



EATI: Tool of Alignment between Strategic Planning and Information Technology

Danielle Loyola Santos (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil) – danielle_loyola@yahoo.com.br

Rosilane Ribeiro da Mota (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil) – rosilane_ribeiro@yahoo.com.br

In many times, the decision making is one of the hardest tasks of the companies' managers. Being thus, the improvement of the decision making process must be a constant concern of the organizations. The involved complexity during this process is immense; therefore it is important to find tools that assist in the decision process. To assist in the decision making process, a tool was created and it uses an algorithm of graphs routing, the Dijkstra algorithm. This algorithm calculates the smallest way between two chosen vertices of the graph. In this work, the Dijkstra algorithm calculates the smallest way between two objectives of BSC strategic map, and it uses as weight of the edges, the priorities defined by the high organization manager. These priorities had been inserted in the tool, in accordance with the perception that the manager has of the internal and external company environment. The tool was tested by twenty and seven users of two different organizations, which use the BSC as instrument of aid in the strategic management. Questionnaires had been applied, and in accordance with the results gotten, graphics and analyses had been made. Based on the analysis gotten of the questionnaires applied to the employees of the two companies which use the Balanced Scorecard as management strategic instrument, it is possible to conclude that the developed tool can assist in the decision process for those companies which use the BSC strategic map.

Key – Words: Balanced Scorecard (BSC), Decision Making, Dijkstra Algorithm, Information Technology, Strategic Planning

EATI: Ferramenta de Alinhamento entre Planejamento Estratégico e Tecnologia da Informação

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas empresas enfrentam sérios problemas durante a tomada de decisão, devido à imensa quantidade de objetivos que as mesmas devem cumprir. Observamos que este é um grave problema, podendo acarretar uma série de perdas e atrasos nos projetos da organização.

Diante desses fatos, esse trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta de suporte à tomada de decisão, com definição de prioridades em relação aos objetivos estratégicos do *Balanced Scorecard* (BSC).

A ferramenta irá utilizar um algoritmo de roteamento de grafos (Algoritmo de *Dijkstra*) para traçar o menor caminho de prioridades dos objetivos do BSC, de acordo com o estabelecido pelo executivo da empresa.

Podemos citar como objetivos específicos, os seguintes itens:

- Visualizar graficamente as dependências entre os objetivos estratégicos, com identificação do subconjunto de objetivos com maior prioridade e/ou contribuição para o alcance do objetivo-raiz estratégico, conforme definição da alta administração da empresa;
- Encontrar uma forma de auxiliar no processo decisório, visto que a alta gerência enfrenta muitos problemas durante a tomada de decisão, devido a vários fatores e, um dos principais, é a dificuldade em lidar com múltiplos objetivos simultaneamente.

A solução desenvolvida consistiu em propor um processo que permitisse a análise da contribuição das técnicas referidas acima no planejamento estratégico da empresa, com foco na área de Tecnologia da Informação da mesma.

Além disso, procurou agregar valor aos processos internos da organização, possibilitando o mapeamento dos objetivos estratégicos do BSC e auxiliando a alta administração durante o processo de tomada de decisão.

Este trabalho tem como finalidade ser um instrumento de auxílio nos projetos das áreas de Gestão Estratégica e Tecnologia da Informação, visto que propõe uma ferramenta para facilitar o processo de tomada de decisão utilizando uma ferramenta da TI. A ferramenta criada pode diminuir os prejuízos gerados devido à falta de uma maior especificação de quais objetivos são os prioritários em determinado momento para a empresa.

1.1 Trabalhos Relacionados

Várias iniciativas têm sido feitas para auxiliar o processo de tomada de decisão da alta gerência das corporações. Porém, esta não tem se mostrado uma tarefa fácil de ser realizada. Vários estudos neste sentido estão sendo feitos e publicados.

Para facilitar essa tomada de decisão, deve-se focar na seguinte área:

- Encontrar a melhor forma para gerir o conhecimento da empresa, definindo bem os objetivos e as estratégias, pois gerenciar o conhecimento para auxiliar na tomada de decisão é o primeiro passo para o sucesso de uma organização. Sendo assim, as empresas devem se preocupar com a gestão do conhecimento.

A informação é o principal insumo da organização e deve ser gerida de forma correta, para contribuir para um eficaz crescimento da mesma (Souza, 2002: 27). Deve-se fornecer na hora certa e para a pessoa certa, determinados tipos de informação, pois cada setor necessita de informações distintas. Muitas empresas não tratam a informação da forma correta e, por isso, deixam de utilizar preciosos recursos e até mesmo os perdem. Muitos dos softwares existentes para gerenciar a informação são incompletos e não são precisos. Uma organização que pretende se manter no mercado e ser competitiva precisa conhecer tanto o ambiente interno quanto o externo, para definir corretamente suas estratégias e a forma de colocá-las em prática. A informação deve produzir valor para quem a detém. Por isso, criaram-se diversas soluções tecnológicas, tais como: sistemas de apoio à decisão, sistemas corporativos, sistemas de informação.

Técnicas utilizadas atualmente para gerir a informação envolvem a utilização de técnicas de BI (*Business Intelligence*). Podemos citar como uma dessas técnicas o BSC (*Balanced Scorecard*), que foi desenvolvido para ser um *framework* que direcionaria as estratégias da organização (Marjit, 2005: 1). Com uma vasta experiência no assunto, o autor coloca que em empresas de TI, a dificuldade para se por em prática a estratégia é mais complicada, porque muitas vezes essas organizações não possuem departamentos fixos, que são constantemente substituídos por equipes de projeto. Pôde ser observado que as organizações possuíam excelentes estratégias de negócio, porém, existiam sérias falhas na execução dessas estratégias no nível operacional. Isso fez com que essas empresas optassem pela implantação do BSC. Para estas empresas, foram propostos os seguintes objetivos (Marjit, 2005: 1):

- Construção de uma posição estratégica sustentável no nível operacional;
- Foco nos objetivos financeiros e não-financeiros nos projetos;
- Balanceamento entre os objetivos organizacionais de longo e curto prazo;
- Criação de uma cultura de aprendizagem dentro da organização.

Enquanto o BSC possibilita um mapeamento estratégico eficaz e a definição dos objetivos da organização, é necessário ainda obter uma maneira de rastrear esses objetivos, visando encontrar uma melhor forma de cumprir os objetivos mais rapidamente e facilitar a tomada de decisão por parte da alta gerência.

Ao se comparar o mapeamento estratégico do BSC com um grafo, pode-se modelá-lo, a partir de seus objetivos, na forma de um grafo. Dessa forma, poderiam ser utilizados algoritmos de rastreamento de caminho para conseguir resultados que encontrassem o menor caminho entre os objetivos. Os objetivos seriam os vértices do grafo.

O algoritmo de *Dijkstra*, dentre muitos outros utilizados para traçar caminhos em grafos, é um dos mais utilizados e implementados em diversas soluções, como em rastreamento geográfico, descoberta de menor caminho em um grafo, entre outras atividades. Um estudo recente foi o de Sampaio e Yanasse realizado em 2004, que aplicou o algoritmo em um estudo de roteamento em um Sistema de Informações Geográficas,

(Sampaio e Yanasse, 2004: 76). Neste estudo, utilizaram o *Dijkstra* para obter o menor caminho entre um dado vértice fixo e todos os demais vértices do grafo.

1.2 Planejamento Estratégico e *Balanced Scorecard*

Chamamos de planejamento estratégico o processo utilizado para desenvolver e manter um ajuste estratégico entre os objetivos, habilidades e recursos de uma determinada organização em um ambiente extremamente mutável.

Podemos considerar que o planejamento estratégico é a base do planejamento da empresa. Ele é definido de acordo com a missão da empresa (declaração do propósito da instituição), com os objetivos dela, com o desenvolvimento de uma carteira de negócios e com a coordenação de estratégias definidas pela organização.

O planejamento estratégico analisa a atual situação e visa a identificação dos perigos e das oportunidades futuras, formulando, conseqüentemente, estratégias e ações de acordo com o observado. Este é definido como um processo gerencial que possibilita à direção executiva estabelecer os caminhos, que serão percorridos para atingirem um nível máximo de otimização dos processos e relações da empresa com os seus ambientes interno e externo.

O planejamento estratégico tem como um de seus componentes principais a estratégia empresarial. A estratégia empresarial expressa como uma empresa pode beneficiar-se e utilizar-se de seus pontos fortes existentes e potenciais para adaptar-se ao meio ambiente, tendo em vista os objetivos principais, além de encontrar maneiras de aproveitar as oportunidades ou superar os obstáculos.

A finalidade da estratégia em uma empresa é tentar utilizar adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos, a fim de minimizar os problemas e maximizar as oportunidades.

A estratégia deverá ser sempre uma opção econômica e viável. Dessa forma, constitui-se na melhor opção que uma empresa pode utilizar para melhorar o uso de seus recursos, tornar-se altamente competitiva, sobrepor à concorrência, minimizar os problemas e aumentar a possibilidade de exploração das oportunidades.

Para alcançar os objetivos desejados, deve-se levar em consideração a satisfação de grupos que contribuem para o desenvolvimento da empresa, tais como: clientes, acionistas, investidores, executivos, entre outros, chamados *stakeholders*. Para se garantir o sucesso, é preciso que sejam identificadas as principais necessidades de cada um desses grupos e que seja estabelecido um equilíbrio entre eles.

Diante desses fatos, fica clara a necessidade de se adotar algum tipo de ferramenta, que auxilie os gestores a conduzirem seus negócios, de modo a reduzir os riscos existentes no ambiente empresarial e a explorar mais as oportunidades.

