

FATEC - Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá

Estudo de Viabilidade do Sistema de Avaliação Alunos/Professores do Curso de  
Informática – FATEC

Guaratinguetá, 25 de julho de 2009.

## **Introdução: O problema identificado**

Para obter-se um melhor conhecimento a respeito de como os professores ministram suas aulas e de como os alunos do curso de informática se sentem a respeito do trabalho dos professores, o **Colegiado do Curso de Informática** da FATEC (Apêndice A) julga necessário fazer questionários anualmente a respeito de cada professor, no entanto devido ao tempo e ao custo necessário para realizar um questionário com todos os alunos, uma alternativa computacional é mais viável.

O objetivo do sistema é fazer com que os alunos possam votar em todos os professores que lhes ministram alguma aula e gerar relatórios com as respostas dos alunos mais a média das respostas da turma por disciplina e uma média global do professor.

Em um primeiro momento são dadas as alternativas que foram abordadas para a resolução do problema, e um estudo de viabilidade operacional, técnica, de cronograma e econômica de cada uma das alternativas. Também julgamos necessário explicar melhor algumas partes das abordagens através de apêndices.

## **Apresentação das Alternativas para o Sistema**

Tendo como base os requisitos enumerados pelo Coordenador do curso de Informática da FATEC, professor XXXXXXXX, campus Guaratinguetá, assim como requisitos de outros **stakeholders**, tais como acadêmicos e professores vinculados ao mesmo colegiado, foi possível a elaboração de três alternativas para a construção do sistema requerido.

### **ALTERNATIVA 1**

A primeira alternativa propõe uma implementação de duas interfaces, sendo uma on-line e outra local.

Interface on-line: Interface responsável pela interação com o aluno, o qual efetua a avaliação de professores e disciplinas pela internet, esta interface grava os dados relativos a votação em um banco de dados.

Interface de controle: Esta interface é responsável pela apuração dos resultados, interagindo com o funcionário designado pelo colegiado para gerenciar a avaliação de professores e disciplinas. Os dados serão lidos da mesma base de dados alterada pela interface on-line. Desta interface serão definidas as características da votação.

O controle de acesso feito através de um sistema de login e senha gerados a partir dos dados que serão cadastrados por um funcionário do colegiado sobre o aluno, a partir deste login e senha o aluno conseguira acesso a interface on-line para realizar sua avaliação.

### **ALTERNATIVA 2**

Esta alternativa propõem a criação de um sistema composto por dois módulos integrados a um ou mais bancos de dados.

Modulo 1: Este modulo é um aplicativo via internet responsável pelo mecanismo de votação oferecido aos alunos. Este modulo tem acesso a um banco de dados no qual estão armazenadas as perguntas a serem respondidas pelos acadêmicos de Informática.

Para votar, um acadêmico deve inicialmente se autenticar no sistema, mediante o fornecimento de alguns dados pessoais como nome, RA, CPF ou a data de nascimento (o tipo e a quantidade de informações fornecidas são proporcionais ao nível de segurança que pretende-se ter). A validação é feita mediante a verificação da corretude dos dados a partir das informações cadastradas no banco de dados da secretaria acadêmica. Neste contexto, é possível determinar o

curso e as disciplinas atualmente cursadas pelo acadêmico que se autenticar no sistema, condicionando assim, se desejável, ao acadêmico votar somente nas disciplina que atualmente cursa.

O segundo módulo é um programa com função de gerenciar o sistema, ou seja, determinar uma nova votação, o período de tempo em que esta ocorrerá, gerenciar as perguntas a serem respondidas... também terá a função de gerar relatórios com os respectivos resultados obtidos na votação. Preferencialmente deverão ter acesso a este programa, pessoas com responsabilidade e privilégio para gerenciar o sistema, ficando a cargo do colegiado de Informática e seu coordenador decidir este quesito. Vale lembrar que este programa deverá ser instalado no computador das pessoas que gerenciarão o sistema.

Observação: Mesmo com o fornecimento de dados pessoais por parte dos acadêmicos, esta alternativa garante o voto secreto dos acadêmicos.

### **ALTERNATIVA 3**

A terceira alternativa propõe a existência de um sistema cliente-servidor.

O servidor ficaria primordialmente com o cadastramento de cada acadêmico do curso. Feito isto uma senha seria gerada para cada um, disponibilizada para cada usuário, impressa para acesso do acadêmico possuidor da mesma e guardada no servidor.

O programa cliente validaria o usuário com a senha e o nome do usuário correspondente ao acadêmico, requisitaria o conjunto de perguntas para o servidor. O acadêmico então faria a votação para cada pergunta e marcando para qual disciplina do curso as respostas estariam sendo feitas. O cliente então retornaria o conjunto de respostas.

Terminada a avaliação todas as respostas estariam no banco de dados do servidor. A partir de então os relatórios das disciplinas poderiam ser gerados a partir do servidor.

## **Estudo da Viabilidade Operacional**

Aqui são apresentados os resultados do Estudo de Viabilidade Operacional, melhor detalhado no **Apêndice D**. No estudo foram considerados a estrutura de PIECES, como também a posição final do gerente e do usuário.

