

# DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE KITS EDUCATIVOS TRIDIMENSIONAIS DE CÉLULA ANIMAL E VEGETAL.

Maria Estela Maciel Freitas<sup>1</sup>

Marcela Miranda<sup>2</sup>

Hylío Laganá Fernandes<sup>3</sup>

Heloisa Chalmers Sísila Cinquetti<sup>4</sup>

Rosemeire Beneditti<sup>5</sup>

Edvaldo Costa<sup>6</sup>

## RESUMO

O presente artigo relata uma experiência vivenciada durante a disciplina de Prática e Pesquisa do Ensino de Ciências Biológicas IV, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), para a qual deveríamos desenvolver um material didático tridimensional voltado para o ensino de biologia celular. Desse modo, foram confeccionados, testados e aprimorados alguns *kits* educativos tridimensionais sobre célula animal e vegetal, visando características como interatividade, praticidade, autonomia e baixo custo. A atividade com os *kits* foi aplicada para turmas de primeiro ano de ensino médio pertencentes a uma escola municipal de Sorocaba. Ao longo das execuções, o material desenvolvido mostrou-se atrativo e interessante para os alunos participantes. O desenvolvimento e implementação do recurso didático auxiliaram no resgate dos conhecimentos que os alunos possuíam sobre o tema, além de ajudá-los a relacionarem as organelas celulares em sua forma, estrutura e função.

**PALAVRAS-CHAVE:** material didático, ensino de biologia, biologia celular, organelas celulares.

## INTRODUÇÃO

A rápida evolução do conhecimento nas diversas áreas da biologia e suas tecnologias associadas, nos últimos anos, tem gerado uma lacuna na formação acadêmica dos atuais professores, que não conseguem acompanhar o nível frenético das inovações. Por outro lado, os estudantes, que vivem em uma realidade repleta de estímulos

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFSCar/mestela.maciел@hotmail.com

<sup>2</sup> Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFSCar/marcela.bio@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFSCar/hylío@ufscar.br

<sup>4</sup> Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFSCar/heloisasis@ufscar.br

<sup>5</sup> Docente da Escola Municipal Leonor Pinto - Sorocaba/rose.beneditte@bol.com.br

<sup>6</sup> Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFSCar/ed.costarc@hotmail.com

(imagéticos, sonoros, entre outros), demandam não apenas de lousa, giz e fala mas, também, de materiais pedagógicos mais sofisticados, que sejam capazes de despertar o interesse e ao mesmo tempo aproveitar os conhecimentos pré-adquiridos em fontes de informação como, por exemplo, a imprensa escrita e falada, em que temas biológicos têm ocupado um espaço regular (BOSSOLAN, et al 19, p. 41).

Norteamos este trabalho focando a Biologia Celular por acreditar que a importância de estudar tal tema está na idéia de que esse conhecimento é fundamental para se entender os seres vivos, as suas funções e complexidade, além de ser também mais uma forma de se ensinar conceitos de equilíbrio e sistema para a formação crítica dos estudantes. A Biologia Celular é um estudo detalhado dos componentes celulares, os quais são de essencial importância para a vida da célula e de uma forma mais geral para entender os seres vivos.

O estudo de biologia celular por estudantes de ensino médio torna-se importante para que os jovens tenham mais elementos para aprender a complexidade da vida, dos seres vivos e passem a ter um entendimento mais amplo sobre tal assunto. Por vezes esta área é tratada pela escola e pelos professores como um saber que se justifica por si mesmo, e assim, ao estudar as células e suas funções, não se faz articulações entre tais conteúdos com os seres vivos e ou com o meio ambiente onde vivem.

Segundo Morais (1996, p. 57-69) os ambientes de aprendizagem precisam favorecer o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar e da criatividade. O material didático, nessa perspectiva, deve ser atrativo e ajudar a sanar as dificuldades de abstração dos conceitos abordados nas várias áreas das Ciências Biológicas, bem como aquelas dificuldades relativas a sua aplicabilidade, permitindo uma utilização ativa e criativa pelos estudantes.