Iremos citar o BSC – *Balanced Scorecard* – uma ferramenta de BI – *Business Intelligence*. O BSC é um instrumento de gestão que tem como objetivo fornecer explicações consistentes sobre a eficácia da estratégia empresarial adotada pelos gestores da empresa, analisando o desempenho observado e oferecendo suporte à tomada de decisões, quando forem necessárias mudanças. Este modelo de gestão empresarial é sustentado conceitualmente pela metodologia desenvolvida por Robert Kaplan e David Norton, no início da década de 1990. Ele traduz as estratégias em objetivos operacionais, que irão guiar o comportamento e desempenho de uma empresa, além de reconhecer que os indicadores financeiros não são suficientes para a análise de um sistema. Por isso, utiliza

tanto medidas financeiras quanto não-financeiras como sustentáculo para a tomada de decisão.

O *Balanced Scorecard* traduz a missão e a estratégia da empresa em um conjunto de objetivos operacionais, que servirão de base para um sistema que utiliza medições e gestão estratégica. As medições se referem aos indicadores externos, que satisfazem acionistas e clientes, além de valorizar as medidas internas dos processos críticos internos da organização.

O projeto, que tem como suporte o BSC, começa com planos da alta administração que traduz as estratégias em objetivos tangíveis. É criada uma estrutura que consegue comunicar a todos os funcionários os objetivos e indicadores do atual ou futuro sucesso, pois o *Scorecard* não valoriza somente índices do passado, como também incorpora estratégias para o desempenho financeiro futuro.

O *Balanced Scorecard* procura encontrar o equilíbrio sob quatro perspectivas: financeira, do cliente, dos processos internos da empresa e do aprendizado e do crescimento.

Quando se fala em metas financeiras, a equipe procura dar prioridade à receita e ao crescimento de mercado, além da lucratividade e da geração de fluxo de caixa. O setor financeiro se encarrega dos gastos e benefícios gerados pela empresa. Este setor pode oferecer informações financeiras muito importantes para as decisões sobre estratégia e para as demais tarefas vinculadas à alta direção.

Kaplan e Norton salientam que as medidas financeiras são muito significantes, pois possuem a capacidade de sintetizar as conseqüências econômicas imediatas de ações realizadas no curto prazo. Estas medidas mostram se a implementação e a execução da estratégia da empresa estão contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros, (Kaplan e Norton, 1997: 24-25).

Na perspectiva do cliente, devem ser identificados os segmentos de mercado, nos quais a empresa irá atuar de forma mais expressiva. A empresa deve focar nos clientes, que são aqueles que representam as fontes de receita para alcançar os seus objetivos financeiros.

O BSC tem como função identificar quais os segmentos de clientes e mercado de atuação serão o público-alvo da organização, bem como os indicadores que deverão ser desenvolvidos para fazer o acompanhamento destes. A empresa deve definir quais serão os seus clientes potenciais, para desenvolver estratégias específicas com o intuito de conquistá-los. Indicadores como satisfação, fidelidade, retenção, captação e lucratividade devem ser usados como medidas essenciais de resultados relacionadas aos clientes.

Através da perspectiva dos clientes, o BSC traduz a missão e os objetivos da empresa em serviço para o cliente e estratégias específicas, as quais refletem as reais necessidades dos clientes. Essas necessidades foram reunidas em quatro categorias: desempenho e serviço, tempo, qualidade e custo. Pode-se medir desempenho e serviço de acordo com o valor que é criado para o cliente, quando o mesmo adquire os produtos ou serviços da empresa. O prazo de entrega, por exemplo, mede o tempo que a empresa gasta para realizar o serviço para o cliente. A qualidade pode medir o número de trocas de produto realizadas por motivo de defeito. E, pode-se medir a relação custo/benefício do produto para o cliente.

Para a perspectiva dos processos internos da empresa, a alta administração identifica os pontos críticos para que as metas dos clientes e dos acionistas sejam atingidas. Deve-se focar em objetivos que satisfaçam às necessidades principais identificadas nos segmentos de clientes, tendo em mente a geração de produtos e serviços para este público-alvo.

Pode-se destacar como objetivos a serem alcançados por esta perspectiva os seguintes: custo, qualidade, tempo, inovação por meio de pesquisa e desenvolvimento, serviços pós-venda, entre outros. Visa-se alcançar a excelência empresarial com a identificação dos processos críticos para a empresa e a criação de possíveis medidas para a redução dos riscos nesses processos.

E a quarta perspectiva é a de aprendizado e crescimento, que foca no aprendizado e crescimento organizacional. O que foi estabelecido nas perspectivas financeiras, do cliente e dos processos internos enfatiza onde a empresa deve concentrar seus esforços. Porém, para se alcançar essa excelência, é necessário que haja investimentos também em pessoal, sistemas e processos, que dêem suporte ao cumprimento dos objetivos estabelecidos. Com esses investimentos, almeja-se crescimento e melhoria em longo prazo.

Devem-se avaliar dentro da empresa três grupos internos que afetam de forma direta seu desempenho: pessoas, sistemas e procedimentos organizacionais. Esses três grupos podem ser avaliados sob a ótica de alguns indicadores, como satisfação, retenção e produtividade dos funcionários.

Além dessas quatro perspectivas, a empresa pode criar outras com seus próprios indicadores, dependendo da sua necessidade.

De acordo com o que atestam Kaplan e Norton, temas financeiros, como a redução dos riscos e o maior aproveitamento das oportunidades, sustentam a interação entre as quatro perspectivas do *Scorecard*, sendo este fato verificado na maioria das empresas (Kaplan e Norton, 1997: 44).

O BSC apresenta uma qualidade essencial: a capacidade de suprir a necessidade de um *feedback* sobre as estratégias adotadas.

1.2.1 Implantação do BSC

O BSC, sendo um sistema de medição, deve ter sua implantação guiada por certos requisitos. Kaplan e Norton estabelecem que devem ser quatro esses requisitos, (Kaplan e Norton, 2000: 29):

- É preciso um projeto sistemático e uma abordagem de implementação;
- As medidas já existentes na empresa devem ser integradas com aquelas novas, que serão definidas durante a confecção do projeto;
- É preciso definir quais serão as medidas a serem adotadas e para isso, deve-se desenvolver uma pesquisa para identificar quais serão as melhores para a empresa;
- O projeto a ser desenvolvido deve ser de alta qualidade, para que haja uma maior probabilidade do mesmo ser implantado com sucesso na organização.

Kaplan e Norton definiram quatro etapas a serem seguidas, para uma correta implantação e construção do sistema de medição utilizando BSC, (Kaplan e Norton, 1997: 314). Desta forma, temos:

- 1º. Definição da arquitetura de indicadores: nesta etapa, serão definidas quais serão as unidades que terão a aplicação do BSC e a identificação dos seus objetivos, além do relacionamento dessa unidade com o restante da organização;
- 2º. Definição dos objetivos estratégicos: a alta gerência deverá identificar quais serão os objetivos estratégicos e as possíveis medidas de desempenho para o BSC. Com isso, desenvolve-se um

esboço do *Scorecard*, contendo três a quatro objetivos para cada perspectiva;

- 3º. Seleção e elaboração de indicadores: a partir dos objetivos estratégicos definidos na terceira etapa, procura-se identificar os indicadores que melhor captem e comuniquem a intenção do objetivo proposto;
- 4º. Elaboração do plano de implementação: a equipe de implementação do BSC desenvolve um plano contendo informações de como o mesmo será comunicado para toda a organização. Um plano de implementação será aprovado pela alta gerência, e após isso, ele será integrado ao sistema gerencial da organização. Um documento contendo informações sobre o desempenho do *Scorecard* será desenvolvido e repassado à alta gerência para revisão quinzenal ou mensal. E, anualmente, as medidas do BSC serão revisadas para verificar se estas ainda estão atendendo as necessidades da empresa.

Uma outra ferramenta importante para o acompanhamento do BSC na organização é o chamado “mapa estratégico”. O mapa estratégico proporciona uma visão holística da organização, ou seja, concebe a realidade da empresa como um todo. Ele representa como a organização cria valor, englobando as quatro perspectivas do BSC já citadas anteriormente.

A metodologia do BSC considera como ponto de partida, a construção de um mapa estratégico, pois este orientará a composição do conjunto de indicadores a serem construídos. “O mapa estratégico é a representação visual da estratégia, pois mostra de uma forma simples, como os objetivos, separados em cada perspectiva do *Balanced Scorecard*, se relacionam para descrever a estratégia”, (Marques, 2005: 83).

O mapa estratégico mostra a relação entre os objetivos estratégicos e as quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*, além de mostrar os indicadores utilizados para o cumprimento dos objetivos. A Figura 1 apresenta um exemplo de mapa estratégico.