### **ALTERNATIVA 1**

Com relação a viabilidade operacional da primeira alternativa, por ela necessitar de um cadastramento dos alunos, ele peca no quesito economia por necessitar de dois meses a mais para este cadastramento, é prejudicada no quesito gerente também pelo motivo de necessitar de um cadastramento, e deixa a desejar no quesito informação por permitir que um aluno vote em uma disciplina que não esteja matriculado.

### **ALTERNATIVA 2**

Por ser uma alternativa com solução via *web* e por ter acesso a informações do banco de dados da secretaria acadêmica, obteve o melhor desempenho no estudo de viabilidade operacional. Seus pontos fortes são: *performance*, *informação*, *controle*, *eficiência*, *serviço*, *usuário* e *gerente*.

### **ALTERNATIVA 3**

A terceira alternativa mostrou-se interessante em relação à *performance* e *informação*. Ela no entanto faltou a desejar quanto à *economia*, *eficiência*, *controle*, *serviço* e *usuário*. O pior requisito foi o de *gerente*, sendo assim é a pior alternativa quanto a este quesito.

|             | <b>Alternativa 1</b> | <b>Alternativa 2</b> | <b>Alternativa 3</b> |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Performance | ●●●                  | ●●●                  | ●●●                  |
| Informação  | ●●                   | ●●●                  | ●●●                  |
| Economia    | ●                    | ●●                   | ●●                   |
| Controle    | ●●                   | ●●●                  | ●●                   |
| Eficiência  | ●●●                  | ●●●                  | ●●                   |
| Serviço     | ●●●                  | ●●●                  | ●●                   |
| Usuário     | ●●●                  | ●●●                  | ●●                   |
| Gerente     | ●●                   | ●●●                  | ●                    |

● fraco ●● razoável ●●● bom

Concluimos que a alternativa 2 é a mais viável operacionalmente. Segue abaixo o *ranking* das alternativas:

1º lugar : alternativa 2

2º lugar : alternativa 1

3º lugar : alternativa 3

### **Estudo da Viabilidade Técnica**

O estudo da viabilidade técnica pode ser encarado como uma avaliação da praticidade de uma solução técnica específica e a disponibilidade dos recursos técnicos e dos especialistas.

#### **ALTERNATIVA 1**

A alternativa não se mostra muito prática, já que o colegiado terá o serviços adicional de cadastrar os dados dos alunos para a geração de *logins* e senhas, isso acarretará também em um período mais longo de desenvolvimento, prejudicando o cronograma desejado. Para realização da votação não são necessários maiores serviços. Contudo, os recursos técnicos e especialistas são deficientes, já que exige conhecimento de banco de dados e programação para internet.

#### **ALTERNATIVA 2**

O sistema apresentado por esta alternativa pode usufruir de toda a infraestrutura existente no colegiado de Informática, não sendo assim necessário adquirir computadores para rodar o sistema.

A utilização das informações do banco de dados da secretaria acadêmica facilitara a implementação desta alternativa, pois não será necessário criar um subsistema para cadastramento manual dos acadêmicos.

Na parte de desenvolvimento de software é que existem problemas relacionados com o não domínio de conhecimento em banco de dados, programação *web* e programação de sistema cliente-servidor. Estas deficiências serão encontrada em todas as alternativas deste estudo.

#### **ALTERNATIVA 3**

Nesta alternativa seria necessário um computador para ser usado como servidor, para comportar a base de dados do cadastramento de alunos, a de perguntas e a de saída estatística. Já

que as bases de dados de cadastramento de alunos e perguntas ainda não existe, esta teria então de ser criada. Também deveriam ser instalados os programas clientes em cada computador para votação, que deveriam ter acesso à rede.

## **Estudo da Viabilidade de Cronograma**

Apresenta o cronograma de cada alternativa

### **ALTERNATIVA 1**

Para a primeira alternativa o prazo de implementação e implantação do sistema é de 8 meses. O prazo foi assim definido considerando que será necessário o cadastramento dos alunos usado para o controle do sistema, e serão usadas tecnologias que demandarão estudo da parte dos desenvolvedores.

### **ALTERNATIVA 2**

O prazo para desenvolvimento desta alternativa é aproximadamente 6 meses, gastos com levantamento de requisitos, domínio das tecnologias necessárias, implementação do sistema, teste, instalação e treinamento de pessoas.

### **ALTERNATIVA 3**

Para a terceira alternativa (uso de um sistema cliente-servidor) o prazo de implementação e implantação do sistema é de 5 meses. O prazo foi assim definido considerando que 4 meses seriam necessários para implementação do sistema e mais um mês para os testes finais, a instalação e o treinamento.

## **Estudo da Viabilidade de Econômica**

O estudo de viabilidade econômica é mais bem detalhado no **Apêndice E**.

### **ALTERNATIVA 1**

Custos de desenvolvimento:

- Pagamento dos programadores;
- Manutenção.

Benefícios:

- Rapidez, praticidade e economia nas votações.

