).

Conforme Branco (2013, p. 4), aprender “Matemática e sua linguagem envolve habilidades cognitivas de representação e comunicação, como a leitura, interpretação e produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais, características desta área do conhecimento”. Seu aprendizado, “em todas as suas concepções, se baseia na problematização constante, incentivando os estudantes a refletirem, pensarem por si mesmos”.

Ferreira e Jacobini (2010), citados por Limongi (2012, p. 7), “verificaram que a modelagem matemática apresenta-se como uma estratégia pedagógica que complementa a associação entre conteúdo programático e aplicação real, de modo que aumenta o significado do aprendizado por parte dos estudantes.”

Para Masseto (2007, p. 17), em relação ao contexto da aprendizagem, “novas técnicas desenvolvem a curiosidade dos alunos e os instigam a buscarem, por iniciativa própria, as informações de que precisam para resolver problemas ou explicar fenômenos que fazem parte de sua vida profissional”.

Portanto, os aspectos citados crescem de importância quando são ministrados a distância, pois deve ser mediada com atividades e situações contextualizadas, bem como problemas de raciocínio lógico. Esses detalhes devem ser verificados ao se preparar um projeto instrucional para disciplinas de ciências exatas e tal tema será abordado na próxima seção do artigo.

### **3- Projeto instrucional**

Ao projetarmos cursos ou disciplinas para a modalidade EaD, devemos ter uma série de cuidados especiais. O projeto de uma disciplina *online* é uma ação “sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instruções conhecidos, a aprendizagem humana” (FILATRO, 2008, p. 3).

Para Braga e Bueno (2009, p. 3), “os recursos visuais que um ambiente virtual nos permite são inúmeros, podendo-se realizar experimentos virtuais. ( ) Estes recursos em uma sala presencial não são constantes, sendo que na EAD as informações, a leitura, o aprendizado, se tornam mais dinâmicos”.

#### **3.1- Contextualização**

As disciplinas *online* devem ser acompanhadas de perto pelo Núcleo de EaD da AEDB, que utiliza o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle da instituição e são ofertadas para os cursos de graduação superior em administração, economia, ciências contábeis e várias áreas de engenharias, além de cursos tecnológicos de logística, automação industrial, entre outros.

#### **3.2- Objetivos**

O objetivo geral é possibilitar aos discentes a utilização das novas tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem de disciplinas voltadas para ciências exatas, facilitando a construção do seu conhecimento através de estudo contextualizado, raciocínio lógico e experimento.

Como objetivos específicos citamos: criar uma cultura tecnológica de habilidades e competências através de conceitos teóricos com forte base de

cálculos matemáticos; tornar o discente um usuário final eficiente diante das ferramentas tecnológicas que se apresentam e possibilitar mais condições para o discente tomar decisões acertadas na sociedade do conhecimento.

Os objetivos procuram atender à aplicação das ciências exatas citadas por Macdowell (2014), sobre as características de metodologia para essas ciências: a observação do fenômeno e utilização do método experimental para medir grandezas que podem ser quantificadas; a formulação de hipóteses, modelos, leis e princípios que interpretam os fenômenos naturais usando uma linguagem matemática precisa; e dedução de previsões a respeito de novos fenômenos que podem ser testadas por meio de medidas experimentais.

### 3.3- Público-alvo

Existem muitos aspectos referentes ao público-alvo a considerar quando estamos planejando qualquer atividade de ensino a distância. Alguns aspectos mais relevantes sobre eles são mostrados na Tabela1 a seguir:

<b>Característica</b>	<b>Descrição</b>
Alunos	Matriculados na Associação Educacional Dom Bosco, em Resende/RJ, que cursam disciplinas que exigem uma forte base de cálculos matemáticos e que já participaram de treinamentos no ambiente Moodle.
Quantidade	Cerca de 100 alunos do 1º. Ano de Administração: turmas A e B.
Pré-requisito	Ter uma base matemática do ensino médio, além de noções de informática, prioritariamente em aplicativos de cálculo.
Faixa etária	A maioria possui idade entre 18 e 30 anos.
Necessidades especiais	No momento, nenhum aluno matriculado possui necessidades especiais.
Suporte necessário	A instituição possui laboratórios de informática à disposição, conforme distribuição de quadro horário, com os aplicativos instalados.
Interação	Utilização das ferramentas do ambiente para comunicação e interatividade.
Dedicação	Reservar no mínimo, duas horas semanais para realizar as atividades.
Desempenho esperado	Os alunos devem empregar as NTIC's, principalmente do ambiente virtual, como base para sua aprendizagem significativa de métodos quantitativos.