Este projeto surgiu a partir da execução de um trabalho acadêmico para a disciplina de Prática e Pesquisa do Ensino de Ciências Biológicas IV (PPEC IV), do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Deveríamos pensar elaborar e implementar um recurso didático contemplando características como: a interatividade - possibilitando ao estudante um papel ativo na construção do seu aprendizado em nível de sensibilização diferenciado; a praticidade – simples manuseio e compreensão e, por fim, a autonomia – permitindo que o estudante construísse conhecimentos, promovendo a motivação e estimulando a criatividade e raciocínio.

De acordo com Lombardo e Castro (1996, p. 02) a Biologia estuda temas que exigem alta abstração e, sendo assim, estudantes frequentemente apresentam dificuldades no aprendizado. O desenvolvimento de um material didático tridimensional que aborde o tema célula pode favorecer a passagem do esquema bidimensional de célula (apresentados nos desenhos dos livros didáticos) para o tridimensional, desenvolvendo a noção de largura, comprimento e profundidade, propiciando assim uma compreensão melhor das relações entre morfologia e função das organelas. Dessa forma, o uso de *kits* de células animais e vegetais, explicitando suas diferenças, semelhanças e complementaridades, contribuem para a compreensão das relações entre os seres vivos, apontando para um enfoque ecológico que situe e contextualize a biologia celular na complexidade do mundo vivo.

Iniciamos nosso trabalho na Escola Municipal Professor Leonor Pinto, localizada na região central de Sorocaba – SP. Após observações e levantamentos entre as séries do ensino médio em diversas turmas, foi possível identificar dificuldades dos estudantes acerca de conhecimentos relacionados à biologia celular, uma vez que tal tema exige alto nível de abstração. Uma vez identificadas tais dificuldades, pensamos em desenvolver *kits* educativos tridimensionais que contemplassem também a representação das diversas organelas celulares.

## **OBJETIVOS**

O presente trabalho teve como objetivos desenvolver, testar e aprimorar *kits* educativos tridimensionais sobre célula animal e vegetal; contemplando as características sugeridas para um bom material didático (interatividade, praticidade, autonomia e baixo custo).

## **METODOLOGIA**

O primeiro passo foi pensar na construção de um recurso didático atrativo, de fácil manuseio, composto por materiais baratos e resistentes. Foram utilizados para a confecção desse recurso: papel machê, (jornal, papel toalha e cola branca); E.V.A - maleável de fácil manuseio; bolas de isopor - apresentam a conformação aproximada das organelas que

seriam fabricadas; papelão – material resistente e de fácil aquisição; plástico - material flexível e barato; tintas – auxiliam na estética do material.

Em todas as salas que visitamos fomos apresentadas pela professora como estagiárias do curso de Licenciatura em Biologia da UFSCar. Durante as observações das aulas, notamos falta de interesse dos estudantes (ouviam música; conversavam com os colegas; dormiam), sendo que poucos se mantinham atentos ao que a professora falava e escrevia na lousa. Observamos muitas reclamações quanto à nomenclatura utilizada na Biologia e diagnosticamos grande dificuldade de assimilação dos conceitos e nomes científicos “passados” em aula por parte dos alunos. Tais problemas nos ajudaram na formulação do material didático em questão.

Ao voltarmos à escola, nos apresentamos como estudantes do curso de Licenciatura em Biologia da UFSCar para a turma do primeiro ano noturno e explicamos que iríamos realizar a montagem de um material didático sobre células animal e vegetal. Dividimos a sala em quatro grupos de aproximadamente dez estudantes e entregamos os *kits* já prontos para o teste

No primeiro momento a sala ficou bem alvoroçada. Os alunos abriram as caixas com curiosidade e começaram a manusear o material com grande interesse. Depois de retomada a atenção dos estudantes, realizamos a explicação dos procedimentos para a execução da atividade, que iria ser desenvolvida da seguinte maneira: os estudantes deveriam ler um quadro com características das organelas, identificá-las; e reconhecê-las no material e, por fim, analisar se o kit montado pertencia a uma célula vegetal ou animal. Quase todos os grupos tiveram dúvidas ao iniciaram a atividade, fato ligado à falta de atenção e motivação durante a explicação do roteiro. Dessa forma, pudemos identificar que o roteiro estava complexo, um pouco confuso e com uso excessivo de termos científicos.