Conclusão:

Por apresentar o maior tempo de desenvolvimento, esta alternativa apresenta a pior viabilidade econômica, com um ROI de 70% e um período de retorno de aproximadamente 3 anos.

### **ALTERNATIVA 2**

Custos Envolvidos:

- Pagamento dos Programadores;
- Manutenção do software.

Benefícios:

- Confiabilidade dos dados obtidos com o processo de avaliação visto que existirá um

certo controle sobre os acadêmicos que votarão.

- Os resultados serão obtidos em menor tempo em relação a um sistema manual.
- Torna-se viável a avaliação de professores e alunos.
- Esta alternativa em relação as outros é mais eficiente visto que não será necessário efetuar o cadastro dos acadêmicos.

Conclusão:

- Com ROI de 108% e período de retorno de investimento de 2,29 anos (ver **Apêndice D**), esta alternativa apresentou a menor viabilidade econômica.

### ALTERNATIVA 3

Custos Envolvidos:

- Pagamento dos Programadores;
- Manutenção do software.

Benefícios:

- Aumento na demanda de votações se comparada com a avaliação feita manualmente.

Conclusão:

- Com um ROI de 82% e período de retorno de investimento 2,38 anos (ver **Apêndice D**), esta alternativa apresentou uma viabilidade econômica média entre as três. Em resumo, apesar desta alternativa ter razoável custo possui, esta opção proporciona um aumento da demanda por avaliações de forma significativa, se comparada com a avaliação feita manualmente.

### Análise final das alternativas

Segue abaixo a tabela *de análise de viabilidade* de cada alternativa, com base na viabilidade operacional, técnica, de cronograma e econômica. Servindo de base para comparar e determinar a melhor alternativa entre as três.

| <i>Viabilidade</i> | <i>Peso</i> | <i>Alternativa 1</i> | <i>Alternativa 2</i> | <i>Alternativa 3</i> |
|--------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Operacional</b> | 40%         | 8                    | 9,5                  | 7                    |
| <b>Técnica</b>     | 10%         | 6                    | 7                    | 7,5                  |
| <b>Cronograma</b>  | 10%         | 7                    | 8,5                  | 9                    |
| <b>Econômica</b>   | 40%         | 7                    | 9                    | 8                    |
|                    |             |                      |                      |                      |
| <b>Final</b>       | 100%        | 7,3                  | 9                    | 7,6                  |

Os principais critérios para a análise final das alternativa foram a viabilidade operacional e a viabilidade econômica pois possuem um maior impacto no desenvolvimento do sistema como pode ser visto no **Apêndice D** (viabilidades operacionais) e pelo fato que o colegiado de Informática não possuir recursos econômicos.

Viabilidade de cronograma possui um peso menor, pois o colegiado não precisa urgentemente do sistema. A viabilidade técnica possui um peso pequeno pois já existem um certo aparato tecnológico no colegiado.

## **Recomendações e Considerações Finais**

Após a análise de viabilidade operacional, técnica, de cronograma e econômica podemos concluir que a melhor alternativa ou aquela que se mostrou mais eficiente é a alternativa 2.

Esta alternativa é a mais segura garantindo uma maior confiança nos dados gerados pelo sistema de avaliação. Também é a mais prática, onde o cadastro dos acadêmicos é feita automaticamente a partir das informações obtidas do banco de dados da secretaria acadêmica.

As outras alternativa tiveram uma avaliação pior. Possivelmente porque estas não possuem um mecanismo eficiente de cadastramento de acadêmicos e disciplinas cursadas.

### **Apêndice A - Sobre o colegiado, e a necessidade de um sistema para avaliação dos professores e alunos**

O colegiado de informática da FATEC conta com aproximadamente 180 alunos matriculados. Atualmente a avaliação dos professores é realizada através de questionários (impressos) com uma série de perguntas respondidas pelos alunos e, logo após a leitura dos questionários é feita manualmente a média para cada professor, o sistema proposto visa aumentar a eficiência do processo de geração de relatórios, tentando por fim a uma série de operações manuais e trazendo mais comodidade aos alunos e professores.

### **Apêndice B - Coleta de Informações e análise de sistema já existente no mercado**

O processo adotado durante os estudos está sendo a consulta via entrevistas com os envolvidos com o sistema.

Já existia um sistema que foi emprestado pela Unesp ao Colegiado de Informática, o qual nos foi repassado, porém após uma análise superficial concluímos que este não atendia aos interesses deste projeto, visto que o código foi escrito em Delphi (linguagem que não é dominada pelos desenvolvedores deste sistema), mal documentado e também pela falta de informações a respeito da versão do compilador que deveria ser usado. Assim deixamos de lado este sistema.

### **Apêndice C - Aspectos éticos**

A principal questão ética encontrada neste estudo foi a possibilidade ou não da votação ser secreta. Após uma série de entrevistas com os alunos do Curso de Informática foi decidido que os questionários respondidos deveriam ser sigilosos, ou seja, a votação deveria ser secreta visto que com isso os alunos ficariam mais a vontade para poder responder as questões sem que houvesse um clima de discórdia entre aluno e Professor.

