

# Um novo ambiente interativo de aprendizagem: a criação de um simulador orçamentário

Rogério Mário Fernandes<sup>1</sup>

## Resumo

As novas oportunidades, os resultados positivos das empresas, a competitividade nos negócios e a sobrevivência das organizações passam a sofrer pesadas pressões com a era da globalização que se instalou no mundo. Os administradores carecem, cada vez mais, de informações rápidas, confiáveis e em grande quantidade para se manterem vivos no mundo dos negócios. A tomada de decisões se transformou na grande questão a ser enfrentada pelos empreendedores, que os obrigou a pensar em mecanismos mais eficientes, capazes de oferecer uma gama de informações e de sistemas de controle de gestão para que as decisões fossem tomadas com base em previsões que espelhassem resultados futuros satisfatórios. Uma das ferramentas disponíveis para atender a estas novas necessidades é a adoção de um projeto orçamentário empresarial. Por outro lado a complexidade de modelos e cálculos para atender a elaboração de um programa orçamentário tem dificultado sobremaneira o uso desta prática pelos empresários brasileiros.

Ao transportar tal prática para a área educacional, depara-se com dificuldades ainda maiores, quando se percebe que os alunos apresentam-se desestimulados para trabalharem com um número muito grande de variáveis e de cálculos necessários ao desenvolvimento de suas habilidades quando em contato com o conteúdo da disciplina "Orçamento Empresarial". Como a disciplina envolve um conteúdo teórico e outro prático, que se completam, verificou-se que o desestímulo dos alunos ocorre quando projetam uma série de modelos e notam que o resultado da "empresa simulada" não é satisfatório para o futuro do empreendimento. Torna-se necessário reprojeter todo

---

1. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Curso de Ciências Contábeis da FACE/UFMG.

o orçamento até que o resultado se transforme em satisfatório, apesar do demasiado tempo despendido e da complexidade dos cálculos tornando a atividade bastante cansativa. Buscando alternativas para resolver tais problemas e preocupados em criar mecanismos de estímulo aos alunos, pesquisamos entre os ambientes interativos de aprendizagem disponíveis a partir do uso de sistemas computacionais com fins educacionais, aquele método que mais se adaptasse ao modelo proposto e que fosse capaz de romper com a rejeição dos alunos. Desta forma foi selecionada a técnica de *simulação* para desenvolver o projeto de um Simulador Orçamentário. Neste trabalho está sendo apresentada a metodologia de sua construção e os fatores positivos que contribuirão para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

**Palavras-chave:** Orçamento empresarial; avaliação de desempenho; simulação no aprendizado; alteração de cenários; ambiente interativo de aprendizagem.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir dos anos 30, as ciências cognitivas e os computadores, passaram a ter relações estreitas. Entretanto, a introdução dos computadores na educação tem sido objeto de controvérsias por seu uso estar sendo disseminado à revelia dos pressupostos psico-pedagógicos construtivistas. De fato, em alguns casos, esta nova versão tecnológica tem sido utilizada para a aplicação de velhas práticas pedagógicas. O uso do computador tem, nestes casos, sido mais usado como um instrumental do que um veículo e uma metodologia para disseminar o conhecimento. Temos que compreender que o papel do computador no ensino não pode apenas ser mais variado, mas também pode adaptar-se a qualquer método ou perspectiva pedagógica. O importante, no entanto, é o professor indagar se o uso do computador está ou não contribuindo para a construção de novos conhecimentos. Para Ferrés (1998 apud Badejo, 1999, p. 26)

*O papel fundamental do professor não é o de transmissor de conhecimentos, porque qualquer recurso tecnológico tem mais informação que o professor e, às vezes, inclusive pode transmiti-lo melhor. Seu papel fundamental deveria ser, sobretudo, de motivador de situações de aprendizagem, de canalizador ou organizador de experiências.*

Com base nas afirmações acima, mostraremos neste artigo a evolução das técnicas computacionais aplicadas na área educacional, buscando uma inter-relação entre as diversas formas adotadas até os dias atuais. Finalizando o trabalho e, buscando focar uma prática educacional, estaremos apresentando a disciplina Orçamento Empresarial ministrada no Curso de Ciências Contábeis da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (FACE/UFMG), sob uma nova visão construcionista. Estaremos apresentando um “*Simulador*”, desenvolvido em planilhas eletrônicas do Excel, que permitirá aos alunos o seu desenvolvimento cognitivo em situações comumente encontradas nas práticas orçamentárias das empresas.