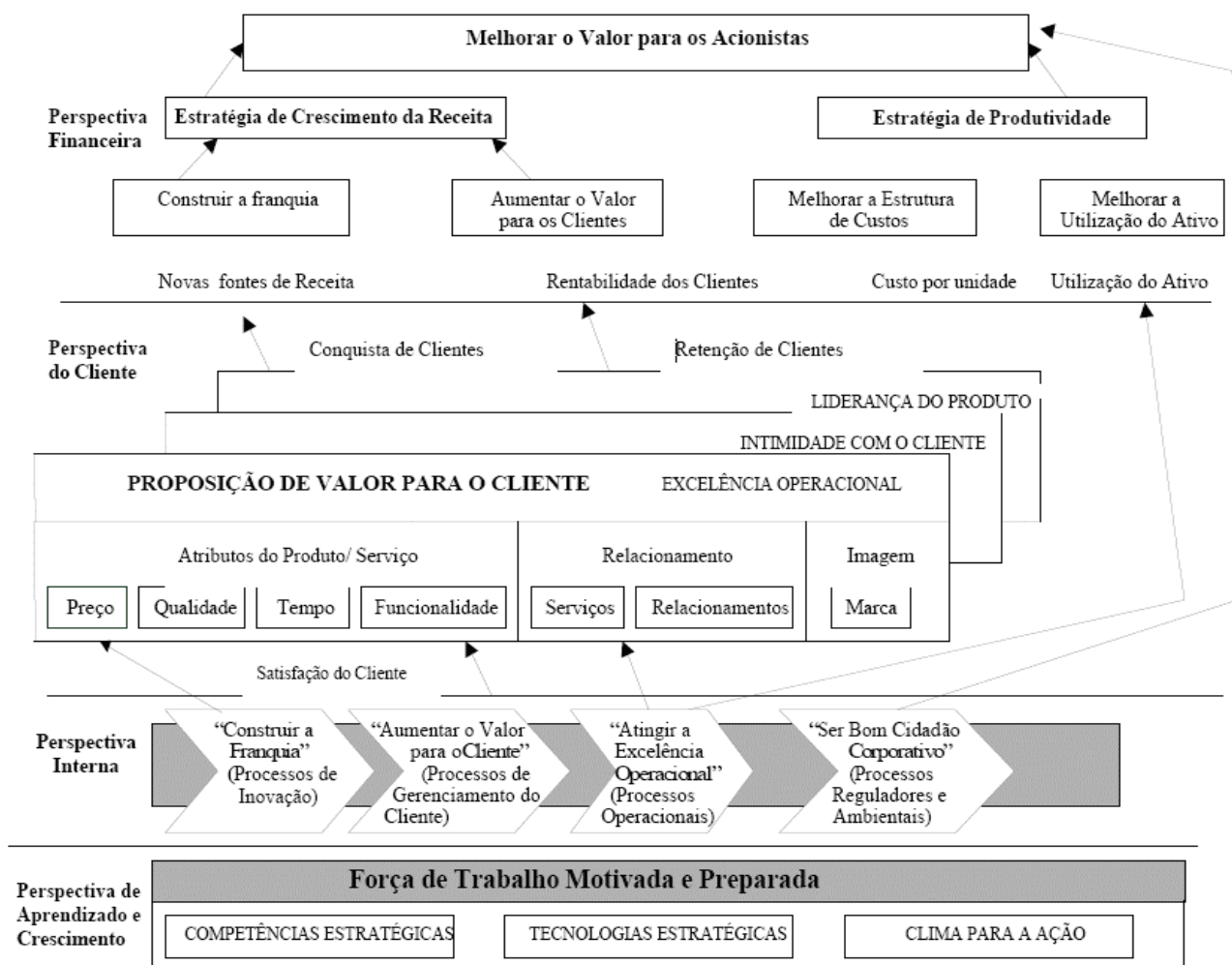


Figura 1 Descrição da Estratégia: Mapa Estratégico do *Balanced Scorecard*

Fonte: Kaplan e Norton (2000, p. 109)

1.3 Teoria de Grafos - Algoritmo de *Dijkstra*

Conceitualmente, “um grafo consiste em um conjunto de nós – ou vértices – e um conjunto de arcos – ou arestas” (Tenenbaum *et al.*, 1995: 441), sendo este uma das formas de representar estruturas de dados computacionalmente. A teoria dos grafos, como é usualmente conhecida, exerce grande influência na representação de problemas, como o caminho mais curto.

Os algoritmos de menor caminho, ou caminho mais curto, são aplicados sobre grafos nos quais se deseja encontrar o menor caminho entre dois nós. O menor caminho consiste em encontrar a menor soma dos pesos das arestas de um grafo, a partir de um determinado vértice.

Entre os algoritmos de menor caminho, podemos destacar o algoritmo de *Dijkstra*. O algoritmo de *Dijkstra* tem seu nome originado de seu inventor, o cientista da computação Edsger Dijkstra. Este algoritmo procura resolver o problema do menor caminho entre os vértices de um grafo, com origem única, em um grafo orientado ponderado, no qual todos os pesos das arestas são não-negativos.

O algoritmo percorre todos os vértices do grafo, a partir de um dado vértice inicial. Basicamente, após isso, o algoritmo passa por todos os nós do grafo, começando pelo nó especificado anteriormente e encontrando sucessivamente o nó mais próximo, o segundo

mais próximo e, assim, até que todos os nós do grafo tenham sido visitados. O algoritmo mantém um conjunto de vértices, cujos pesos finais de caminhos mais curtos até o vértice inicial já foram determinados.

A figura a seguir mostra a implementação de uma fila de prioridade mínima Q de vértices. Esse pseudocódigo resolve o problema do menor caminho entre vértices.

- DIJKSTRA(G, w, s):
- INITIALIZE-SINGLE-SOURCE(G, s)
- $S \leftarrow \phi$
- $Q \leftarrow V[G]$
- **while** $Q \neq \phi$
- **do** $u \leftarrow \text{EXTRACT-MIN}(Q)$
- $S \leftarrow S \cup \{u\}$
- **for** each vertex $v \in \text{Adj}[u]$
- **do** RELAX(u, v, w)

Figura 2 Implementação do Algoritmo

Fonte: Cormen *et al.* (2002, p. 471)

No início do pseudocódigo da Figura 2, tem-se a definição do algoritmo de *Dijkstra*, que recebe os seguintes parâmetros: G , que consiste no grafo com n vértices, podendo ser representados como lista, matriz de adjacência ou mesmo matriz de peso; w , que tem como objetivo retornar o peso das arestas de um determinado vértice a outro; s , que é o vértice fonte da pesquisa. Na segunda linha da Figura 2, o método INITIALIZE-SINGLE-SOURCE inicializa as informações referentes a cada vértice do grafo a serem preenchidas durante o processamento do algoritmo. Já na terceira linha, o vértice fonte s recebe zero, como distância até ele mesmo. Na quarta linha, a fila de prioridade mínima Q recebe uma fila de vértices adjacentes a ser percorrida. O laço é iniciado na quinta linha, sendo realizado enquanto existirem vértices adjacentes na fila Q . Na sexta linha, um vértice u é extraído de Q . Na primeira passagem do *loop*, o vértice u será o vértice fonte (CORMEN *et al.*, 2002: 471).

Um outro laço é iniciado na oitava linha do algoritmo, sendo executado enquanto existirem vértices adjacentes ao vértice u . Na nona linha, ocorre o processo de “relaxamento de arestas”. Esse processo se refere à verificação da existência de possibilidades, para melhorar um caminho mais curto até um vértice escolhido. Esse procedimento é aplicado v vezes e, ao final do experimento, tem-se o menor caminho do vértice inicial a cada vértice do grafo.

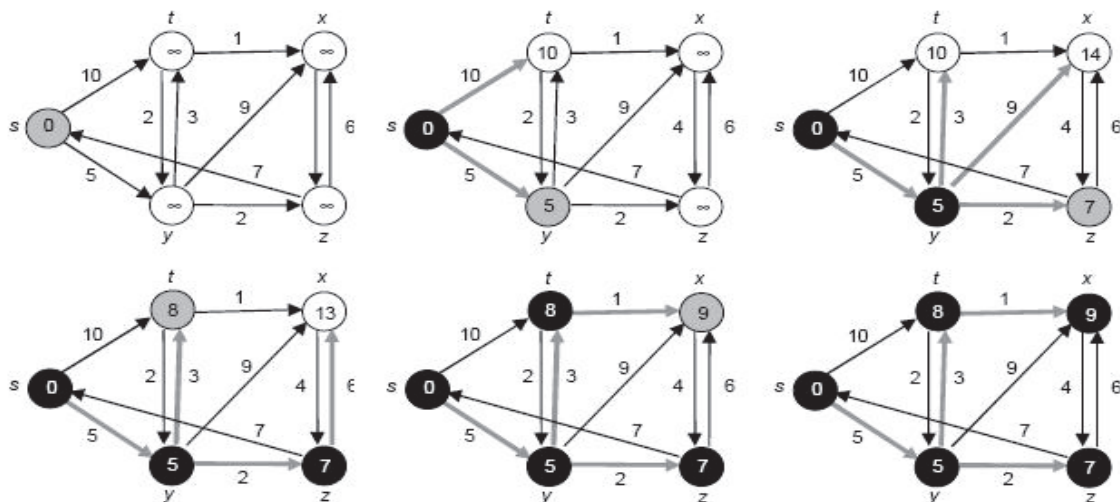


Figura 3 Técnica de Relaxamento
Fonte: Cormen *et al.* (2002, p. 471)

Na Figura 3, podemos ver a aplicação da técnica de relaxamento. Neste exemplo, temos o ponto *s* como vértice inicial. Os vértices negros fazem parte do conjunto *S* e os brancos estão na fila de prioridade mínima, $Q = V - S$. Os vértices em cinza são os vértices com o menor valor de *Q*, após a verificação de todas as possibilidades de caminhos existentes.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido visando solucionar uma das grandes necessidades do mercado, principalmente das áreas de Gerenciamento Estratégico e Tecnologia da Informação (TI). Essa necessidade representa a escolha segura do caminho prioritário dos objetivos para a correta tomada de decisão por parte da alta gerência.

Diante desse fato, foi proposta a elaboração de uma ferramenta de suporte à tomada de decisão, com definição de prioridades na relação entre os objetivos estratégicos do *Balanced Scorecard* (BSC) empresarial. Essa ferramenta traça um caminho prioritário de objetivos estratégicos dentre um conjunto de objetivos dados, para auxiliar na tomada de decisão. Para se ter esse caminho, foi utilizado o algoritmo de *Dijkstra*.

O primeiro passo para a construção da ferramenta, foi fazer um levantamento bibliográfico sobre as metodologias citadas.

Após o estudo das técnicas de BSC e do algoritmo de *Dijkstra*, foi feito o desenvolvimento da ferramenta. A construção da ferramenta se baseou em determinados critérios: o algoritmo utilizado deveria calcular o menor valor entre os nodos do grafo, ou seja, entre os objetivos do mapa estratégico; todos os dados utilizados no cálculo do menor caminho seriam inseridos na ferramenta pelo usuário.