### **Apêndice D – Detalhamento do Estudo de Viabilidade Operacional**

Neste apêndice, será discutido com uma maior profundidade o estudo de viabilidade operacional das três alternativas expostas neste trabalho. Na viabilidade operacional consideramos a seguintes estruturas de PIECES: Performance, informação, economia, controle, eficiência e serviço. É considerado ainda a posição do usuário final e gerente do sistema em relação à implementação do sistema.

## ALTERNATIVA 1

**Performance :** Quanto ao número de alunos que podem votar ao mesmo tempo está limitado ao número de conexões simultâneas ao banco de dados. Em relação ao tempo de resposta, as informações são obtidas em um tempo que depende da velocidade de conexão com a internet do aluno.

**Informação:** Armazenadas em um banco de dados.

**Economia:** Como o software será desenvolvido com objetivo didático, o custo para a implementação da solução é pequeno, contudo o colegiado é poupado de serviços adicionais, já que a votação é realizada pela internet.

**Controle:** A alternativa propõe um controle feito através de login e senha gerados a partir dos dados disponíveis sobre os alunos, como o nome. Cada aluno poderá votar somente uma vez.

**Eficiência:** Quanto ao quesito eficiência, a alternativa tem como principal ponto positivo o descarte de pessoal para acompanhar a votação.

**Serviços:** O trabalho necessário para a implementação desta solução é o cadastramento de dados dos alunos caso a mesma não exista.

Para o aluno ou usuário, a solução preza por sua comodidade, pois pode votar pela internet a qualquer hora

Para o colegiado a solução economiza na medida que torna desnecessário agendamento de laboratório, funcionários para acompanhar a votação, etc., contudo é necessário para a implementação desta solução é o cadastramento de dados dos alunos caso a mesma não exista.

## ALTERNATIVA 2

**Performance:** Das partes do sistema, o modulo que sofrera uma maior demanda , será o modulo de votação via internet. Aplicado um bom gerenciamento de acesso ao banco de dados pode-se permitir que uma ou duas centenas de pessoas estejam efetivamente logados ao sistema, sem que haja perda de eficiência do mesmo, possibilitando assim um tempo de resposta rápido. Sendo um aplicativo via internet, o número de usuário logados no sistema não fica restrito ao número de computadores que existem no laboratório de Informática.

O modulo que gerencia o sistema será (do ponto de vista prático) utilizado por poucas pessoas. Assim as únicas exigências de performance são com relação a geração de relatórios e controle do sistema, onde com um bom planejamento do modulo em questão e do banco de dados pode se atingir facilmente tal performance.

**Informação:** Todas as três alternativas farão uso de banco de dados para armazenamento das informações e dados. O módulo de votação será algo de fácil entendimento por parte dos usuários, disponibilizando informações afim de sanar dúvidas e orientar o usuário ao longo da votação.

**Economia:** O impacto econômico desta alternativa é pequeno, assim como as demais alternativas. A avaliação da viabilidade econômica pode ser vista no Apêndice sobre Viabilidade Econômica.

**Controle:** Neste sistema haverá um grande controle em relação a quem poderá votar e em quais disciplinas. Assim somente acadêmicos de Informática poderão se logar ao sistema para efetuar a sua votação, podendo votar somente nas matérias que cursa atualmente.

Desta forma existe um grande controle impedindo fraudes e garantindo uma maior veracidade aos dados obtidos com o sistema de avaliação. O quesito controle é o grande diferencial desta alternativa.

**Eficiência:** Esta alternativa é a mais eficiente de todas. Não é necessário o cadastramento dos acadêmicos de Informática e as matérias que cada um cursa em um banco de dados, pois existe um acesso ao banco de dados da secretaria acadêmica que garante o fornecimento de todas as informações necessárias para o acadêmico se logar ao sistema e fazer sua votação normalmente.

No módulo de gerenciamento do sistema haverá a necessidade de se cadastrar o administrador e os usuários deste módulo. Mas este cadastramento poderá se resumir a algumas pessoas, talvez no máximo uma dezena de pessoas, portanto não é uma tarefa árdua.

**Serviços:** Esta alternativa se destaca também pela sua confiabilidade. A forma de se logar ao sistema dificulta o acesso de pessoas não autorizadas, garantindo assim que os dados obtido sejam o mais confiáveis possíveis.

Também é flexível, permitindo que um acadêmico possa fazer sua votação via internet (de casa, de uma *lan house*, do laboratório de Informática, etc). O administrador do sistema pode alterar as perguntas do questionário sem que haja uma recompilação de código, mas não poderá fazê-lo durante o período em que esteja ocorrendo a avaliação. Poderá também requerer relatórios estatísticos com os resultados estatísticos do processo de avaliação dos professores e alunos.

Observação: Este sistema está sendo desenvolvido para atender a demanda do Colegiado de Informática, mas poderia ser expandido para atender outros colegiados ou uma possível avaliação a nível de campus.

### ALTERNATIVA 3

**Performance:** O número de votações realizadas pelos acadêmicos no mesmo momento seria limitado pelo servidor. O tempo de resposta é razoável, visto que estaria somente limitado pela de conexão entre servidor e o cliente.