Então, para sanar tal dificuldade inicial, instruímos grupo a grupo sobre os procedimentos da atividade. Os estudantes também tiveram dificuldades para lembrar o conteúdo teórico (que já havia sido abordado pela professora) e relacionar os nomes das organelas às funções por elas desempenhadas. Alguns alunos nos perguntavam e à professora, outros recorriam ao seu próprio caderno de biologia. Mesmo depois de relacionar nome e função das organelas, os estudantes tiveram dificuldades de identificar no material a peça que deveria levar o nome correspondente, nos mostrando tanto a falta de noção da conformação tridimensional das organelas quanto uma possível deficiência no modelo, exigindo assim o aprimoramento das peças.

Montado o material, os alunos não conseguiram distinguir se seu kit era uma célula vegetal ou animal. Assim, desenhamos então na lousa um exemplo de cada tipo celular, fazendo a correlação entre organela e função. Terminada a correlação, diferenciamos a célula animal da vegetal, destacando as organelas presentes ou ausentes nas mesmas. Após o término da atividade, perguntamos aos alunos suas impressões sobre a atividade e as respostas nos indicaram considerações relevantes que estão transcritas na próxima seção deste trabalho. A professora apreciou muito a atividade e pediu para realizarmos uma nova aplicação, agora com duas de suas turmas do primeiro ano matutino.

As falhas e dificuldades observadas durante a primeira aplicação geraram algumas alterações no material e no roteiro da atividade. Para a segunda aplicação, um novo roteiro foi feito, utilizando vocabulário menos técnico e mais simples, além da descrição minuciosa da atividade. Também reorganizamos o quadro com características das organelas a fim de orientá-los sobre a ordem das peças (organelas) para a montagem. Na nova aplicação, as organelas foram etiquetadas para facilitar o estabelecimento da relação entre a conformação tridimensional das organelas e seu nome.

Assim, na aplicação com as duas turmas do primeiro ano matutino, nos apresentamos e explicamos que iríamos trabalhar com a montagem de um material didático sobre célula animal e vegetal. Dividimos a sala em quatro grupos de aproximadamente dez estudantes. Realizamos a explicação dos procedimentos do roteiro para a execução da atividade. A atividade agora se desenvolveria da seguinte maneira: os estudantes deveriam identificar qual era o seu kit (animal ou vegetal) através de pequenas dicas no início do roteiro e, a partir disso, utilizariam o quadro específico para a montagem do seu kit.

Após esta explicação entregamos os *kits* aos grupos. Quando os grupos iniciaram a atividade, poucas dúvidas surgiram e a maior parte dos grupos nos chamavam apenas para pedir que verificássemos se a montagem estava correta. Realizamos uma correção verbal, dessa vez sem a necessidade de desenharmos as células na lousa. Os grupos desta aplicação apresentaram melhor desempenho acertando um maior número de correlações entre organela e função. Por fim, os estudantes responderam algumas questões sobre o desenvolvimento da atividade, cujas respostas também serão discutidas a seguir. Terminada essa fase do trabalho, a professora e diretoria da escola nos convidaram para produzirmos quatro *kits* célula para o acervo de materiais didáticos da escola, em conjunto com os alunos do primeiro ano matutino (participantes da segunda aplicação da atividade).

Para o início do novo trabalho, a professora e a diretoria se encarregaram da aquisição de todo material necessário para a confecção dos *kits* e também do espaço físico em que seria realizada a atividade. As duas turmas participantes foram divididas em grupos de cinco componentes e, assim, os encontros foram feitos com três grupos por vez, somando quinze participantes por encontro.

Tais encontros eram realizados durante as aulas de biologia (manhã) e também após as aulas (à tarde), com duração variando de 50 a 90 minutos. No primeiro encontro fazíamos uma apresentação lembrando a eles quem éramos e explicando-lhes sobre o que iríamos fazer em nossos encontros - confecções das peças do *kit* célula (as organelas celulares). Os integrantes dos grupos faziam uma apresentação informal, (dizia o nome; qual matéria mais gostava; se já pensavam sobre qual profissão seguir; o que/se prestar vestibular), de modo a estabelecer uma aproximação entre nós e os estudantes.