## 2 EVOLUÇÃO DOS AMBIENTES DE APRENDIZADO

As modificações da tecnologia computacional tem alterado a prática de quase todas as atividades sociais, científicas e empresariais. Da mesma forma tem ocorrido com as atividades educacionais, desde os seus conteúdos até as suas práticas. É importante lembrar que a criação de sistemas computacionais com fins educacionais tem acompanhado a própria história e evolução dos computadores. Os primeiros usos de computadores em educação surgiram no final da década de cinquenta e representavam as possibilidades tecnológicas da época. Os paradigmas de aprendizado embutidos nestes sistemas, isto é, a maneira de entender o ensino/aprendizado, refletem o conteúdo educacional vigente à época. A chamada “*instrução programada*”, foi a base para os primeiros sistemas e representava uma automatização do processo de ensino/aprendizado consistente com as possibilidades tecnológicas da época. Tais sistemas evoluíram até os nossos dias, incorporando avanços tecnológicos, principalmente na área de “*Inteligência Artificial*” (IA), que possibilitaram uma grande sofisticação nos sistemas computacionais derivados, atualmente chamados “*Tutores Inteligentes*” (TI). Dos sistemas baseados no paradigma “*instrucionista*”, onde pouca ou nenhuma iniciativa e controle são reservados aos estudantes, um novo paradigma começou a nortear o desenvolvimento de sistemas computacionais para uso em educação, fundamentado nas idéias “*construcionistas*” de Papert em 1988. A liberdade de iniciativa e controle do estudante no ambiente computacional e o aprendizado entendido como construção pessoal do conhecimento propostos por Papert e exemplificados pelo ambiente de programação “*Logo*”, foram inicialmente, contrapostos às noções diretivas de currículo e de ensino. Na presente atualidade uma classe de sistemas computacionais baseados na idéia de ferramentas para uma interação rica em ambientes interessantes, é proposta para promover o aprendizado construcionista. O aprender fazendo e refletindo é explorado em ambientes de modelagem e simulação, micromun-

dos, ambientes de programação e de autoria, conhecidos como Ambientes Interativos de Aprendizagem.

O forte avanço tecnológico, as redes de computadores, em especial a Internet, tem sido o novo impulso e a nova promessa em direção ao uso da tecnologia computacional para um entendimento mais amplo de novas formas de aquisição e difusão do conhecimento. Tais redes viabilizam funções em que não só os estudantes, mas os próprios professores podem desenvolver suas atividades de modo mais colaborativo. Nos ambientes interativos de aprendizagem o aprendizado é entendido como a construção individual do conhecimento a partir de atividades de exploração, investigação e descoberta. Basicamente, um Ambiente Interativo de Aprendizagem (IAI) incluem:

- a) construção e não instrução;
- b) os alunos aprendem mais efetivamente construindo seu próprio conhecimento;
- c) controle do estudante e não controle do sistema;
- d) os alunos tem um controle não exclusivo, mas mais significativo da interação na aprendizagem;
- e) individualização determinada pelo estudante e não pelo sistema;
- f) os alunos recebem o mesmo feedback e informação como função de sua interação com o sistema, esta sim individualizada;
- g) feedback rico a partir da interação do estudante com o ambiente de aprendizagem e não pelo sistema;
- h) o discurso é gerado como função das escolhas e ações do estudante dentro do ambiente de aprendizagem, em vez de um discurso gerado pelo sistema.

Nesta classe de ambientes interativos de aprendizagem podemos citar: modelagem e simulação, micromundos, uso de linguagens de programação e sistemas de autoria. Vamos concentrar nossas observações sobre o sistema de Modelagem e Simulação por ser o escolhido como objeto de aplicação na Disciplina de Orçamento Empresarial.

### 3 SISTEMAS COMPUTACIONAIS PARA MODELAGEM E SIMULAÇÃO

A “*modelagem*” é uma técnica bastante comum, usada para estudar o comportamento de muitos fenômenos reais. O processo de modelar um

fenômeno real ou hipotético para se observar/analisar seu comportamento no tempo, consiste em três fases principais:

- a) construção de um modelo que represente aspectos relevantes do sistema sendo estudado;
- b) experimentação e análise do modelo criado;
- c) comparação do modelo construído com sistemas reais.

Entende-se como *simulação* a parte do processo de modelagem que envolve basicamente a segunda fase do modelo e análise dos resultados. Baranauskas e Oliveira, 1997, afirmam:

*Tais sistemas têm embutido um modelo do domínio e o usuário experimenta com o fenômeno modelado, alterando os parâmetros de entrada do modelo e observando/analizando os resultados da simulação.*

Um determinado fenômeno pode ser simulado no computador, desde que um modelo desse fenômeno seja implementado no equipamento. Ao aluno na simulação, cabe a alteração de certos parâmetros e a observação do comportamento do fenômeno, de acordo com os valores atribuídos. Na modelagem, o modelo do fenômeno é criado pelo aluno, que utiliza recursos de um sistema computacional para implementá-lo. Uma vez implementado pode utilizá-lo como se fosse uma simulação. Portanto, a diferença entre o software de simulação e o de modelagem está em quem escolhe o fenômeno e em quem desenvolve o seu modelo. No caso da simulação, isso é feito *a priori* e fornecido ao aluno. No caso da modelagem, pode ser fechada e, portanto, mais semelhante a um tutorial ou aberta, sendo neste caso mais semelhante ao que acontece na programação. Na simulação fechada, o fenômeno é previamente implementado no computador e os valores de alguns parâmetros são passíveis de serem alterados pelo aluno.

Sistemas computacionais para modelagem e simulação podem constituir ambientes de aprendizado poderosos, por envolver o aprendiz no ciclo básico de expressão, avaliação e reflexão sobre o domínio considerado. A exigência do computador para expressão formal de um modelo leva o aluno a definir mais precisamente seu conhecimento sobre o assunto. Associado a isto, a execução do modelo no equipamento possibilita uma avaliação que pode levar o aluno a questionar o modelo, reavaliar seu conhecimento e expressá-lo novamente, continuando o ciclo de ações, ao estilo construcionista de aprendizagem. O uso de tal tecnologia tem sido referenciada em diversas literaturas, sendo considerada como evidentes o seu benefício educacional. A

modelagem e simulação tem sido defendida para o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas, tomada de decisão, apresentação e comunicação do entendimento e do conhecimento que o estudante tem em um dado domínio. A proposta de ambientes de simulação para propósitos educacionais, desloca o foco da atenção para aspectos de interação usuário-sistema que possibilite ao aluno construir, testar e refinar seu conhecimento, na forma mais concreta possível.