**Informação** Armazenadas em um banco de dados como na alternativa 1.

**Economia** O custo com a implementação deste sistema é quase nulo, pois este é um desenvolvimento com objetivo didático.

**Controle:** Esta alternativa propõe o controle de acesso feito através de uma senha gerada no servidor para cada usuário existente. Cada acadêmico teria de usar a senha gerada para votar, sendo que votaria nas disciplinas que está fazendo (não existiria o controle sobre a voto em disciplinas que não são feitas pelos acadêmicos).

**Eficiência:** Com esta alternativa se economizaria em tempo, visto que a votação seria controlada via computador.

**Serviços:** O trabalho necessário para a implantação do sistema seria o cadastramento dos usuários e as respectivas instalações que deveriam ser feitas no servidor e em todos os clientes.

Para os acadêmicos seria razoável esta alternativa. Cada acadêmico deveria já estar cadastrado e com a senha para o acesso. No computador deste deveria haver o programa cliente já configurado para o acesso ao servidor.

Para o colegiado a solução necessitaria de instalação nos computadores a serem usados e agendamento de laboratório. Seria também necessário o cadastramento de cada acadêmico.

### **Apêndice E– Detalhamento do Estudo de Viabilidade Econômica**

Este apêndice apresenta um melhor detalhamento do estudo de viabilidade econômica, contendo investimentos e benefícios para cada alternativa (custo - benefício). Quantificados quando possível em valores de moeda (expressos em Reais “R\$”). O processo para se atingir estes valores também são descritos. Ao final deste estudo é atribuído uma nota de 0 à 10 para cada alternativa segundo critérios de custo-benefício. Em algumas situações será utilizado um desconto ou reajuste de 8% que é a previsão correspondente ao rendimento da poupança (Brasil) do ano de 2009.

Para o estudo de viabilidade econômica de cada alternativa, será feita uma simulação entre a alternativa computacional em questão versus alternativa totalmente manual (com emprego de formulários impressos). Assim poderemos ter uma idéia mais precisa dos benefícios ou prejuízos que a alternativa pode nos trazer.

#### **Análise de uma alternativa manual**

Pelas informações levantadas com o coordenador do curso de Informática, existem aproximadamente 180 acadêmicos no curso de Informática e em média matriculados em 8 disciplinas. Um formulário impresso é formado aproximadamente de 4 folhas e o custo de impressão é de R\$ 0,12. Sendo que a correção de um formulário pode levar em média 10 minutos e o custo mensal de um funcionário é de R\$ 1.000,00.

Assim podemos concluir que para realizar uma avaliação (manual) de professores e alunos seriam gastos:

- 1440 formulários;
- 5760 folhas impressas;
- R\$ 691,00 gastos em impressão.
- Tempo para correção (Trabalho de um funcionário): 1440 formulários x 10 minutos de correção = 14400 minutos = 240 horas = 6 semanas  $\approx$  1,5 mês de trabalho.
- 1,5 mês de trabalho de um funcionário = R\$ 1500,00.

| <b>Gastos</b>                               | <b>Valor(R\$) 1º Ano</b> |
|---|--------------------------|
| Impressão de Formulário                     | 691,00                   |
| Trabalho gasto para corrigir os formulários | 1.500,00                 |
| <b>Total</b>                                | <b>2191,00</b>           |

Quantificado os custo no período de 6 anos temos a tabela abaixo:

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com reajuste de 8%</b> |
|----------------|--------------------------------------|
| 1º Ano         | 2191,00                              |
| 2º Ano         | 2366,00                              |
| 3º Ano         | 2555,00                              |
| 4º Ano         | 2760,00                              |
| 5º Ano         | 2980,00                              |
| 6º Ano         | 3219,00                              |
| <b>Total</b>   | <b>16071,00</b>                      |

## **ALTERNATIVA 1**

### **Custos**

Custos de desenvolvimento do sistema:

- Hardware: O Colegiado de Informática se prontificou a ceder os equipamentos de hardware e a estrutura de rede necessários para o desenvolvimento da solução, portanto o custo de aquisição de hardware é nulo.
- Software: No desenvolvimento do sistema serão utilizados software livre, o que implica em custo zero com aquisição de licenças. Ainda busca uma independência de plataforma, não obrigando a instalação do mesmo em um sistema operacional específico.
- Salário dos programadores:

➔ Custo Mensal:

| <b>Item</b>               | <b>Quantidade</b> | <b>Valor Unitário (R\$)</b> | <b>Valor Total (R\$)</b> |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Salário dos Programadores | 4                 | 175,00                      | 700,00                   |
| <b>Total</b>              | --                | --                          | 700,00                   |

- Treinamento de pessoal: Os custos envolvidos com o treinamento de pessoal já estão inclusos no salário dos programadores.
- Custo Total de Desenvolvimento do Sistema:

| <b>Mês</b> | <b>Valor Total(R\$)</b> |
|------------|-------------------------|
| 1º mês     | 700,00                  |
| 2º mês     | 700,00                  |
| 3º mês     | 700,00                  |

| <b>Mês</b>   | <b>Valor Total(R\$)</b> |
|--------------|-------------------------|
| 4º mês       | 700,00                  |
| 5º mês       | 700,00                  |
| 6º mês       | 700,00                  |
| 7º mês       | 700,00                  |
| 8º mês       | 700,00                  |
| <b>Total</b> | <b>5.600,00</b>         |

**Custos Operacionais:**

- **Manutenção do sistema (Anual)**

O preço de manutenção no primeiro ano é de R\$ 350,00. Este valor inclui visita Bimestral de manutenção. Para os anos seguintes será empregado um reajuste de 8% conforme tabela abaixo.