Cada grupo recebia a tarefa de confeccionar uma organela específica e orientávamos passo-a-passo sobre como confeccioná-la (moldar, cortar e pintar); dando liberdade aos estudantes para darem sugestões ou idéias, a fim de melhorar o material didático. Durante a produção das organelas, explicávamos a sua função e a importância para a manutenção do equilíbrio da célula e do organismo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O material didático desenvolvido apresenta características próprias como cores vivas (amarelo, verde, azul, rosa, etc.); peças grandes e de fácil manuseio e a representação de algo microscópico em escala macroscópica. Como primeiro resultado significativo, observamos que, em todas as aplicações, tais características despertaram nos estudantes a curiosidade e interesse pela atividade de imediato.

Durante a aplicação do recurso didático na turma do primeiro ano noturno, observamos muitos educandos envolvidos – os quais desenvolviam a atividade e nós solicitávamos para verificar se estavam procedendo corretamente. Todos os grupos, uns com mais e outros com menos dificuldades, realizaram a atividade proposta. Porém, alguns estudantes mostraram desinteresse, não auxiliando seu grupo na realização da tarefa.

Ao término da atividade perguntamos para os estudantes o que acharam da atividade e obtivemos as seguintes respostas:

*“Na opinião do grupo, essa aula foi interativa e produtiva”.*

*“Achamos a aula muito interessante, aprendemos vendo e mexendo nas coisas”.*

*“Achamos essa aula muito diferente e legal. Adoramos as estagiárias, elas sabem como nos ajudar e deixam tudo mais claro mesmo sem dizer as respostas”.*

*“Gostaríamos que esse tipo de aula se repetisse”.*

De maneira geral, os estudantes gostaram da dinâmica, isso fica evidente nas falas, embora alguns alunos reclamaram dos termos científicos.

A partir das respostas acima, percebemos que os estudantes preferem atividades dinâmicas onde eles participam e trabalham em grupo, ao invés de atividades mais convencionais, as quais são expositivas e monótonas. Verificamos que os estudantes têm dificuldades em fazer a passagem do bidimensional (desenhos) para o tridimensional e que o material auxiliou esta passagem representacional, propiciando ao estudante uma representação um pouco mais próxima do real.

Atentando a esses fatores, para a segunda aplicação solicitada pela professora, reestruturamos a atividade com mudanças no roteiro, etiquetagem das organelas com seus respectivos nomes e alteração da sequência de procedimentos da atividade.

Na segunda aplicação com as duas turmas do primeiro ano matutino do Ensino Médio, observamos que as alterações em nossa apresentação, na sequência da dinâmica, reorganização e simplificação dos termos científicos do roteiro e etiquetagem das peças (organelas celulares) foram essenciais para a obtenção de melhores resultados na execução da atividade. Verificamos melhor desempenho pelos estudantes no momento em que estabeleciam a relação entre as organelas e suas características (estrutura e função). Houve também rápido reconhecimento das organelas nos *kits* (peças) e identificação de qual kit o grupo estava trabalhando (vegetal ou animal).

A melhoria de desempenho observada nos alunos poderia ser atribuída a diferentes fatores. Acreditamos que o aperfeiçoamento do processo de aplicação seja um deles, mas também pode ter sido decorrente de aulas mais elaboradas sobre o conteúdo em questão. Observamos isso em alguns comentários de alunos durante a execução da atividade.

*“Professora, o lisossomo é quem faz a digestão da cauda do girino, né?!”*

*“Posso montar minha célula com os centríolos um de cada lado, pra mostrar que já iniciou a divisão celular”.*

Abaixo, trazemos algumas das respostas dadas às três questões existentes no final do roteiro:

(1) O que o grupo achou da atividade?

*“Muito bom, interativa e interessante”.*

*“Muito diferente é um jeito bom de entender a matéria”.*

*“Interessante, pois aprendemos a célula vegetal montando”.*

(2) A atividade ajudou no entendimento da matéria? Por quê?