Para validação dos resultados, foram feitos questionários, que foram utilizados por funcionários de duas grandes empresas, que utilizam o BSC em seu planejamento estratégico. Estes funcionários testaram a ferramenta e deram opiniões a respeito da mesma. Através desses resultados obtidos dos questionários, foram gerados gráficos para analisar se a ferramenta possibilitou agregação de valor durante a tomada de decisão. E, por último, foi elaborado o artigo, explicitando os resultados obtidos.

Na Figura 4, podemos ver um mapa estratégico do BSC.

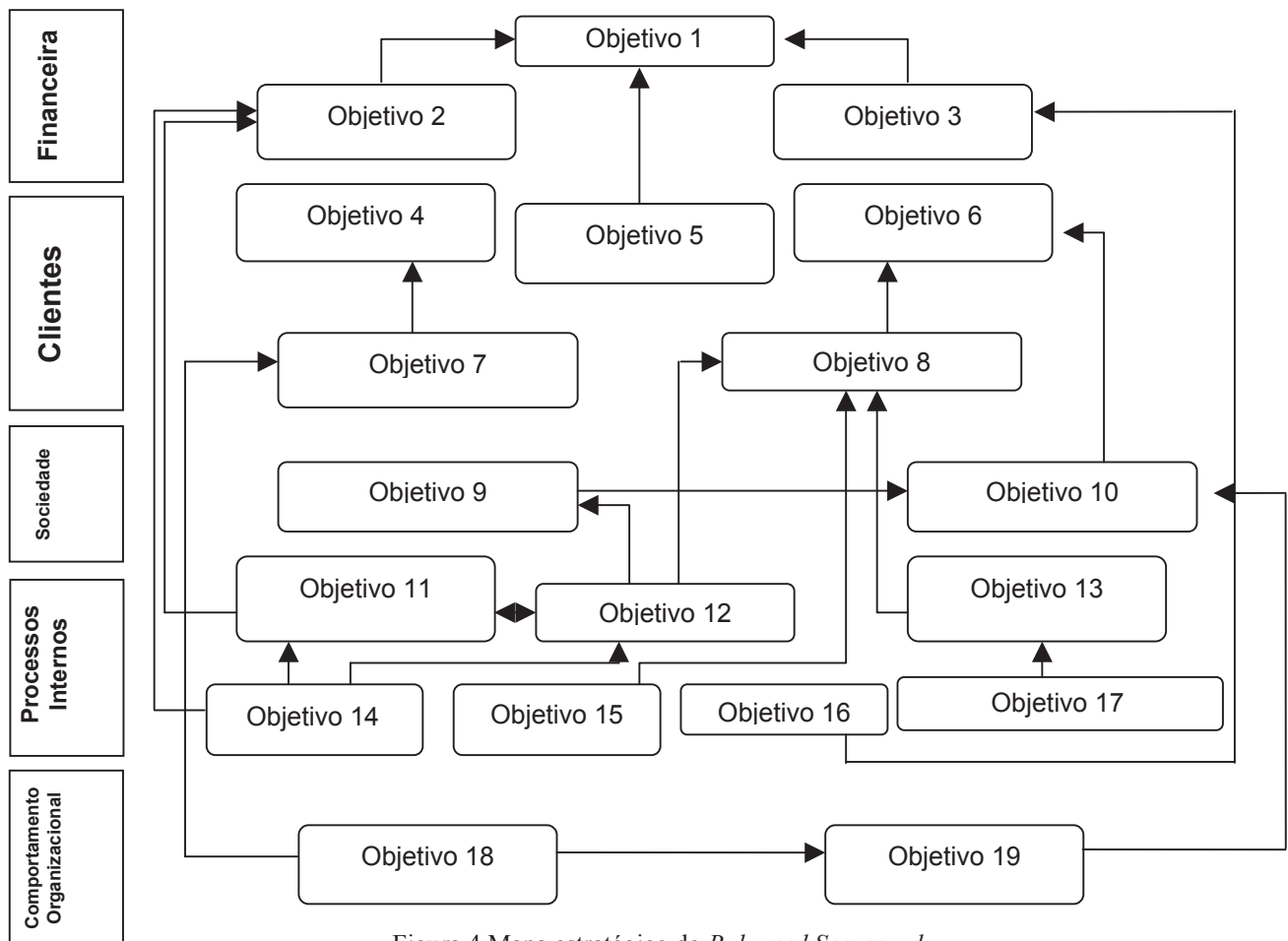


Figura 4 Mapa estratégico do *Balanced Scorecard*

Fonte: Adaptada pelo Autor do Mapa Estratégico de uma Empresa Nacional

Os usuários iriam utilizar dados de um mapa estratégico do BSC, que poderia ser o mapa estratégico já utilizado pela empresa ou um criado para a utilização da ferramenta, conforme mostra a Figura 4.

Após a escolha do mapa estratégico, os usuários deveriam inserir os dados na ferramenta, gerar o mapa estratégico e definir as prioridades nas relações entre as arestas dos objetivos, como mostra a Figura 5.

MAPA ESTRATÉGICO DO BSC

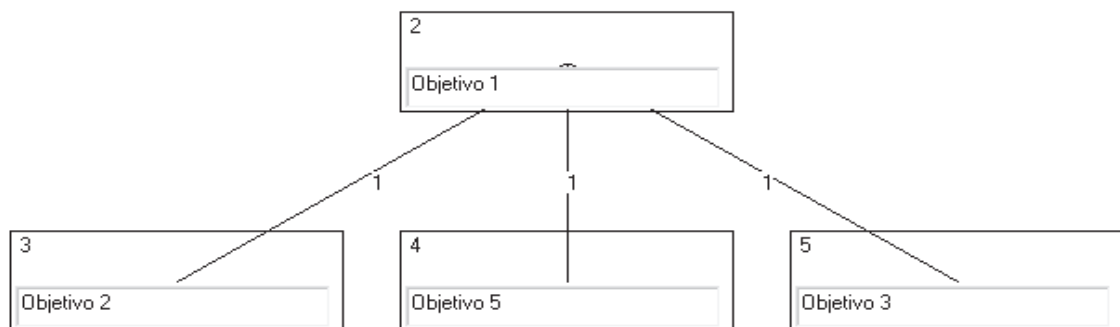


Figura 5 Parte do Mapa Estratégico Inserido na Ferramenta

Fonte: Criado pelo Autor

Após esses passos, o usuário deveria escolher quais seriam os objetivos inicial e final, e a ferramenta iria traçar o menor caminho composto dos objetivos mais prioritários.

3 EATI – Estratégia Alinhada à Tecnologia da Informação

Esta seção tem o propósito de explicar o que é a ferramenta EATI e como foi sua implementação. A ferramenta foi elaborada com o objetivo de ser um suporte à tomada de decisão da alta gerência.

Inúmeros fatores podem aumentar a complexidade do processo de tomada de decisão e, um dos principais, é a dificuldade em lidar com múltiplos objetivos simultaneamente. Por muitas vezes, é difícil escolher dentre muitos, aqueles objetivos que deverão ser priorizados ou até mesmo excluídos do planejamento estratégico.

Diante desse fato, a ferramenta, após a inserção dos dados, e de acordo com as necessidades específicas de cada organização, seleciona dentre os objetivos existentes um caminho prioritário para a tomada de decisão baseado nas prioridades definidas.

Para fazer o uso efetivo da ferramenta, é importante que o usuário da mesma tenha um conhecimento prévio de *Balanced Scorecard* e das oportunidades e ameaças dentro da organização. Após a inserção dos dados do mapa estratégico do BSC na ferramenta e de acordo com sua análise crítica do ambiente interno e externo da empresa, o usuário define as relações de prioridades entre os objetivos do BSC.

A ferramenta foi desenvolvida na linguagem de programação Delphi 7.0 e para funcionar em computadores que não tenham a ferramenta de desenvolvimento dessa linguagem é necessário registrar a dll *Midas.dll*, para que o programa funcione corretamente. O sistema operacional para executar a ferramenta é o MS Windows® ou ©.

Essa ferramenta irá proporcionar inúmeros benefícios, tais como:

- Auxiliar no processo decisório, pois, baseado nas prioridades estabelecidas pela alta gerência, a ferramenta calcula um caminho mínimo de objetivos, que deverão ser atingidos primeiramente de acordo com a prioridade definida pelo usuário;
- Proporcionar uma visualização gráfica das dependências entre os objetivos estratégicos, com identificação do subconjunto de objetivos pertencentes ao caminho prioritário para a tomada de decisão;
- Facilitar o manuseio das informações e a escolha de quais informações serão inseridas na ferramenta;
- Essa ferramenta proporcionará uma abordagem inovadora na área de Tecnologia da Informação, visto que projetos que proponham a junção das técnicas de BSC e do algoritmo de *Dijkstra* não foram encontrados nas literaturas existentes. Além do fato, de que o benefício gerado, será imenso, pois o caminho encontrado por esse algoritmo poderá minimizar perdas para a organização. E, sendo este caminho baseado nas próprias necessidades definidas pela alta administração, os objetivos selecionados serão os prioritários naquele contexto para a corporação.

A ferramenta mostra em sua execução um mapa estratégico de objetivos, de acordo com a metodologia do *Balanced Scorecard*. O mapa estratégico tem como objetivo proporcionar uma visão holística da organização, ou seja, conceber a realidade como um todo. A ferramenta também mostra toda a realidade da empresa, porém, através da

definição do caminho prioritário de objetivos, destaca determinados objetivos que são os participantes do subconjunto de objetivos prioritários, de acordo com as prioridades definidas pela alta direção. A ferramenta também mostra os objetivos separados em cada perspectiva do *Balanced Scorecard*, de acordo com os dados inseridos pelo usuário.