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com reajuste de 8%</b> |
|----------------|--------------------------------------|
| 1º Ano         | 350,00                               |
| 2º Ano         | 378,00                               |
| 3º Ano         | 408,00                               |
| 4º Ano         | 440,00                               |
| 5º Ano         | 475,00                               |
| 6º Ano         | 514,00                               |
| <b>Total</b>   | <b>2565,00</b>                       |

**Custos Totais:**

| <b>Custo do sistema ao longo de 6 anos</b> |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Período</b>                             | <b>Valor(R\$) com acréscimo de 8%</b> |
| 1º Ano                                     | 5.950,00                              |
| 2º Ano                                     | 378,00                                |
| 3º Ano                                     | 408,00                                |
| 4º Ano                                     | 440,00                                |
| 5º Ano                                     | 475,00                                |
| 6º Ano                                     | 514,00                                |
| <b>Total</b>                               | <b>8165,00</b>                        |

## Benefícios

Podemos ver mais claramente os benefícios sejam eles tangíveis ou intangíveis se fizermos um comparativo entre uma avaliação totalmente computadorizada de uma avaliação manual (com formulários impressos). Observação: Benefícios tangíveis são aqueles que podem ser facilmente quantificados. Já benefícios intangíveis são difíceis ou impossíveis de serem quantificados.

### ➤ Benefícios Tangíveis

Com a utilização de um sistema computacional, no caso a alternativa 1, não existiriam custos que ocorrem em uma alternativa totalmente manual como descrito em **Análise de uma alternativa manual**. Logo isto pode ser encarado como um benefício.

A tabela abaixo é baseada nos custos relacionados com as alternativas 1 e supondo como benefícios os valores apresentados em **Análise de uma alternativa manual**.

| <i>Análise de retorno de Investimento – Valores em Reais</i> |          |          |          |          |          |           |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | 1º Ano   | 2º Ano   | 3º Ano   | 4º Ano   | 5º Ano   | 6º Ano    |
| Custo de desenvolvimento                                     | 5.600,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00      |
| Custos Operacionais  | 350,00   | 378,00   | 408,00   | 440,00   | 475,00   | 514,00    |
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Custos Corrigidos  | -5950,00 | -347,00  | -346,00  | -347,00  | -346,00  | -349,00   |
| Custos Acumulados  | -5950,00 | -6297,00 | -6643,00 | -6990,00 | -7336,00 | -7685,00  |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Benefícios do sistema  | 2191,00  | 2366,00  | 2555,00  | 2760,00  | 2980,00  | 3219,00   |
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Benefícios corrigidos  | 2191,00  | 2176,00  | 2171,00  | 2180,00  | 2175,00  | 2189,00   |
| Benefícios acumulados  | 2119,00  | 4367,00  | 6538,00  | 8718,00  | 10893,00 | 13082,00  |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Resultado acumulado  | -3831,00 | -1930,00 | -105,00  | 1728,00  | 3557,00  | 6797,00   |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Retorno de Investimento (ROI)                                |          |          |          |          |          | 70%       |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Período de retorno   |          |          |          |          |          | 3,06 anos |

$$ROI = (13082 - 7685) / 7685 = 70\%$$

$$\text{Período de retorno} = 105 / (105 + 1728) = 0,06; \text{ assim período de retorno é de } 3,06 \text{ anos.}$$

- Benefícios Intangíveis: Podemos destacar a confiabilidade dos dados obtidos com o processo de avaliação visto que existirá um certo controle sobre os acadêmicos que votarão. Os resultados serão obtidos em menor tempo em relação a um sistema manual.

## ALTERNATIVA 2

### Custos

Custos de desenvolvimento do sistema:

- Hardware: Devido a infraestrutura (hardware) do Colegiados de Informática, não será necessário adquirir equipamentos, por exemplo computadores. Assim o custo é zero neste quesito.
- Software: No desenvolvimento do sistema serão utilizados software livre que implicarão em custo zero com aquisição de licenças. Ainda busca uma independência de plataforma, não obrigando a instalação do mesmo em um sistema operacional específico.
- Salário dos programadores:
  - ➔ Custo Mensal:

| Item                      | Quantidade | Valor Unitário (R\$) | Valor Total (R\$) |
|---------------------------|------------|----------------------|-------------------|
| Salário dos Programadores | 4          | 175,00               | 700,00            |
| Total                     | --         | --                   | 700,00            |

- Treinamento de pessoal: Os custos envolvidos com o treinamento de pessoal já estão inclusos no salário dos programadores.
- Custo Total de Desenvolvimento do Sistema:

| Mês    | Valor Total(R\$) |
|--------|------------------|
| 1º mês | 700,00           |
| 2º mês | 700,00           |
| 3º mês | 700,00           |
| 4º mês | 700,00           |
| 5º mês | 700,00           |
| 6º mês | 700,00           |
| Total  | 4.200,00         |

Custos Operacionais:

- Manutenção do sistema (Anual)

O preço de manutenção no primeiro ano é de R\$ 350,00. Este valor inclui visita Bimestral de manutenção. Para os anos seguintes será empregado um reajuste de 8% conforme tabela abaixo.