#### 4 UMA SITUAÇÃO DE ENSINO

Para definir a aplicabilidade de um sistema computacional a partir da fundamentação teórica apresentada no capítulo anterior, buscamos uma experiência prática adotada no Curso de Ciências Contábeis da FACE/UFMG. Observou-se que, nas disciplinas cujos conteúdos teóricos e práticos se misturam, é necessário que as funções de planejamento e controle sejam praticadas com extremo zelo. No controle o que se pretende no universo empresarial é garantir que decisões tomadas realmente ocorram. Se o planejamento é inadequado, o controle é inócuo. Se o planejamento é adequado, mas a filosofia de controle é meramente voltada para a constatação, existe uma falha importante de retroalimentação. Em síntese estas duas funções, planejamento e controle, na verdade implica em optar por uma alternativa de ação em detrimento de outras disponíveis, em função de preferências, disponibilidades e grau de aceitação de risco. Nesta visão, decidir antecipadamente constitui-se em controlar o seu próprio futuro. Essa é uma visão proativa no que se refere ao processo de gestão de certa organização e, por isto mesmo, as empresas têm que tomar três tipos de decisões distintas:

- **Estratégicas:** Voltadas para os problemas externos, mais especificamente relacionadas com a escolha do composto de produtos e dos mercados em que tais produtos e ou serviços serão colocados.
- **Administrativas:** Preocupam-se com a estruturação dos recursos da empresa de modo a criar possibilidades de execução com os melhores resultados. São as decisões sobre a organização, estrutura de conversão de recursos, obtenção e desenvolvimento de recursos, conflitos entre estratégias e operações, variáveis econômicas e sociais, além de outras.
- **Operacionais:** São decisões ligadas à obtenção dos objetivos e metas em nível operacional, níveis de preços e produção, custos, níveis de operação, políticas e estratégias de marketing, *etc.*

Em função das constatações acima evidenciadas, escolheu-se a disciplina “*Orçamento Empresarial*”, cujo conteúdo, por suas características, preenche todos os requisitos desejáveis para o teste a ser adotado com a utilização de sistemas educacionais baseado em computador. Esta disciplina, dado as características de seu conteúdo, combinado com o que se espera de aprendizagem do aluno no final do período, atende perfeitamente as perspectivas de utilização de um Ambiente Interativo de Aprendizagem através da técnica de Simulação.

A disciplina de Orçamento Empresarial é ministrada pelo Departamento de Ciências Contábeis da FACE/UFMG e ofertada ao curso de Ciências Contábeis. Envolve formação teórica e prática, uma vez que o seu conteúdo busca transferir aos alunos uma visão conceitual do orçamento e ações operacionais práticas que traduzem situações encontradas nas empresas.

Inicialmente os alunos utilizam de vasta bibliografia para acompanhar o ensino, mas com o desenvolvimento do conteúdo verificou-se que era necessário a criação de uma ferramenta instrucional que permitisse uma visão ampla, completa e objetiva de todos os eventos relacionados com a disciplina. Para esse ambiente foi criado um manual que resumisse ao aluno a parte conceitual e lhe apresentasse um exemplo de simulação com as operações onde, a partir de um balanço anterior qualquer, projeta-se todos os modelos orçamentários para se conhecer o novo balanço após as operações e demais demonstrações financeiras. Importante se faz considerar, que o projeto orçamentário prevê a possibilidade de reajustes de todos os modelos, considerando uma indexação econômica, tomada a partir de projeção de inflatores definidos pelo próprio aluno.

O desenvolvimento do modelo de simulação propõe ao aluno o domínio da parte conceitual para, em seguida obter as informações relativas à empresa simulada onde os alunos vão trabalhando com dados por eles definidos. Esta é uma fase de fixação importante para a construção do conhecimento. O que se observou com a adoção de um manual no qual o aluno trabalha o conteúdo, modificando os dados e obtendo novos resultados, foi uma retenção maior das informações e construção gradativa de novos conhecimentos. Houve um rendimento maior na aprendizagem e os alunos mostraram-se mais satisfeitos com a prática pedagógica. No entanto o sistema tornou-se complexo, pois a quantidade de cálculos era muito grande, ficando os alunos, por vezes, perdidos no emaranhado de operações matemáticas. Em função desta observação buscou-se uma solução mais atual onde a tecnologia pudesse contribuir de forma efetiva para a condução do processo pedagógico. Após analisadas algumas alternativas para uso de Ambientes Interativos de Aprendizagem, optou-se pela aplicação de um Sistema de Simulação.