**Tabela1.** Público-alvo

**Fonte:** Adaptado de Franco(2007)

### 3.4- Teorias de aprendizagem

O processo deve ser centrado nos alunos, como agentes da própria aprendizagem, pois, as pesquisas até então têm revelado que ele deve assumir o papel mais participativo no processo de aprendizagem, de forma colaborativa, descobrindo o conhecimento por meio de atividades de ensaio e erro, tentando solucionar problemas de toda ordem, sendo apenas orientado pelo professor-tutor ou instrutor (LITTO, 2010, p. 16).

A escolha do Moodle abrange os aspectos citados, já que os alunos “devem participar ativamente da construção do seu próprio conhecimento com ferramentas com potencialidades para que o curso seja conduzido por outras teorias pedagógicas mais participativas e interativas, tais como a Construtivista, a Cognitivista e a Sócio Interacionista” (SANTOS, 2008, p. 22).

### 3.5- Conteúdo de Matemática

Como exemplo ilustrativo entre as disciplinas de ciências exatas, apresentamos na Tabela 2 o conteúdo de Matemática dividido em módulos, com sua carga horária, que é ministrada para o curso de Administração:

<b>Módulo</b>	<b>Assunto</b>	<b>Carga Horária (hs)</b>
1	<b>Matemática – Básica</b>	24
	1.1 Frações e Cálculo Numérico	
	1.2 Funções	
	1.3 Equações	
	1.4 Gráficos	
2	<b>Matemática – Aplicada 1</b>	24
	2.1 Funções Aplicadas a Administração	
	2.2 Gráficos de Funções Aplicadas	
	2.3 Estudos de Caso	
	2.4 Interpretações de Gráficos	
	2.5 Aplicações Reais na Administração	
3	<b>Matemática – Aplicada 2</b>	18
	3.1 Derivadas - Definição	
	3.2 Cálculos de Derivadas	
	3.3 Estudos de Caso	
	3.4 Aplicações na Administração e Economia	
4	<b>Matemática – Aplicada 3</b>	12
	4.1 Integral - Definição	
	4.2 Cálculos de Integrais	
	4.3 Aplicações na Administração	
	4.4 Estudos de Caso	

**Tabela 2.** Conteúdo de Matemática  
**Fonte:** Elaborado a partir de SANTOS (2008)

### 3.6- Avaliações

Uma breve Avaliação Diagnóstica será aplicada no início das disciplinas buscando levantar o grau de conhecimento que cada aluno já possui e verificar sua base matemática oriunda do ensino médio. Durante o desenrolar da disciplina estarão sendo aplicadas as avaliações formativas, através de atividades práticas, com valor total máximo de 4,0 pontos, tais como: *chats*, fóruns, questões *online*, trabalhos, etc.

Como avaliação somativa, ao final de cada bimestre, o aluno será submetido a uma prova presencial escrita, completando os 10,0 pontos. O aluno deve concluir, pelo menos, 75% das atividades e obter uma média igual ou superior a 7,0 (sete e zero), para ser aprovado nas disciplinas. Caso contrário será necessário a aplicação de um exame final complementar.

Concluindo cada semestre, o aluno deve responder uma pesquisa de qualidade, através da qual podemos extrair informações importantes para o aperfeiçoamento do módulo, além de outras questões relevantes destacadas (BARRÉRE & SANTOS, 2010, p. 5).

#### 4- Mapa de Atividades

O Mapa de Atividades é um dos recursos de DI que facilita o entendimento da disciplina como um todo, desde o seu planejamento até sua avaliação. Para montá-lo o DI deve ser criativo na escolha e sequência das atividades, aproveitando as possibilidades dos recursos do Moodle, empregando formas síncronas e assíncronas de comunicação.