*“Ajudou bastante, construímos uma célula e isso ajudou no entendimento da matéria”.*

*“Sim, ajudou o entendimento, aprendemos muito com a prática do material”.*

*“Sim, pois com os materiais ficou mais fácil de lembrar e compreender a matéria”.*

*“Sim, pois nós brincamos com a célula com isso nos interessamos”.*

*“Sim, porque tivemos mais conhecimento e aprendemos montar a célula”.*

*“Sim, porque nos ajudou na localização das organelas e fixou o nosso conteúdo”.*

(3) Escreva quais as dificuldades do grupo encontradas na realização da atividade.

*“Os nomes são complicados e foi um pouco difícil de lembrar todos”.*

*“Nenhuma, pois nossas dúvidas foram tiradas na sala”.*

*“Não sabíamos a posição das organelas e nem todas as funções”.*

Diante de tais respostas, concluímos que o material didático conseguiu despertar interesse nos estudantes, ajudando-os a compreender melhor as organelas celulares em sua forma, estrutura e função. Contudo, mesmo após a simplificação dos termos científicos do roteiro (nomes das organelas) ainda persistiu a dificuldade na compreensão do significado de alguns. Fazendo uma análise das respostas dadas pelos alunos, foi possível perceber que os *kits* envolveram os alunos no processo de ensino aprendizagem. Entretanto, dificuldades como a aprendizagem conceitual e com a terminologia utilizada persistiram.

Analisando o material e seus resultados, percebemos que ainda há pontos a serem melhorados como: a cor da membrana plasmática e do Complexo de Golgi poderia ser distinta, já que houve confusão decorrente da similaridade das cores; os ribossomos aderidos na parede do retículo endoplasmático rugoso eram estilizados e poderiam ser iguais aos ribossomos livres; o complexo de Golgi poderia ser fechado em sua base, sendo assim mais fiel ao real; os cloroplastos poderiam conter a dupla membrana que os revestem.

Quanto à produção de novos *kits* célula, conseguimos resultados positivos com os estudantes, que realizaram um excelente trabalho em equipe, participando ativamente de

todo o processo de confecção do material e contribuindo com diversas idéias criativas. Sugestões como uma nova perspectiva de corte da mitocôndria, cloroplasto e núcleo, assim como uma diferente modelagem para o complexo de Golgi foram contribuições importantes dos estudantes, aperfeiçoando assim o material e fazendo-o representar a célula de modo mais fiel.

Durante a produção dos *kits*, as dúvidas que surgiram entre os estudantes diversas dúvidas quanto à coloração e tamanho das organelas foram sanadas, explicando-lhes quais organelas de fato tinham pigmentação (como o cloroplasto e vacúolo) e quais organelas foram coloridas a fim de tornar o material mais atrativo.

Embora vários grupos participaram ativamente de todos os encontros, houve grupos em que nem todos os integrantes compareceram. A participação dos estudantes na confecção do material comporia a nota final de avaliação durante o bimestre e, assim, identificamos que alguns estudantes não estavam comprometidos com a atividade, tendo interesse apenas na nota.

As conversas informais que tínhamos com os estudantes durante os encontros nos revelaram possíveis motivos do desinteresse dos estudantes para o ensino de biologia. Os alunos reclamavam do excesso de termos científicos e de metodologias tradicionais utilizados nas aulas. Entretanto, mesmo quando tiveram a oportunidade de vivenciar uma metodologia mais participativa, alguns alunos continuaram afastados do processo.

Percebemos que a realização do trabalho despertou nos alunos o sentimento de posse das organelas que produziam. Cada grupo queria produzir um kit inteiro, o que não seria possível, dada a limitação de material para dois *kits* de célula vegetal e dois *kits* de célula animal.

Vale ressaltar que o apoio e comprometimento da professora e da escola foram essenciais para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho, o que nos possibilitou subsídios para compreendermos melhor o processo de ensino-aprendizagem da biologia, contribuindo para as escolhas de nossas finalidades educacionais como futuras educadoras.