Considerando que o projeto orçamentário envolve integração entre os diversos modelos e sub-modelos a serem programados, um sistema de simulação se mostra bastante eficiente para a obtenção do resultado final, partindo do pressuposto que o aluno aprende fazendo e, desta forma é capaz de construir seu conhecimento. Por existir um forte encadeamento entre as diversas funções orçamentárias a projeção de um modelo contribui automaticamente para a projeção de outro a ser preparado mais a frente. Por outro lado, a simples modificação de um ou mais dados provocará alteração dos resultados finais, a simulação se mostra extremamente eficiente quando usada nestes casos. Para melhor exemplificarmos, é importante considerar que todo o projeto orçamentário parte do pressuposto que a receita é o primeiro ponto a ser considerado. Desta forma, o orçamento de vendas deve ser o primeiro a ser feito. A partir deste, serão desencadeados os orçamentos de produção, encargos tributários, despesas com vendas, matérias-primas, estoque de produtos acabados e semi acabados, mão-de-obra direta, etc. A não utilização de uma ferramenta adequada para a geração dos orçamentos subseqüentes, obrigará o aluno a penosos cálculos para chegar a um resultado e a partir dele, tomar suas decisões. O uso de um simulador se torna extremamente importante nestes casos. Provavelmente, como a tomada de decisão seja a melhor forma de construir o seu aprendizado, o aluno fica desestimulado quando o seu resultado não é satisfatório, sabendo que terá que refazer os cálculos, obstruindo todo o objeto do conhecimento que é a tomada de decisão. A técnica de simulação facilitará e tornará estimulante o trabalho do aluno.

Para melhor entender as atividades que envolvem o processo orçamentário abaixo listamos as questões que envolvem a sua confecção:

- a) identificar os objetivos organizacionais e as metas de curto prazo;
- b) desenvolver a estratégia de longo prazo e os planos de curto prazo;
- c) desenvolver o orçamento-mestre;
- d) mensurar e avaliar o realizado *versus* o orçado;
- e) reavaliar objetivos, metas, estratégias e planos.

As fases acima são bastante trabalhosas pois envolvem diversas projeções e definições de cenários que indicam situações alternativas para o trabalho de montagem do orçamento. Certamente o uso de uma ferramenta de simulação agrega facilitadores extremamente potentes para a modificação de informações provocadas pela mudança de cenários.



#### 4.1 Modificação de dados – alteração de cenários

É sabido que os aspectos macroeconômicos sofrem constantes mutações provocadas pela atuação dos mercados setoriais dentro da economia. Portanto a economia sofre interferência quando os mercados do produto, da moeda, de títulos, de trabalho e externo sofrem qualquer desequilíbrio. Tais mercados são objeto de avaliação e servem de apoio para as projeções orçamentárias das empresas. Os dados trabalhados para tais projeções são fundamentais para uma execução orçamentária adequada às operações das empresas. Tais dados podem e devem ser alterados na medida em que os resultados finais não se mostram compatíveis com os resultados esperados. Normalmente os dados comumente mais factíveis de serem alterados são:

- a) indexadores econômicos aplicáveis para correção de valores;
- b) modificação de quantidades de produtos a serem vendidos;
- c) modificação de preços dos produtos a serem vendidos;
- d) modificação dos índices de impostos e de outras despesas com vendas;
- e) saldos de contas de balanço do ano anterior;
- f) modificação dos índices de aumento salarial;
- g) modificação de tempos de fabricação de produtos por introdução de inovações tecnológicas no processo produtivo;
- h) modificação nas quantidades de mão-de-obra alocada à produção;
- i) modificação nos gastos indiretos de fabricação;
- j) modificação nas taxas aplicáveis para desconto de duplicatas, empréstimos bancários e outros financiamentos;
- k) outros dados que possam ser introduzidos por necessidade de alteração no modelo orçamentário.

Como se pode notar, a gama de dados que podem ser alterados para a obtenção dos resultados esperados em um processo orçamentário, por ser muito grande dificulta a atividade do aluno, de modo a conduzi-lo a um aprendizado mais adequado. Como já afirmamos anteriormente a simples alteração de uma variável modifica completamente o resultado final do orçamento e, como pode ocorrer a necessidade de alteração de mais de um destes dados, o processo se torna extremamente complexo se não utilizarmos uma ferramenta adequada para a sua elaboração.

Será apresentado um exemplo de simulação de parte do orçamento empresarial, tomando apenas alguns modelos do Orçamento Operacional,

que permitirá uma visão do processo, apurando-se o lucro, não necessitando neste momento construir o Orçamento de Investimentos e o de Caixa. Na verdade o Orçamento Operacional que envolve o Simulador Orçamentário contemplará todos os modelos baixos:

- Modelo 1 – Orçamento de Vendas
- Modelo 2 – Orçamento de Encargos Tributários
- Modelo 3 – Orçamento de Despesas Com Vendas
- Modelo 4 – Orçamento de Produção em Unidades
- Modelo 5 – Orçamento de Pessoal
- Modelo 6 – Orçamento de Apropriação de Custo de Mão-de-Obra Direta por linha de produto
- Modelo 7 – Orçamento de Estoques de Matérias-Primas em Valores
- Modelo 8 – Orçamento de Depreciação e Amortização
- Modelo 9 – Orçamento de Gastos Indiretos de Fabricação
- Modelo 10 – Orçamento de Apropriação de Custos Indiretos por Linha de Produto
- Modelo 11 – Orçamento de Custos de Produção
- Modelo 12 – Orçamento de Produção em Valores
- Modelo 13 – Orçamento de Estoque de Produtos Acabados em Unidades
- Modelo 14 – Orçamento de Estoque de Produtos Acabados em Valores
- Modelo 15 – Orçamento de Despesas Administrativas
- Modelo 16 – Orçamento de Despesas Provisionadas
- Modelo 17 – Orçamento de Despesas Financeiras
- Modelo 18 – Orçamento de Variações Monetárias Passivas
- Modelo 19 – Orçamento de Juros e Receitas de Variações Monetárias Ativas
- Modelo 20 – Orçamento Operacional

Para entendimento do presente artigo apresentaremos apenas alguns modelos que compõem o orçamento operacional, de forma a evitar a repetição e cansar o leitor, mas que certamente dará uma visão do automatismo do simulador.