O algoritmo de *Dijkstra* é o algoritmo que calcula o menor caminho de prioridades, ou o caminho prioritário para a tomada de decisão. O mesmo recebe como entrada os nodos inicial e final, que foram definidos pelo usuário e as prioridades, que também são definidas pelo usuário. Essas prioridades são consideradas em ordem decrescente, ou seja, quanto menor o valor da prioridade, mais importante é aquele objetivo para a organização. O usuário escolhe essas prioridades de acordo com a sua percepção do ambiente interno e externo do ambiente da empresa e de como estes podem afetar o desempenho da organização. Os valores das prioridades são agregados às relações entre os objetivos, ou seja, às arestas do grafo.

Iremos explicar como foi feito o experimento.

1. O primeiro passo é definir quais dados serão utilizados. O recomendado é que estes dados sejam o de um mapa estratégico do BSC já existente na própria organização ou de um que seja criado de acordo com as necessidades da organização;
2. O segundo passo é inserir os dados no sistema, observando as regras de formatação da ferramenta, como por exemplo, espaço dos campos para digitação;
3. O terceiro passo é gerar o mapa estratégico;
4. O quarto passo é conectar os objetivos por meio das arestas e definir as prioridades da relação entre os objetivos;
5. No quinto passo, o usuário deverá definir qual será seu objetivo inicial, ou seja, o principal objetivo da empresa;
6. No sexto passo, o usuário deverá definir qual será seu objetivo final, ou seja, o objetivo que é uma atividade ou processo de fácil ou rápida execução, e, que viabiliza o objetivo inicial;
7. E, por último, o usuário irá visualizar o menor caminho de prioridades ou caminho prioritário, que deverá cumprir para alcançar o objetivo final que foi escolhido por ele.

O diagrama da Figura 6 mostra o diagrama de seqüência do experimento.

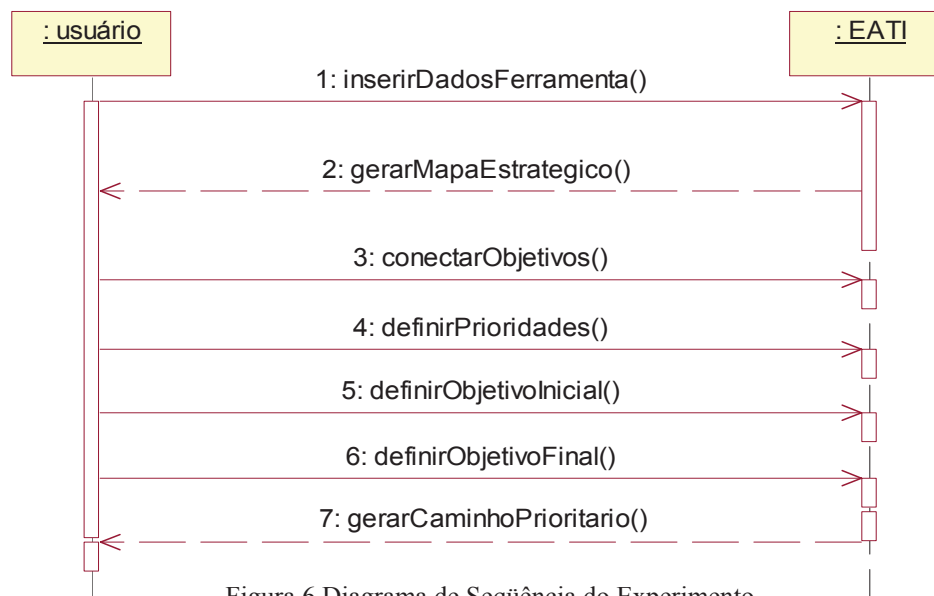


Figura 6 Diagrama de Seqüência do Experimento
Fonte: Criado pelo Autor

O diagrama da Figura 7 representa o diagrama de classe da ferramenta EATI. São três classes: *CreateForm* (faz o controle da inserção dos dados), *Entidad* (desenha o grafo na tela e onde o usuário desenha as arestas e as prioridades do grafo) e *Dijkstra* (faz o cálculo do menor caminho entre os objetivos – executa o algoritmo de *Dijkstra*).

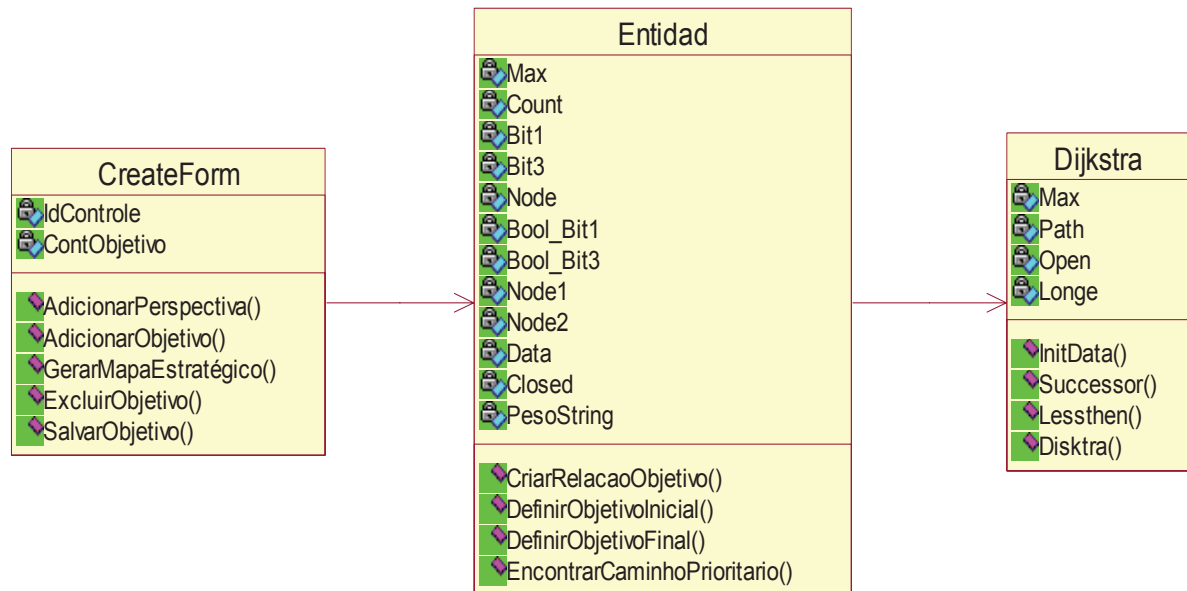


Figura 7 Diagrama de Classe da Ferramenta EATI
Fonte: Criado pelo Autor

4 RESULTADOS

A presente seção tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos com os experimentos realizados.

O teste da ferramenta foi realizado pelos funcionários de duas empresas distintas, que utilizam o BSC como instrumento de gestão estratégica. Seis funcionários da empresa 1 e vinte e um funcionários da empresa 2 utilizaram a ferramenta e preencheram os questionários. De acordo com as opiniões dos usuários, gráficos foram produzidos para uma melhor visualização dos resultados.

Para um melhor entendimento, um exemplo de execução do experimento será explicitado a seguir.

O primeiro passo foi escolher os dados que seriam inseridos no sistema. O mapa estratégico do *Balanced Scorecard*, que foi escolhido como exemplo, foi baseado no mapa estratégico desenvolvido pelos criadores da metodologia do BSC (Kaplan e Norton, 2000: 109), conforme apresentado na Figura 8.