A Tabela 3 apresenta o Mapa de Atividades do módulo 1 da disciplina Matemática para o curso de Administração, como exemplo:

<b>Aulas e Assuntos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividades teóricas e recursos</b>	<b>Atividades práticas e recursos</b>
<b>Aula 01</b> <b>Assunto 1:</b> Frações e Cálculo Numérico.	- Estudar frações e Cálculos Numéricos.	- <b>Atv 01</b> – Resumo com Explicação Teórica. - <b>Atv 03</b> – Exercícios de Aplicação.	- <b>Atv 02</b> – “Avaliação Diagnóstica”. Bloco – Exercícios - <b>Atv 04</b> – Fórum: Exercícios Aplicados.
<b>Aula 02</b> <b>Assunto 2:</b> Funções Aplicadas	- Identificar as aplicações das Funções.	- <b>Atv 05</b> – Resumo com Explicação Teórica.	- <b>Atv 06</b> – Fórum: Exercícios.
<b>Aula 03</b> <b>Assunto 3:</b> Funções usadas na Administração	- Investigar as Aplicações das funções em áreas distintas da Administração	- <b>Atv 07</b> – Pesquisa sobre Aplicações das funções na área de Administração: Acompanhada de Resumo entregue ao Professor.	- <b>Atv 08</b> – Exercícios na forma de Estudo de Caso. – <b>Atv 09</b> - Disponibilizar a resposta no Portfólio Individual: “Aplicações das Funções” Bloco - Portfólios
<b>Aula 04</b> <b>Assunto 4:</b> Interpretação de Gráficos	- Apresentar conceitos de Interpretação e Leitura de Gráficos.	- <b>Atv 10</b> – Resumo com Explicação Teórica. Bloco - Leituras.	- <b>Atv 11</b> – Exercício 03: Em Grupo: Interpretação de Gráficos Econômicos. Bloco – Portfólios - <b>Atv 12</b> – Exercícios.

**Tabela 3.** Mapa de Atividades do Módulo 1

**Fonte:** BARRÉRE & SANTOS (2010)

O mapa deve ser montado considerando que os alunos estejam no centro do processo de sua própria aprendizagem, conforme Mattar (2013, p. 51), que ressalta a importância da participação ativa na construção do seu aprendizado, e não uma recepção passiva do conhecimento.

Para Keegan (1996), citado por Mugnol (2009, p. 339), o processo educacional a distância sofre influência da organização educacional no planejamento, preparação do material de ensino e na provisão de serviços de suporte aos alunos, além de utilização da mídia para mediar ações educativas entre professores e alunos no desenvolvimento do conteúdo previsto.

Todas as demais disciplinas da área de ciências exatas da AEDB ministradas na modalidade *online* devem ser planejadas e conduzidas com as mesmas características apresentadas neste artigo. Interatividade, colaboração, trabalhos em grupo, raciocínio lógico, teste e experimentação, além de outros, são requisitos que não podem ser deixados de lado nos projetos instrucionais.

## **5- Considerações finais**

Este artigo apresentou estudos sobre um projeto de DI numa IES presencial, para o planejamento de disciplinas *online* enquadradas como ciências exatas, procurando levantar aspectos relevantes sobre o tema.

Inicialmente, o trabalho buscou destacar o crescimento da EaD, graças ao avanço tecnológico atual. O artigo identificou a importância da participação ativa dos discentes, pois eles passam a ser o centro de todo o processo.

A seguir, buscou um embasamento teórico sobre o ensino de disciplinas de ciências exatas. Habilidades cognitivas, interpretação e resolução de problemas, além de raciocínio lógico, são questões que merecem constante reflexão na criação de AVA de tais disciplinas.

Na montagem do projeto instrucional, devemos incluir fatores referentes ao público-alvo, tais como: perfil, acessibilidade, habilidades requeridas, suporte, interação, pré-requisitos, entre outros. O Mapa de Atividades é um documento que facilita o trabalho de todos os envolvidos no processo, mostrando na sequência, cada atividade que será desenvolvida.

O ambiente Moodle é considerado como adequado para o emprego das teorias de aprendizagem cognitivista, construtivista e sócio interacionista

previstas no projeto. Além disso, as práticas pedagógicas voltadas para a interatividade, aprendizado colaborativo e construção do conhecimento podem ser aplicadas com sucesso no ambiente.