Serão feitas modificações nos dados constantes do Modelo 1 – Orçamento de Vendas e, poder-se-á observar que os demais orçamentos serão alterados automaticamente permitindo que novas tomadas de decisão possam ocorrer de acordo com o interesse do aluno. Inicialmente os dados são os seguintes:

QUANTIDADE DADA	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	1º TRIM.	TOTAL
PRODUTO ALFA	16.000	20.000	22.000	26.000	84.000
PRODUTO BETA	24.400	31.000	35.000	39.600	130.000
PEÇAS	5.500	6.800	7.800	8.900	29.000
<b>TOTAL DE VENDAS</b>	<b>45.900</b>	<b>57.800</b>	<b>64.800</b>	<b>74.500</b>	<b>243.000</b>

PREÇO VENDA-31.12.XX X	Em R\$1
PRODUTO ALFA	22
PRODUTO BETA	15
PEÇAS	4

### Modelo 1 ORÇAMENTO DE VENDAS

	Em R\$ 1				
DISCRIMINAÇÃO	1 TRIM.	2 TRIM.	3 TRIM.	4 TRIM.	TOTAL
<b>PRODUTO ALFA</b>					
1. Unidades	16.000	20.000	22.000	26.000	84.000
2. Preço Unitário	22,06	22,11	22,16	22,22	-
3. Vendas	352.931	442.188	487.515	577.596	1.860.230
<b>PRODUTO BETA</b>					
1. Unidades	24.400	31.000	35.000	39.600	130.000
2. Preço Unitário	15,04	15,07	15,11	15,15	-
3. Vendas	366.968	467.312	528.813	599.811	1.962.904
<b>PEÇAS</b>					
1. Unidades	5.500	6.800	7.800	8.900	29.000
2. Preço Unitário	4,01	4,02	4,03	4,04	-
3. Vendas	22.058	27.335	31.427	35.948	116.768
<b>TOTAL DE VENDAS</b>	<b>741.957</b>	<b>936.835</b>	<b>1.047.755</b>	<b>1.213.355</b>	<b>3.939.902</b>

No orçamento anterior as vendas são para entrega a 30 dias após o pedido na fábrica.

O preços de venda trimestrais foram corrigidos automaticamente pela projeção do índice de inflação indicado pelo aluno ou pelo professor.

Com os dados do Modelo 1, os demais orçamentos terão as seguintes informações:

**Modelo 2**  
**ORÇAMENTO DE ENCARGOS TRIBUTÁRIOS**

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM	4º TRIM	TOTAL
<b>IPI - 10%</b>					
1. Vendas	741.957	936.835	1.047.755	1.213.355	3.939.902
2. IPI - s/ vendas	74.196	93.684	104.775	121.335	393.990
3. Aquis. de Mat.-Primas	124.098	197.267	253.133	327.497	901.995
4. IPI - s/ compras	12.410	19.727	25.313	32.750	90.200
5. Líquido devido (2-4)	61.786	73.957	79.462	88.586	303.791
<b>ICMS -18%</b>					
1. Vendas	741.957	936.835	1.047.756	1.213.356	3.939.902
2. ICMS - s/ vendas	133.552	168.630	188.596	218.404	709.182
3. Aquis. de Mat.-Primas	124.098	197.267	253.133	327.497	901.995
4. ICMS - s/ compras	22.338	35.508	45.564	58.949	162.359
5. Líquido devido (2-4)	111.215	133.122	143.032	159.454	546.823
<b>OUTROS ENCARGOS</b>					
1. PIS - 0,65% s/ fatur.	4.823	6.089	6.810	7.887	25.609
2. COFINS - 2% s/ fatur.	14.839	18.737	20.955	24.267	78.798

O orçamento acima foi projetado automaticamente, podendo ser alterados os percentuais de incidência de impostos de acordo com a vontade do aluno, ou mudança na legislação.

### Modelo 3

## ORÇAMENTO DE DESPESAS COM VENDAS

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
1. Pessoal					
2. Comiss. s/ vendas – 3%	22.259	28.105	31.433	36.401	118.197
3. Propag. e Publicid. – 5%	37.098	46.842	52.388	60.668	196.995
4. Desp. Represent. – 2,5%	18.549	23.421	26.194	30.334	98.498
5. ICMS – 18%	133.552	168.630	188.596	218.404	709.182
6. PIS-0,65% s/ faturam.	4.823	6.089	6.810	7.887	25.609
7. COFINS-2% s/ faturam.	14.839	18.737	20.955	24.267	78.798
<b>TOTAL</b>	<b>231.120</b>	<b>291.824</b>	<b>326.376</b>	<b>377.967</b>	<b>1.227.279</b>

Os valores deste orçamento foram projetados automaticamente pelo sistema e podem sofrer alterações nos percentuais de impostos e outros itens demonstrados acima.