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com reajuste de 8%</b> |
|----------------|--------------------------------------|
| 1º Ano         | 350,00                               |
| 2º Ano         | 378,00                               |
| 3º Ano         | 408,00                               |
| 4º Ano         | 440,00                               |
| 5º Ano         | 475,00                               |
| 6º Ano         | 514,00                               |
| Total          | 2565,00                              |

Custos Totais:

| <b>Custo do sistema ao longo de 6 anos</b> |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Período</b>                             | <b>Valor(R\$) com acréscimo de 8%</b> |
| 1º Ano                                     | 4.550,00                              |
| 2º Ano                                     | 378,00                                |
| 3º Ano                                     | 408,00                                |
| 4º Ano                                     | 440,00                                |
| 5º Ano                                     | 475,00                                |
| 6º Ano                                     | 514,00                                |
| Total                                      | 6766,00                               |

### **Benefícios**

Como na alternativa acima. Podemos ver mais claramente os benefícios sejam eles tangíveis ou intangíveis se fizermos um comparativo entre uma avaliação totalmente computadorizada de uma avaliação manual (com formulários impressos).

#### ➤ Benefícios Tangíveis

Com a utilização da alternativa 2, os custos agregados ao emprego de uma alternativa manual, como descritos em **Análise de uma alternativa manual** seriam convertidos em benefícios, já que uma solução computacional dispensa a utilização de formulário impressos, não havendo também a necessidade de corrigir votação por votação.

A tabela abaixo é baseada nos custos relacionado com a alternativas 2 e supondo como benefícios os valores apresentados em **Análise de uma alternativa manual**.

| <b>Análise de retorno de Investimento – Valores em Reais</b> |          |        |        |        |        |        |
|--|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | 1º Ano   | 2º Ano | 3º Ano | 4º Ano | 5º Ano | 6º Ano |
| Custo de desenvolvimento                                     | 4.200,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Custos Operacionais  | 350,00   | 378,00 | 408,00 | 440,00 | 475,00 | 514,00 |

| <b>Análise de retorno de Investimento – Valores em Reais</b> |          |          |          |          |          |           |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Custos Corrigidos  | -4550,00 | -347,00  | -346,00  | -347,00  | -346,00  | -349,00   |
| Custos Acumulados  | -4550,00 | -4897,00 | -5243,00 | -5590,00 | -5936,00 | -6285,00  |
| Benefícios do sistema  | 2191,00  | 2366,00  | 2555,00  | 2760,00  | 2980,00  | 3219,00   |
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Benefícios corrigidos  | 2191,00  | 2176,00  | 2171,00  | 2180,00  | 2175,00  | 2189,00   |
| Benefícios acumulados  | 2119,00  | 4367,00  | 6538,00  | 8718,00  | 10893,00 | 13082,00  |
| Resultado acumulado  | -2431,00 | -530,00  | 1295,00  | 3128,00  | 4957,00  | 6797,00   |
| Retorno de Investimento (ROI)                                |          |          |          |          |          | 108%      |
| Período de retorno   |          |          |          |          |          | 2,29 anos |

$$\text{ROI} = (13082 - 6285) / 6285 = 108\%$$

$$\text{Período de retorno} = 530 / (530 + 1295) = 0,29; \text{ assim período de retorno é de 2,29 anos.}$$

- Benefícios Intangíveis, podemos destacar:
  - Confiabilidade dos dados obtidos com o processo de avaliação visto que existirá um certo controle sobre os acadêmicos que votarão.
  - Os resultados serão obtidos em menor tempo em relação a um sistema manual.
  - Torna-se viável a avaliação de professores e alunos.
  - Esta alternativa em relação as outros é mais eficiente visto que não será necessário efetuar o cadastro dos acadêmicos.