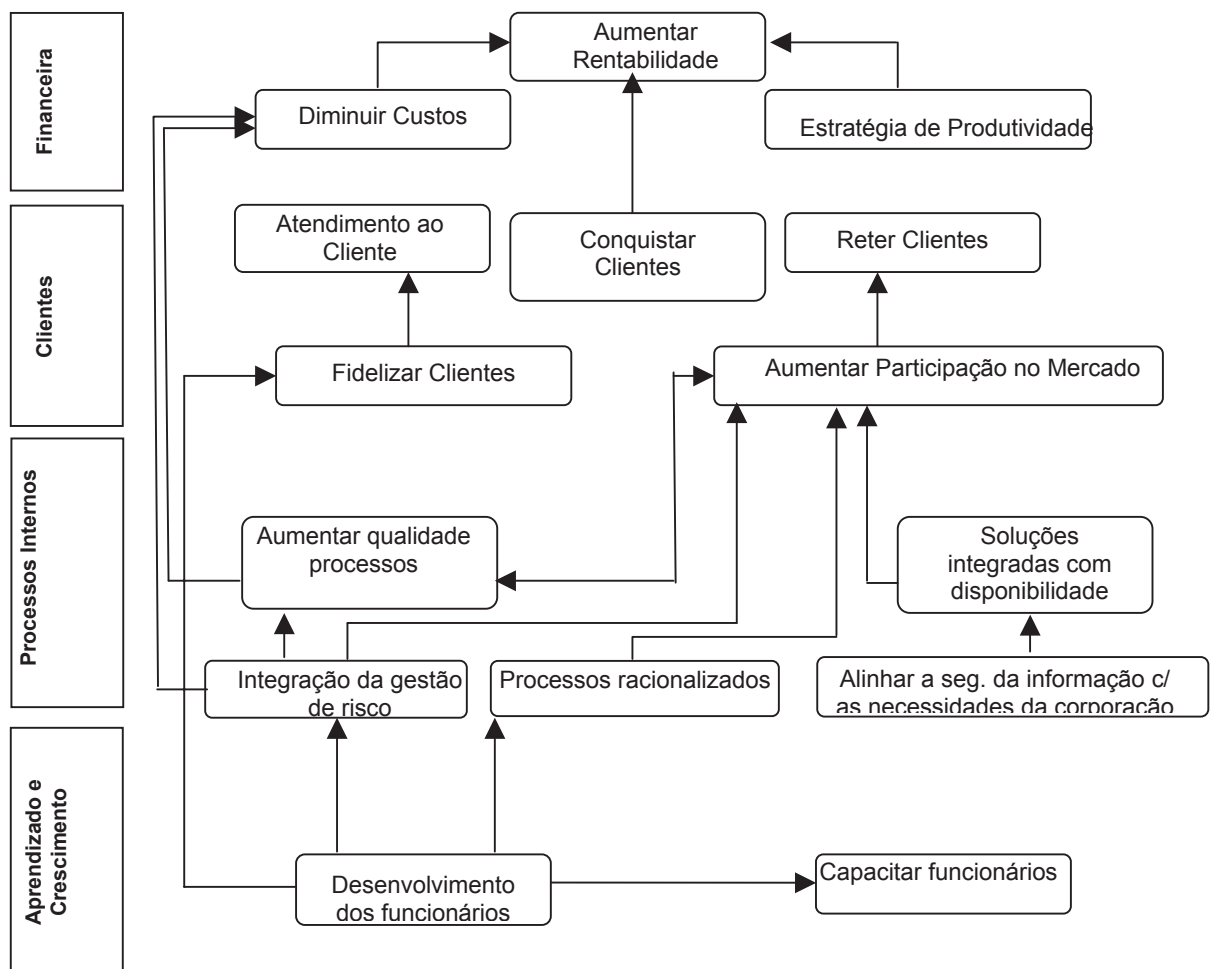


Figura 8 Mapa Estratégico do *Balanced Scorecard*
Fonte: Criado pelo Autor

O segundo passo foi inserir os dados no sistema, como apresentado na Figura 9.

The screenshot shows the 'Inserção dos Dados' (Data Entry) window of a software application. The interface includes the following elements:

- Title Bar:** 'Inserção dos Dados' with standard window controls.
- Input Fields:**
 - 'Digite o nome da Perspectiva:' (Enter the name of the Perspective): A text input field.
 - 'Objetivo:' (Objective): A text input field containing 'Estratégia de produtividade'.
- Buttons:**
 - 'Nova Perspectiva' (New Perspective)
 - 'Gerar Mapa Estratégico' (Generate Strategic Map)
 - 'Adicionar' (Add)
 - 'Salvar Alteração' (Save Change)
 - 'Excluir' (Delete)
- List View:**
 - A table-like structure with a header 'Objetivo'.
 - A single entry: '▶ Melhorar o valor para acionistas' (Improve value for shareholders).
- Tab Selection:** A tab labeled 'Financeira' is selected.

Figura 9 Tela da Ferramenta – Inserção dos Dados
Fonte: Criado pelo Autor

Para gerar o mapa estratégico, após a inserção dos dados, deve-se clicar no botão *Gerar Mapa Estratégico*. Então, a ferramenta irá gerar o mapa estratégico, conforme o mapa estratégico do *Scorecard* utilizado como exemplo. A Figura 10 mostra o resultado gerado pela ferramenta.

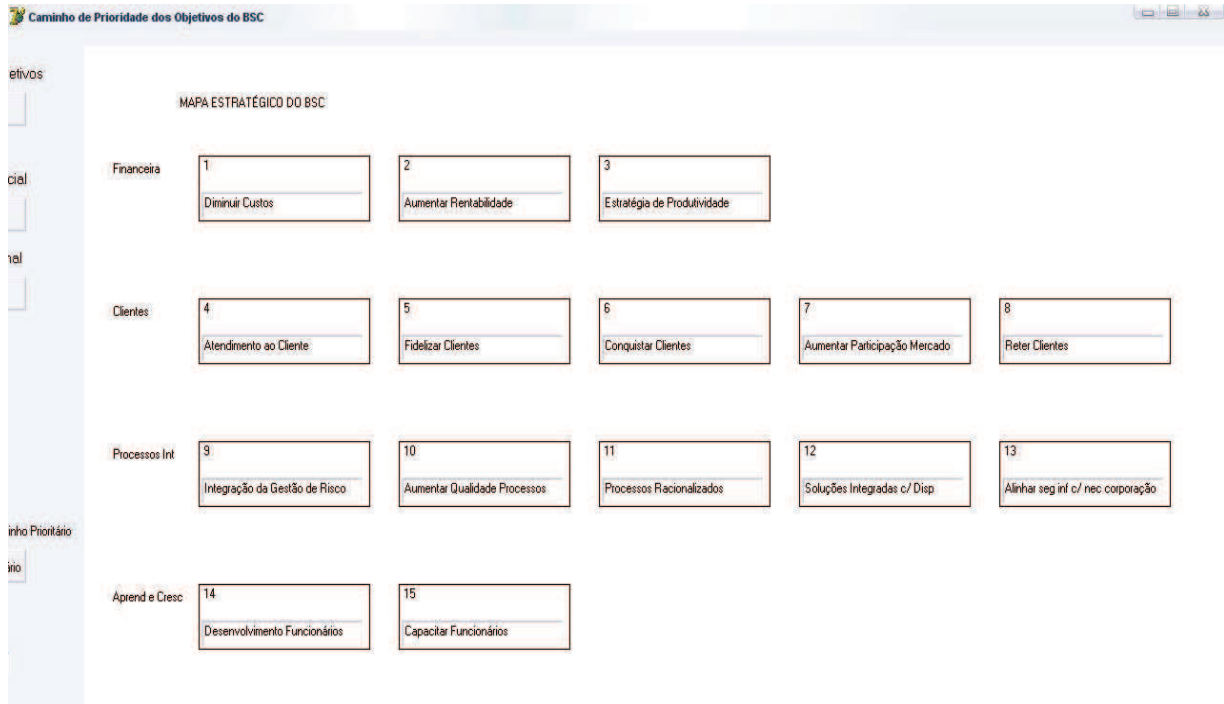


Figura 10 Tela da Ferramenta – Mapa Estratégico do BSC
Fonte: Criado pelo Autor

O passo seguinte foi conectar os objetivos por meio das arestas e definir as prioridades da relação entre os objetivos, como mostra a Figura 11.

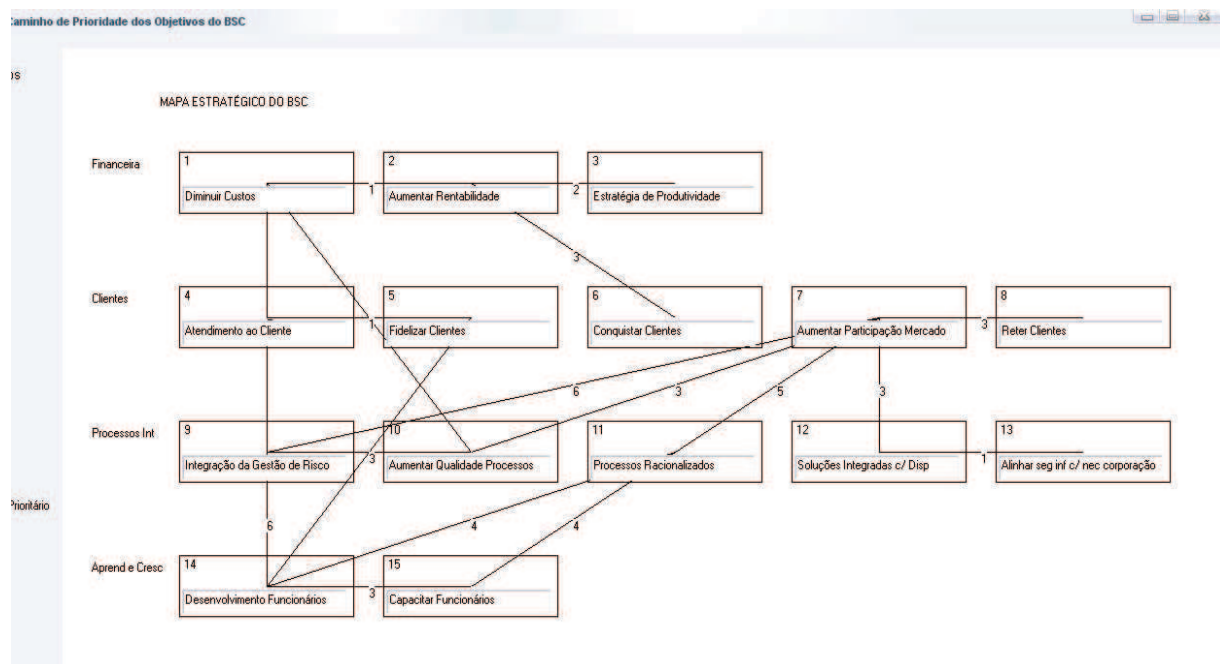


Figura 11 Tela da Ferramenta – Mapa Estratégico do BSC
Fonte: Criado pelo Autor

Após conectar todos os objetivos, devem-se definir quais são os objetivos inicial e final. No exemplo, o objetivo inicial foi o objetivo 2, “Aumentar Rentabilidade”, e o objetivo final foi o objetivo 13, “Alinhar seg inf c/ nec corporação”, que significa alinhar a segurança da informação com as necessidades da corporação, conforme apresentado na Figura 12.

Caminho de Prioridade dos Objetivos do BSC

Relação entre os Objetivos

Clique no Objetivo Inicial

Objetivo Inicial

Clique no Objetivo Final

Objetivo Final

Objetivo Inicial

2

Objetivo Final

13

Financeir

Clientes

Processo

Figura 12 Tela da Ferramenta – Definição dos Objetivos Inicial e Final
Fonte: Criado pelo Autor

E, por último, pode-se visualizar o menor caminho de prioridades ou caminho prioritário, como mostra a Figura 13.