### Modelo 4

## ORÇAMENTO DE PRODUÇÃO EM UNIDADES

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
<b>PRODUTO ALFA</b>					
1. Produção em andamento – início	3.500	3.200	4.000	4.400	3.500
2. Produção no trimestre	10.900	14.800	15.800	19.000	60.500
3. Produção terminada	11.200	14.000	15.400	18.200	58.800
4. Produção em andamento – Fim	3.200	4.000	4.400	5.200	5.200
<b>PRODUTO BETA</b>					
1. Produção em andamento – Início	6.500	4.880	6.200	7.000	6.500
2. Produção no trimestre	15.460	23.020	25.300	28.640	92.420
3. Produção terminada	17.080	21.700	24.500	27.720	91.000
4. Produção em andamento – Fim	4.880	6.200	7.000	7.920	7.920
<b>MIX – PEÇAS</b>					
1. Produção em andamento – Início	15.200	–	–	–	15.200
2. Produção no trimestre	–	–	–	–	–
3. Produção terminada	15.200	–	–	–	15.200
4. Produção em andamento – Fim	–	–	–	–	–

O orçamento anterior foi projetado automaticamente considerando a entrega dos produtos em 30 dias.

### Modelo 11

## ORÇAMENTO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
1. CUSTOS DIRETOS	251.406	487.443	633.573	826.407	2.198.829
* M.O.D. c/ encargos	152.691	322.056	410.038	533.217	1.418.002
* Matéria-Prima	98.715	165.387	223.535	293.190	780.827
2. CUSTOS INDIRETOS	74.064	91.919	103.444	118.149	387.576
* M.O.I. c/ encargos	30.538	37.561	44.321	49.638	162.057
* Depreciação	8.729	10.703	10.776	10.858	41.066
* Amortização	227	228	230	232	917
* Custos Indir. de Fabricação	34.570	43.427	48.117	57.422	183.536
<b>TOTAL</b>	<b>325.470</b>	<b>579.362</b>	<b>737.017</b>	<b>944.556</b>	<b>2.586.405</b>

O valor da mão-de-obra sofreu variação em função do aumento das quantidades a serem produzidas. Da mesma forma ocorre com a depreciação, em função da agregação de novos ativos permanentes.

O orçamento anterior foi projetado a partir do orçamento de produção em unidade, com parâmetros introduzidos no sistema, tais como definição de quantidades de funcionários a partir do cálculo de homens/hora para a produção de cada produto, relação de matéria-prima, cálculo automático de depreciação e amortização.

O orçamento (Modelo 20) foi automaticamente projetado tomando como base as informações contidas nos 19 modelos que compõem o referido orçamento.

**Modelo 20**  
**ORÇAMENTO OPERACIONAL**

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
VENDAS	741.957	936.835	1.047.755	1.213.355	3.939.902
ALFA	352.931	442.188	487.515	577.596	1.860.230
BETA	366.968	467.312	528.813	599.811	1.962.904
MIX-PEÇAS	22.058	27.335	31.427	35.948	116.768
CUSTOS DOS PROD. VENDIDOS	351.755	604.665	846.256	1.181.299	2.983.975
ALFA	164.885	276.125	333.538	509.491	1.284.038
BETA	171.616	313.316	497.486	654.428	1.636.847
MIX-PEÇAS	15.254	15.224	15.232	17.380	63.090
LUCRO OPERACIONAL BRUTO	390.202	332.170	201.499	32.056	955.927
ALFA	188.046	166.063	153.978	68.105	576.192
BETA	195.352	153.996	31.327	(54.617)	326.057
MIX-PEÇAS	6.804	12.111	16.195	18.568	53.678
DESPESAS COM VENDAS	231.120	291.824	326.376	377.960	1.227.279
DESPESAS ADMINISTRATIVAS	94.182	156.337	197.860	247.718	696.096
DESP. PROVIS. LÍQUIDAS	-	-	-	1.768	1.768
LUCRO OPERACIONAL LÍQUIDO	64.900	(115.990)	(322.736)	(595.390)	(969.216)
CORREÇÃO MONETÁRIA				3.863	3.863
DESP. VAR. MONET. PASSIVAS	370	313	228	163	1.074
REC. VAR. MONETÁRIAS ATIVAS	59.841	49.884	34.920	19.950	164.595
DESP. FINANC. LÍQUIDAS	86.401	42.595	54.056	68.257	251.309
LUCRO NO TRIMESTRE	37.970	(109.015)	(342.099)	(639.996)	(1.053.140)
LUCRO ACUMULADO	37.970	(71.045)	(413.144)	(1.053.140)	-

Para criarmos uma situação que possa modificar o resultado negativo apresentado no orçamento operacional, conforme consta no Modelo 20 vamos promover alterações no Orçamento de Vendas, aumentando as quantidades de produtos até então projetados, bem como os preços de vendas em 31.12.XX.