### **ALTERNATIVA 3**

#### **Custos**

Custos de desenvolvimento do sistema:

- Hardware: Devido a infraestrutura (hardware) do Colegiados de Informática, não será necessário adquirir equipamentos, por exemplo computadores. Assim o custo é zero neste quesito.
- Software: No desenvolvimento do sistema serão utilizados software livre que explicação em custo zero com aquisição de licenças. Ainda busca uma independência de plataforma, não obrigando a instalação do mesmo em um sistema operacional específico.
- Salário dos programadores:
  - ➔ Custo Mensal:

| <b>Item</b>               | <b>Quantidade</b> | <b>Valor Unitário (R\$)</b> | <b>Valor Total (R\$)</b> |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Salário dos Programadores | 4                 | 175,00                      | 700,00                   |

| <b>Item</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Valor Unitário (R\$)</b> | <b>Valor Total (R\$)</b> |
|-------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Total       | --                | --                          | 700,00                   |

- Treinamento de pessoal: Os custos envolvidos com o treinamento de pessoal já estão inclusos no salário dos programadores.
- Custo Total de Desenvolvimento do Sistema:

| <b>Mês</b> | <b>Valor Total(R\$)</b> |
|------------|-------------------------|
| 1º mês     | 700,00                  |
| 2º mês     | 700,00                  |
| 3º mês     | 700,00                  |
| 4º mês     | 700,00                  |
| 5º mês     | 700,00                  |
| 6º mês     | 700,00                  |
| Total      | 4.200,00                |

#### Custos Operacionais:

- Manutenção do sistema (Anual)

O preço de manutenção no primeiro ano é de R\$ 500,00. Este valor inclui visita Bimestral de manutenção. Para os anos seguintes será empregado um reajuste de 8% conforme tabela abaixo.

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com reajuste de 8%</b> |
|----------------|--------------------------------------|
| 1º Ano         | 500,00                               |
| 2º Ano         | 540,00                               |
| 3º Ano         | 583,00                               |
| 4º Ano         | 629,00                               |
| 5º Ano         | 680,00                               |
| 6º Ano         | 734,00                               |
| Total          | 3.666,00                             |

#### Custos Totais:

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com acréscimo de 8%</b> |
|----------------|---------------------------------------|
| 1º Ano         | 4.700,00                              |
| 2º Ano         | 540,00                                |
| 3º Ano         | 583,00                                |

| <b>Período</b> | <b>Valor(R\$) com<br/>acrécimo de 8%</b> |
|----------------|--|
| 4º Ano         | 629,00                                   |
| 5º Ano         | 680,00                                   |
| 6º Ano         | 734,00                                   |
| Total          | 7.866,00                                 |

### **Benefícios**

Mais uma vez. Podemos ver mais claramente os benefícios sejam eles tangíveis ou intangíveis se fizermos um comparativo entre uma avaliação totalmente computadorizada de uma avaliação manual (com formulários impressos).

#### ➤ Benefícios Tangíveis

Com a utilização da alternativa 3, não haveriam custos com impressão e correção de formulários. Desta forma podemos ver que esta sistema computacional geraria economia.

A tabela abaixo é baseada nos custos relacionado com a alternativas 3 e supondo como benefícios os valores apresentados em **Análise de uma alternativa manual**.

| <i>Análise de retorno de Investimento – Valores em Reais</i> |          |          |          |          |          |           |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | 1º Ano   | 2º Ano   | 3º Ano   | 4º Ano   | 5º Ano   | 6º Ano    |
| Custo de desenvolvimento                                     | 4.200,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00      |
| Custos Operacionais  | 500,00   | 540,00   | 583,00   | 629,00   | 680,00   | 734,00    |
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Custos Corrigidos  | -4700,00 | -496,00  | -495,00  | -496,00  | -496,00  | -499,00   |
| Custos Acumulados  | -4700,00 | -5196,00 | -5691,00 | -6187,00 | -6683,00 | -7182,00  |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Benefícios do sistema  | 2191,00  | 2366,00  | 2555,00  | 2760,00  | 2980,00  | 3219,00   |
| Fator de desconto (8%)                                       | 1,00%    | 0,92%    | 0,85%    | 0,79%    | 0,73%    | 0,68%     |
| Benefícios corrigidos  | 2191,00  | 2176,00  | 2171,00  | 2180,00  | 2175,00  | 2189,00   |
| Benefícios acumulados  | 2119,00  | 4367,00  | 6538,00  | 8718,00  | 10893,00 | 13082,00  |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Resultado acumulado  | -2581,00 | -829,00  | 847,00   | 2531,00  | 4210,00  | 5900,00   |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Retorno de Investimento (ROI)                                |          |          |          |          |          | 82 %      |
|  |          |          |          |          |          |           |
| Período de retorno   |          |          |          |          |          | 2,38 anos |

$$\text{ROI} = (13082 - 7182) / 7182 = 82 \%$$

Período de retorno =  $540 / (540 + 847) = 0,38$ ; assim período de retorno é de 2,38 anos.

- **Benefícios Intangíveis:** Podemos destacar a confiabilidade dos dados obtidos com o processo de avaliação visto que existirá um certo controle sobre os acadêmicos que votarão. Os resultados serão obtidos em menor tempo em relação a um sistema manual. Esta alternativa é pouco eficiente, visto que será necessário ainda o cadastro dos usuários, sejam eles acadêmicos ou gerentes.

**Observação:** No estudo de viabilidade econômica o valor R\$ 175,00 equivale a uma bolsa de estudo de 20 horas semanais. Já o valor 350,00 equivale a duas bolsas de estudo de 20 horas semanais.

## Formulário do Relatório da Equipe

**Descrição de papéis e contribuições de cada membro da equipe:** Não houve uma divisão explícita do trabalho, ficando 100% de esforço para o professor que elaborou o estudo.