As questões referentes à avaliação estão de acordo com o prescrito nas diretrizes existentes na AEDB. A previsão de uma pesquisa de qualidade ao término de cada semestre possibilita a identificação dos pontos fortes e fracos, além das correções de rumo necessárias ao êxito do projeto.

Por fim, o artigo espera ter contribuído com os profissionais e instituições envolvidos com EaD, particularmente quanto ao planejamento e a organização de disciplinas *online* de ciências exatas. Este trabalho não pretendeu esgotar o assunto, pelo contrário, pois está aberto e comporta novas pesquisas e literatura especializada sobre o tema. Portanto, seu intuito é estimular a geração de novos artigos neste e em outros fóruns.

## Referências

ABED. *Censo EAD.BR 2012: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil*. Curitiba: Ibpex, 2013.

BARRÉRE, Eduardo & SANTOS, Miguel C. D. dos. *Sistemas de Informação na Formação do Administrador: Design Instrucional de um Curso Virtual*. Congresso de Administração da UFF. Volta Redonda, out. 2010.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo: Contexto, 2000.

BRAGA, Ana L.; BUENO, José de F. *Avaliação da produção escrita em disciplinas de ciências exatas no nível superior*. 15º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Fortaleza, set. 2009.

BRANCO, Simone de O.; *et al.* *Programa de Formação Contínua em Matemática, Lógica e Língua Portuguesa para Estudantes de Graduação a Distância*. 19º Congresso Internacional ABED de EaD. Salvador, set, 2013.

BRASIL. *Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004*. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs\\_portaria4059.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf)> Publicado no Diário Oficial da União, Seção 1, Brasília, 13 dez. 2004.

CAMPOS, Ângela M. da S. *Avaliação das disciplinas em rede do curso de Tecnologia em Logística da AEDB*. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação da Fundação Cesgranrio. Rio de Janeiro, nov, 2011.

DULLIUS, Maria M. *et al. Metodologias para o ensino de ciências exatas*. GT 06 - Formação de professores de matemática: práticas, saberes e desenvolvimento profissional. II Congresso Nacional de Educação Matemática. Ijuí, jun. 2011.

FERREIRA, Denise H.; JACOBINI, Otávio. *Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem*. 10º Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, jul. 2010.

FILATRO, Andréa. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson, 2008.

FRANCO, Lúcia R. H. R. *et al. Abordagens Teórico-Pedagógicas de cursos de EaD*. Curso de Design Instrucional. Itajubá: UNIFEI, 2007.

KEEGAN, D. *Foundations of distance education*. London: Routledge, 1996.

LIMONGI, Bernadete *et al. A contribuição das ciências exatas às ciências sociais aplicadas: estudo no curso de ciências contábeis*. Revista Ibero-americana de Educación. n.º 59/2. Publicado em: 15 jun. 2012.

LITTO, Frederic M. *Aprendizagem a distância*. São Paulo: IOESP, 2010.

MACDOWELL, Samuel. *Responsabilidade social dos cientistas: Natureza das ciências exatas*. Instituto de Estudos Avançados da USP. v. 2. n. 3. São Paulo, set/dez, 1988. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40141988000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40141988000300005&script=sci_arttext)> Acesso em: 16 fev. 2014.

MASSETO, Marcos T. (org). *Ensino de Engenharia: Técnicas para Otimização das Aulas*. São Paulo: Avercamp Editora, 2007.

MATTAR, João. *Web 2.0 e Redes Sociais na Educação*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

MUGNOL, Márcio. *A educação a distância no brasil: conceitos e fundamentos*. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 9, n. 27, p. 335-349, mai/ago. 2009.

SANTOS, Miguel C. D dos. *Projeto Instrucional: Curso de Sistemas de Informação nas Organizações*. Monografia do Curso de Especialização em Design Instrucional para EaD Virtual. Itajubá: UNIFEI, 2008.

SCHOSSLER, Angélica. *Metodologias para o Ensino de Ciências Exatas*. XII Salão de Iniciação Científica - PUCRS. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/seminarioic/20112/5/4/1/4.pdf>> Publicado em: out. 2011.