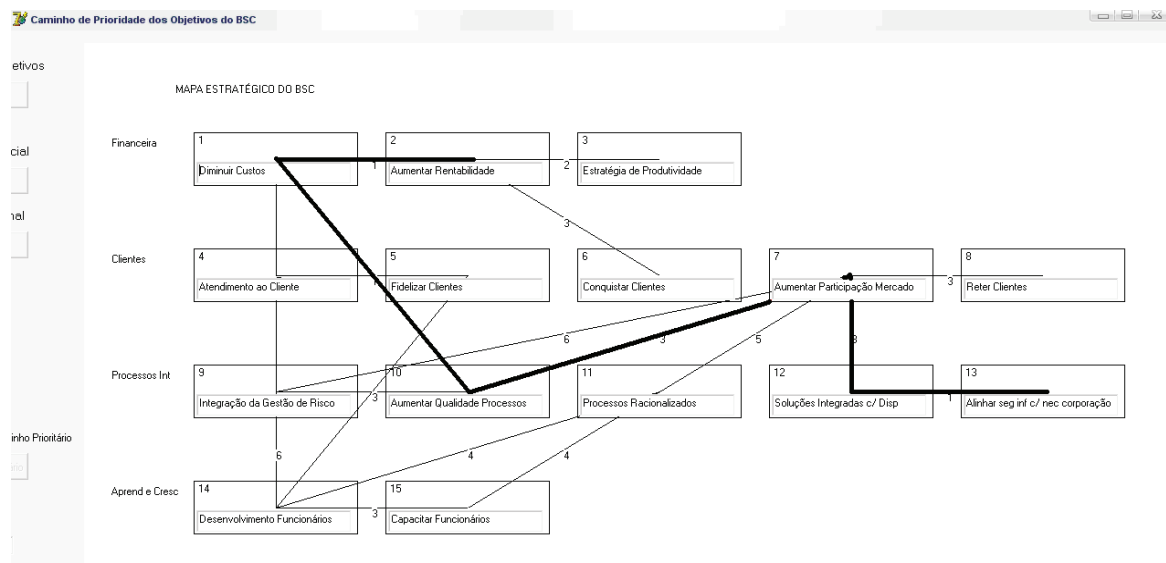


Figura 13 Tela da Ferramenta – Caminho de Prioridade dos Objetivos do BSC
Fonte: Criado pelo Autor

A ferramenta também mostrou quais objetivos faziam parte do caminho prioritário. No exemplo, esses objetivos eram os objetivos 2 (“Aumentar Rentabilidade”), 1 (“Diminuir Custos”), 10 (“Aumentar Qualidade Processos”), 7 (“Aumentar Participação Mercado”), 12 (“Soluções Integradas c/ Disp”) e 13 (“Alinhar seg inf c/ nec corporação”); e a soma das prioridades digitadas pelo usuário nas relações dos objetivos, que no exemplo somaram 12, conforme apresentado na Figura 14.

Caminho de Prioridade dos Objetivos do BSC

Relação entre os Objetivos

Clique no Objetivo Inicial

Objetivo Inicial

Clique no Objetivo Final

Objetivo Final

Objetivo Inicial: 2

Objetivo Final: 13

Clique para Encontrar Caminho Prioritário

Encontra Caminho Prioritário

Menor Caminho: 2-1-10-7-12-13

Soma das Prioridades: 12

Figura 14 Tela da Ferramenta – Resultados Obtidos
Fonte: Criado pelo Autor

Após ser mostrado um exemplo de execução da ferramenta, a seguir será apresentado os resultados analisados, com base nos questionários aplicados. Na Figura 15, podemos ver o modelo do questionário.

Questionário de Validação da Ferramenta EATI			
Pesquisa Acadêmica – Validação da Ferramenta EATI / Essa pesquisa acadêmica tem como objetivo verificar a qualidade da ferramenta EATI. A divulgação dos dados será feita apenas para fins acadêmicos. Dados da empresa, gerentes, informações estratégicas, entre outros serão mantidos sob sigilo. Caso a empresa deseje, os resultados das análises obtidas poderão ser enviados.			
Perfil do entrevistado: Nome: _____ (Opcional) Empresa: _____ (Opcional)			
Grau de Instrução: ☐ Fundamental ☐ Médio ☐ Superior incompleto/em curso ☐ Superior completo ☐ Pós-graduação ☐ Mestrado ☐ Doutorado			
Cargo/Função: _____ ☐ Funcionário ☐ Contratado/terceirizado			
Dados da Pesquisa			
1 - Você tem acesso ao mapa estratégico do <i>Balanced Scorecard</i> de sua empresa? ☐ Sim ☐ Não ☐ A algumas partes do mapa estratégico			
2 - Você conhece bem o ambiente interno de sua empresa? ☐ Sim ☐ Não			
3 - E o externo? ☐ Sim ☐ Não			
4 - Especificamente quanto à utilização da ferramenta EATI, como você a classifica em relação a (ver explicação dos campos logo abaixo):			
	Bom	Regular	Ruim
4.1 Apresentação			
4.2 Interface com o Usuário			
4.3 Qualidade			
4.4 Utilidade			
4.5 Inovação			
4.6 Relevância/Importância			
4.7 Compreensibilidade (Compreensiva)			
4.8 Suporte à Decisão			
4.9 Todo o Sistema, em Geral			

Figura 15 Questionário Aplicado aos Usuários
Fonte: Criado pelo Autor

Primeiramente, temos o perfil dos usuários que responderam ao questionário: quatorze do segmento gerencial (51,9%), sete do segmento técnico (25,9%), e seis do segmento operacional (22,2%).

A primeira pergunta que foi feita é se os usuários tinham acesso ao mapa estratégico do *Balanced Scorecard* de sua empresa e se conheciam bem o ambiente interno e externo de sua empresa. No segmento gerencial, 35,7% disseram que tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa, 35,7% responderam que não tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa, e o restante, 28,6%, responderam que tinham acesso a algumas partes do mapa estratégico de sua empresa. No segmento técnico, 71,4% disseram que tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa e 28,6% responderam que não tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa. No segmento operacional, 83,3% disseram que tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa e 16,7% responderam que não tinham acesso ao mapa estratégico de sua empresa. Fazendo uma análise do total de usuários, apenas 55,6% disseram ter acesso ao mapa estratégico da empresa. Quanto à segunda pergunta, todos os que responderam ao questionário disseram que conhecem bem o ambiente interno de sua empresa, porém apenas 48,1% dos que responderam ao questionário disseram que conhecem bem o ambiente externo de sua empresa.

Pode ser observado que 76,9% dos usuários dos segmentos técnico e operacional disseram ter acesso ao mapa estratégico de sua empresa, e apenas 35,7% dos usuários do segmento gerencial disseram ter acesso ao mapa estratégico de sua empresa. Isso pode ser explicado pelo fato de que são os usuários dos segmentos técnico e operacional que lidam com os dados do planejamento estratégico e até mesmo criam o mapa estratégico do BSC.

Pode-se perceber, também, que todos os funcionários conhecem bem o ambiente interno de sua empresa. Isso se deve ao fato de a informação a respeito da organização estar mais acessível ao funcionário, devido aos inúmeros canais que as mesmas disponibilizam, tais como fóruns internos, cartilhas, treinamentos, entre outros. Porém, menos da metade dos funcionários conhecem bem o ambiente externo da empresa. Isso pode ser explicado pelo fato de que para se obter informações a respeito do ambiente externo é mais complexo, visto que, devem vir de inúmeras fontes, tais como clientes, fornecedores, concorrentes, entre outros. Este fato pode tornar a empresa vulnerável à ameaças externas, pois seus funcionários não conhecem bem o ambiente que os cercam.

O quadro da Figura 16 mostra o total de respostas obtidas nos questionários em relação à ferramenta.

	Bom	Regular	Ruim
1 Apresentação	23	3	
2 Interface com o Usuário	26	1	
3 Qualidade	25	2	
4 Utilidade	25	2	
5 Inovação	26	1	
6 Relevância/Importância	26	1	
7 Compreensibilidade (Compreensiva)	22	5	
8 Suporte à Decisão	19	8	
9 Todo o Sistema, em Geral	24	3	

Figura 16 Quadro de Respostas dos Usuários

Fonte: Questionários da Pesquisa com Usuários da Ferramenta EATI

A seguir, será mostrado um gráfico comparativo dos resultados obtidos com os questionários respondidos pelos funcionários das empresas 1 e 2, no item “Suporte à Decisão”.

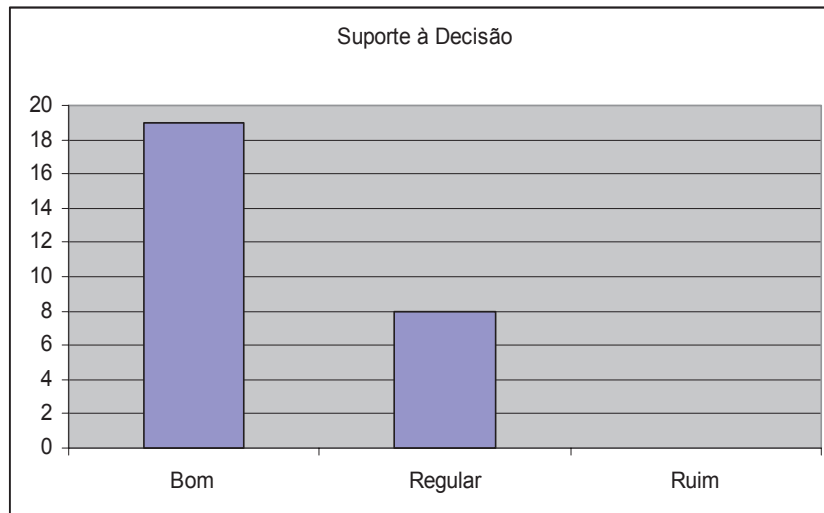


Figura 17 Avaliação de Suporte à Decisão
Fonte: Criado pelo Autor

Como nos mostra o gráfico da Figura 17, o item “Suporte à Decisão” foi avaliado como bom pela maioria dos usuários que responderam o questionário (70,4%). Porém, apenas 35,7% dos usuários do segmento gerencial afirmaram ter acesso ao mapa estratégico da empresa. Sendo assim, este fato pode ter influenciado na avaliação deste item, pois se os usuários não conhecem bem a área estratégica de sua empresa, isto pode dificultar a tomada de decisão.