QUANTIDADES DADAS	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
PRODUTO ALFA	20.000	26.000	31.000	37.000	114.000
PRODUTO BETA	26.000	34.000	38.000	42.000	140.000
PEÇAS	7.000	8.500	8.600	9.500	33.600
<b>TOTAL DE VENDAS</b>	<b>53.000</b>	<b>68.500</b>	<b>77.600</b>	<b>88.500</b>	<b>287.600</b>

PREÇO VENDA – 31.12.XX	Em R\$1
PRODUTO ALFA	26
PRODUTO BETA	19
PEÇAS	8

Partindo das alterações nas quantidades de produtos vendidos e nos novos preços de vendas, o simulador montará novos orçamentos, automaticamente modificados pela simples substituição destes novos valores. Tais orçamentos estão demonstrados abaixo:

**Modelo 1**  
**ORÇAMENTO DE VENDAS**

	Em R\$ 1				
DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
<b>PRODUTO ALFA</b>					
1. Unidades	20.000	26.000	31.000	37.000	114.000
2. Preço Unitário	26,07	26,13	26,19	26,25	–
3. Vendas	521.375	679.361	811.854	971.411	2.984.001
<b>PRODUTO BETA</b>					
1. Unidades	26.000	34.000	38.000	42.000	140.000
2. Preço Unitário	19,05	19,09	19,14	19,19	–
3. Vendas	495.307	649.212	727.244	805.806	2.677.569
<b>PEÇAS</b>					
1. Unidades	7.000	8.500	8.600	9.500	33.600
2. Preço Unitário	8,02	8,04	8,06	8,08	–
3. Vendas	56.148	68.338	69.300	76.743	270.529
<b>TOTAL DE VENDAS</b>	<b>1.072.830</b>	<b>1.396.912</b>	<b>1.608.397</b>	<b>1.853.961</b>	<b>5.932.100</b>



## Modelo 2

### ORÇAMENTO DE ENCARGOS TRIBUTÁRIOS

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
<b>IPI – 10%</b>					
1. Vendas	1.072.830	1.396.912	1.608.397	1.853.961	5.932.100
2. IPI – s/ vendas	107.283	139.691	160.840	185.396	593.210
3. Aquisição de matérias-primas	124.098	197.267	253.133	327.497	901.995
4. IPI – s/ compras	12.410	19.727	25.313	32.750	90.200
5. Líquido devido (2-4)	94.873	119.964	135.526	152.646	503.010
<b>ICMS – 18%</b>					
1. Vendas	1.072.830	1.396.912	1.608.397	1.853.961	5.932.100
2. ICMS – s/ vendas	193.109	251.444	289.512	333.713	1.067.778
3. Aquisição de matérias-primas	124.098	197.267	253.133	327.497	901.995
4. ICMS – s/ compras	22.338	35.508	45.564	58.949	162.359
5. Líquido devido (2-4)	170.772	215.936	243.948	274.763	905.419
<b>OUTROS ENCARGOS</b>					
1. PIS – 0,65% s/ faturamento	6.973	9.080	10.455	12.051	38.559
2. COFINS – 2% s/ faturamento	21.457	27.938	32.168	37.079	118.642

## Modelo 3

### ORÇAMENTO DE DESPESAS COM VENDAS

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
1. Comissão s/ vendas – 3%	32.185	41.907	48.252	55.619	177.963
2. Propag. e Public. – 5%	53.641	69.846	80.420	92.698	296.605
3. Desp. Represent. – 2,5%	26.821	34.923	40.210	46.349	148.302
4. ICMS – 18%	193.109	251.444	289.512	333.713	1.067.778
5. PIS – 0,65% s/ faturam.	6.973	9.080	10.455	12.051	38.559
6. COFINS – 2% s/ faturam.	21.457	27.938	32.168	37.079	118.642
<b>TOTAL</b>	<b>334.187</b>	<b>435.138</b>	<b>501.016</b>	<b>577.509</b>	<b>1.847.849</b>

### Modelo 4

#### ORÇAMENTO DE PRODUÇÃO EM UNIDADES

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
<b>PRODUTO ALFA</b>					
1. Produção em andamento – Início	3.500	4.000	5.200	6.200	3.500
2. Produção no trimestre	14.500	19.400	22.700	27.100	83.700
3. Produção terminada	14.000	18.200	21.700	25.900	79.800
4. Produção em andamento – Fim	4.000	5.200	6.200	7.400	7.400
<b>PRODUTO BETA</b>					
1. Produção em andamento – Início	6.500	5.200	6.800	7.600	6.500
2. Produção no trimestre	16.900	25.400	27.400	30.200	99.900
3. Produção terminada	18.200	23.800	26.600	29.400	98.000
4. Produção em andamento – Fim	5.200	6.800	7.600	8.400	8.400
<b>MIX – PEÇAS</b>					
1. Produção em andamento – Início	15.200	–	–	–	–
2. Produção no trimestre	–	–	–	–	–
3. Produção terminada	15.200	–	–	–	15.200
4. Produção em andamento – Fim	–	–	–	–	–

Em função das novas unidades de produtos a serem vendidos, o orçamento de produção foi projetado automaticamente considerando estas alterações.