## **CONCLUSÕES**

O material didático desenvolvido mostrou-se atrativo e interessante, como demonstram os resultados obtidos. Ficou evidente que ele contempla as principais características de um recurso didático e que pode suprir algumas carências no ensino tradicional de biologia celular.

Houve falhas na primeira aplicação do recurso didático, uma vez que os estudantes não desenvolveram a atividade como o esperado, apresentando tanto dificuldades no entendimento da execução da atividade, quanto aos conhecimentos sobre biologia celular. Isso nos possibilitou uma reflexão sobre alterações a serem feitas no material e na proposta de ensino para uma nova aplicação. Na segunda aplicação, verificamos melhores resultados com a explicação mais detalhada da atividade, a nova organização do roteiro e a participação da turma que apresentava maior nível de conhecimentos sobre biologia celular.

O desenvolvimento e implementação do recurso didático propiciaram a compreensão de que o material didático auxilia no resgate dos conhecimentos sobre seu tema, estimula o interesse e a criatividade dos estudantes, pois obtivemos várias sugestões significativas de mudanças na produção dos modelos das organelas.

A confecção do recurso didático, pelos estudantes, estimulou a criatividade e o diálogo entre os indivíduos envolvidos, potencializando a produção do material. Participar da confecção de uma peça tridimensional (de algo que eles visualizavam apenas em desenhos e fotografias) propiciou aos estudantes a percepção de largura, comprimento e profundidade; a noção de configuração espacial das organelas. Desse modo, o material ajudou aos estudantes a compreenderem melhor as organelas celulares em sua forma, estrutura e função.

Esse fato ficou evidente, sobretudo, quando os estudantes tiveram uma participação ativa na produção das peças, já que as sugestões de representar as organelas em corte (mitocôndrias e cloroplastos) contribuíram para uma melhor visualização das estruturas. A possibilidade de trabalhar livremente e de forma lúdica com as peças permitiu, ainda, que os estudantes montassem diferentes arranjos, seja sob um ponto de vista estético (combinando as cores das organelas, distribuindo equilibrada e harmonicamente as peças), ou funcional (colocando os centríolos separados para representar a célula em processo de divisão). Isso não apenas serviu como uma aplicação de conhecimentos prévios, como contribuiu para que os demais integrantes do grupo se apropriassem desse conhecimento, socializando o saber de forma horizontal e significativa.

Como últimas palavras gostaríamos de salientar que essa experiência foi valiosa não apenas para os estudantes do ensino médio, mas também para nossa formação docente, na medida em que propiciou momentos de reflexão a partir da aplicação de um material didático por nós idealizado, cujas falhas só puderam ser identificadas na ação prática da

sala de aula. Por certo esse material pode sofrer ainda muitos aperfeiçoamentos, mas ficou evidente que sua característica dinâmica, com peças que podem ser montadas em diferentes arranjos, permite uma grande plasticidade no ensino e respeito ao ritmo de aprendizagem de cada estudante, configurando-se como um excelente material auxiliar para a construção do conhecimento em biologia celular.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini; et al. **O centro de biotecnologia molecular estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio.** Disponível em < <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a22v57n4.pdf>> Acesso em 30 nov. 2008

LOMBARDO, Magda; CASTRO, José Flávio. O uso de maquete como recurso didático. **Revista Geografia e Ensino**, Belo Horizonte, MG, v. 06, n. 01. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes/TextosPDF/ArtigoMLombardo1.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2008

MORAES, Maria. O Paradigma Educacional Emergente: implicações na formação do professor nas práticas pedagógicas. **Revista Em Aberto**, Brasília, GO, 1996. p. 57-69, v. 16, n. 70. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1053/955>> Acesso em: 25 jul. 2008.

RODRIGUES, Cibele; MELLO, Márcio. **A prática no ensino de Genética e Biologia Molecular: desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino médio.** Disponível em: [http://www1.pucminas.br/seminarioprograd/iv\\_seminario/pdfs/puc\\_prat\\_ens\\_gen.pdf](http://www1.pucminas.br/seminarioprograd/iv_seminario/pdfs/puc_prat_ens_gen.pdf)> Acesso em: 25 jul. 2008.