Outro item importante, que é o item “Inovação”, também teve uma boa avaliação. Como mostra o gráfico da Figura 18, 96,3% dos usuários consideraram este item como bom.

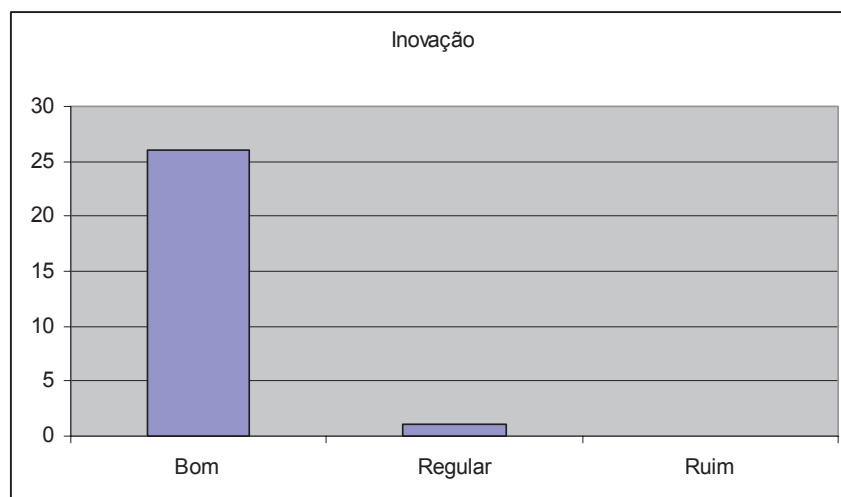


Figura 18 Avaliação de Inovação
Fonte: Criado pelo Autor

O próximo gráfico (Figura 19) mostra que o sistema em geral foi avaliado como bom por 88,9% dos usuários.

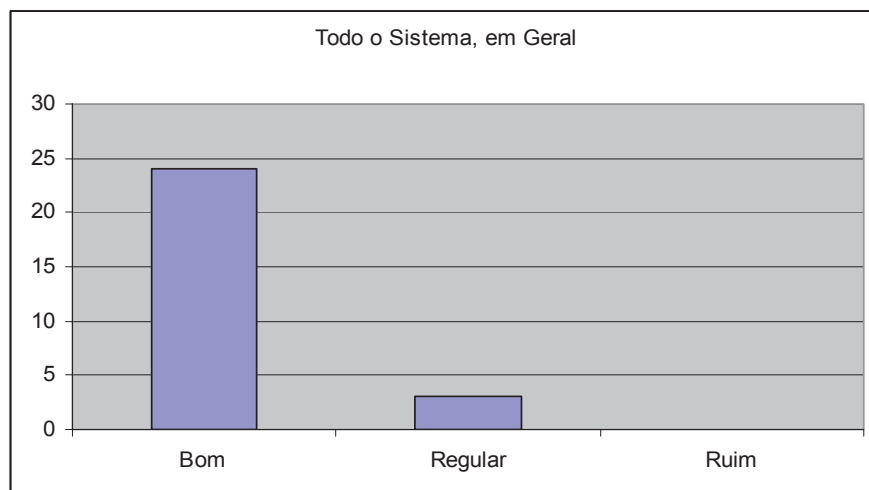


Figura 19 Avaliação do Sistema em Geral
Fonte: Criado pelo Autor

5 CONCLUSÃO

No mercado competitivo e com constantes mudanças, muitas empresas têm enfrentado problemas durante a tomada de decisão. Quando a medida escolhida não é a melhor opção para empresa, podem-se criar inúmeros obstáculos na organização, tais como, perdas e atrasos nos projetos. Sendo assim, a alta gerência deve sempre procurar encontrar a melhor forma para escolher a decisão mais coerente com o momento do projeto. Portanto, neste trabalho, procurou-se encontrar meios que pudessem viabilizar a solução desse problema.

Para auxiliar no processo de tomada de decisão, foi criada uma ferramenta que utiliza o algoritmo de *Dijkstra* para traçar o menor caminho entre os objetivos do mapa estratégico do BSC.

Esta ferramenta atingiu os seguintes objetivos:

- Orientou e auxiliou o processo decisório da alta gerência, visto que inúmeros são os objetivos a serem atingidos em um planejamento estratégico;
- Proporcionou uma melhor visualização gráfica dos dados, pois mostrou o mapa estratégico e o caminho de objetivos que deveria ser percorrido para se alcançar o resultado esperado.

Foram aplicados questionários a funcionários de duas grandes empresas que utilizam o BSC como instrumento de gestão estratégica. Pode-se concluir após a análise dos resultados obtidos nos questionários, que a ferramenta foi avaliada positivamente pela maioria dos usuários.

Podem-se relatar algumas dificuldades de entendimento por parte de alguns usuários quanto ao uso da ferramenta, devido ao fato de que estes não possuíam maiores conhecimentos sobre o *Balanced Scorecard (BSC)* e, principalmente, sobre o processo de tomada de decisão de sua empresa.

Um facilitador de uso da ferramenta foi o fato de a mesma proporcionar a visualização gráfica do mapa estratégico do BSC, o que facilitou a visualização do caminho prioritário de objetivos para os usuários.

5.1 Recomendações

Pode-se focar também no desenvolvimento de novas funcionalidades para a ferramenta, como por exemplo, tratar a parte de indicadores do BSC. Os indicadores são muito importantes para a tomada de decisão, pois valorizam as medidas internas dos processos críticos internos da organização.

Outra proposta de trabalho futuro é aprofundar mais no estudo conjunto das técnicas de BSC e do algoritmo de *Dijkstra*, para auxiliar no processo decisório. Muitos gerentes encontram dificuldades durante o processo decisório, por isso, deve-se, cada vez mais, encontrar melhores soluções para tentar minimizar o problema da tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

RBC: Revista Brasileira de Contabilidade, Brasília, v. 33, n. 148, p. 21-31, jul./ago. 2004.

CAMPOS, Vicente F. **Gerenciamento pelas Diretrizes**: (Hoskin Kanri), o que Todo Membro da Alta Administração Precisa Saber para Entrar no Terceiro Milênio. 3. ed. Belo Horizonte: DG, 2002. 327p.

CORMEN, Thomas H. *et al.* **Algoritmos**: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 916p.

FILHO, Nelson C. **Projeto de Negócio**: Estratégias e Estudos de Viabilidade. São Paulo: Atlas, 2002. 301p.

KAPLAN, Robert S. **O *Balanced Scorecard***: Gerenciando a Performance Futura. Boston: MindQuest Multimedia, 1999. 1 fita de vídeo (63min): VHS: son., color.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A Estratégia em Ação: *Balanced Scorecard***. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 344p.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Mapas Estratégicos**: Convertendo Ativos Intangíveis em Resultados Tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 471p.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Organização Orientada para a Estratégia**: Como as Empresas que Adotam o *Balanced Scorecard* Prosperam no Novo Ambiente de Negócios. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. 411p.

LUNKES, Rogério J. Estudo sobre a Integração entre *Balanced Scorecard* e o Orçamento. **RBC: Revista Brasileira de Contabilidade**, Brasília, v.31, n.136, p.48-59, jul./ago.2002.

MARJIT, Sudipto. Implementation of Balanced Score for Excellence in Project Management. In: itSEC2005, 1., 2005, Bangalore. **Proceedings of the itSEC2005**. Bangalore: QAI, 2005. Disponível em: < http://www.softwaredioxide.com/conference/itSEC2005/papers/sudipto_tatatech.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2006.

MARQUES, Rafael. **Strategus: Um Processo de Planejamento Estratégico para Pequenas Empresas de Tecnologia da Informação**. 2005. 201f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005. Disponível em: < <http://www.di.ufpe.br/~hermano/download/dissertacoes/strategus.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2006.

OLIVEIRA, Djalma de P. R. de. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 286p.

RIBEIRO, Luiz M. F. **Dinâmica de Sistemas: Uma Ferramenta de Experimentação e Aprendizado Organizacional**. 2002. 32f. Monografia (conclusão de curso) - Curso de Especialização em Informática Empresarial, Universidade Federal de Itajubá, 2002. Disponível em: <<http://www.imagetec.com.br/arquivos/MonografiaLM.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2006.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 1021p.

SAMPAIO, Rudini M.; YANASSE, Horácio H. Estudo e Implementação de Algoritmos de Roteamento sobre Grafos em um Sistema de Informações Geográficas. In: INFOCOMP, 3., 2004, Lavras. **Anais da VI SECICOM**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2004. p.76-81. Disponível em: < <http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v3.1/art12.pdf> >. Acesso em: 11 nov. 2006.

SOUZA, Edson J. de. **A Relação entre Tecnologia da Informação & Gestão do Conhecimento e seu Uso na Gestão das Empresas**. 2002. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste, 2002.

TEIXEIRA, Steve; PACHECO, Xavier. **Delphi 6 guia do desenvolvedor**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 722p.

TENENBAUM, Aaron M.; LANGSAM, Yedidiah; AUGENSTEIN, Moshe. **Estruturas de Dados usando C**. São Paulo: Makron Books, 1995. 884p.

TORRES, Norberto A. **Planejando o Uso da Informática**. São Paulo: Abril Vídeo, 1989. 1 fita de vídeo (120min): VHS: son., color.