### Modelo 11

#### ORÇAMENTO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
1. CUSTOS DIRETOS	268.999	531.312	703.573	909.047	2.412.623
* M.O.D. c/ encargos	163.379	351.041	455.142	586.538	1.556.095
* Matéria-prima	105.625	180.271	248.123	322.509	856.528
2. CUSTOS INDIRETOS	74.064	93.657	109.568	126.100	403.388
* M.O.I. c/ encargos	30.538	37.561	44.321	49.638	162.057
* Depreciação	8.729	10.703	10.776	10.858	41.066
* Amortização	227	228	230	232	917
* Gastos Ind. de Fabricação	34.570	45.164	54.241	65.373	199.348
<b>TOTAL</b>	<b>343.063</b>	<b>624.969</b>	<b>812.833</b>	<b>1.035.147</b>	<b>2.816.012</b>

**Modelo 20**  
**ORÇAMENTO OPERACIONAL**

Em R\$ 1

DISCRIMINAÇÃO	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	TOTAL
VENDAS	1.072.830	1.396.912	1.608.397	1.853.961	5.932.100
ALFA	521.375	679.361	811.854	971.411	2.984.001
BETA	495.307	649.212	727.244	805.806	2.677.569
MIX-PEÇAS	56.148	68.338	69.300	76.743	270.529
CUSTOS PROD. VENDIDOS	394.855	629.548	866.835	1.173.673	3.064.911
ALFA	200.890	307.302	390.589	558.665	1.457.445
BETA	178.340	303.702	459.452	596.457	1.537.951
MIX-PEÇAS	15.625	18.544	16.794	18.552	69.515
LUCRO OPERAC. BRUTO	677.975	767.364	741.563	680.287	2.867.189
ALFA	320.485	372.059	421.265	412.746	1.526.556
BETA	316.966	345.510	267.792	209.349	1.139.618
MIX-PEÇAS	40.523	49.794	52.506	58.192	201.015
DESPESAS COM VENDAS	334.187	435.138	501.016	577.509	1.847.849
DESP. ADMINISTRATIVAS	94.182	156.337	197.860	247.718	696.096
DESP. PROV. LÍQUIDAS	-	-	-	1.768	1.768
LUCRO OPERAC. LÍQUIDO	249.606	175.889	42.687	(146.707)	321.476
CORREÇÃO MONETÁRIA	-	-	-	3.863	3.863
DESP. VARIAÇÕES MONET.	370	313	228	163	1.074
REC. VARIAÇÕES MONET.	59.841	49.884	34.920	19.950	164.595
DESP. FINANC. LÍQUIDAS	86.401	42.595	54.056	68.257	251.309
LUCRO NO TRIMESTRE	222.676	182.865	23.324	(191.314)	237.551
LUCRO ACUMULADO	222.676	405.541	428.865	237.551	-

Os novos modelos foram atualizados automaticamente a partir das alterações dos dados novos inseridos no projeto orçamentário. Desta forma todo o enorme e estafante trabalho de revisão de todos os dados dos modelos subsequentes ocorreu em alguns segundos, permitindo ao aluno exercitar novas alternativas que melhorem a performance empresarial. Esta atividade dará ao aluno novas perspectivas de um aprendizado mais sólido e consistente. O domínio do conhecimento aumenta a medida em que conteúdo conceitual da disciplina é ativado pelas alterações dos dados e obtenção de novos resultados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de simulação desenvolvido para a disciplina de Orçamento Empresarial se mostrou eficiente. A imersão do aluno no processo de aprendizagem, provocado pela sua ativa participação, motiva e estimula a sua formação. A relação aluno-professor-tecnologia, além de outras vantagens, enseja um processo investigativo maior, produzindo aumento no domínio e no interesse do aluno pela disciplina. O professor passa a ser, além de facilitador, um mediador do processo da aprendizagem. O aluno deixa de ser um agente passivo no processo, assumindo o papel de construtor de seu conhecimento, pois se torna elemento ativo no domínio do conteúdo, tanto prático como teórico. A tecnologia de simulação aplicada, deixa de ser apenas um instrumental, uma vez que novos modelos serão construídos a partir da interferência do aluno e do professor. Este domínio poderá ser bem maior na medida em que os alunos estejam habilitados a construir o modelo a partir das técnicas de modelagem que, em conjunto com a simulação, permitirão uma participação maior do estudante na construção de seu próprio modelo de programação.

## 6 REFERÊNCIAS

BABIN, Pierre; KOULOUMDJIAN, Marie France. *Os novos modelos de compreender: a geração do audiovisual e do computador*. São Paulo: Paulinas, 1989.

BADEJO, Maria Lúcia. Não basta usar ferramentas tecnológicas, é preciso criar um ambiente multimídia em sala de aula. *Pátio Revista Pedagógica*, São Paulo, v. 3, n. 9, p. 24-27, maio/jul. 1999. Entrevista.

FERNANDES, Rogério Mário. *Orçamento empresarial: caso simulado*. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 1998. Apostila.

FERRÉS, Joan. *Pedagogia dos meios audiovisuais*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERRETTI, Celso João. *et al. Novas tecnologias, trabalho e educação*. Petrópolis: Vozes, 1994.

FREZATTI, Fábio. *Orçamento empresarial*. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTIM, J. *Engenharia de informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

OLIVEIRA, Ramon de. *Informática educativa: dos planos e discursos à sala de aula*. Campinas: Papirus, 1997.

PAPERT, Seymour. *Para onde vai a educação*. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1988.

SANDHOLTZ, Judith Haymor. *et al. Ensinando com tecnologia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

VALENTE, José Armando. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. São Paulo: NIED/UNICAMP, 1992.

WELSH, Glenn A. *Orçamento empresarial*. São Paulo: Atlas, 1994.