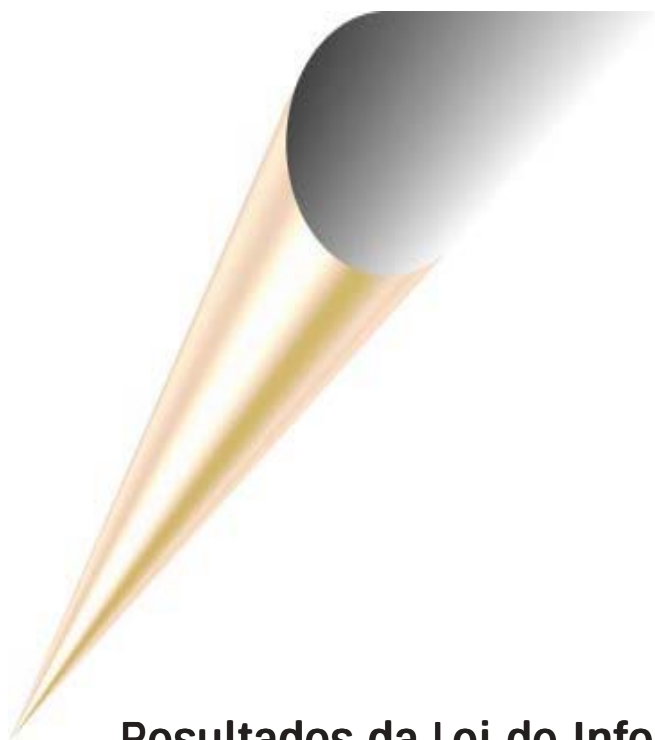




Resultados da Lei de Informática - Uma avaliação

Parte 1 - Impactos no Segmento Industrial Sistemas e Periféricos

Dell Computadores do Brasil Ltda

Os Resultados Obtidos pela Dell Computadores do Brasil na Aplicação dos Recursos da Lei de Informática

1. Resumo

A Dell é uma empresa que utiliza um modelo único de negócios, baseado na venda direta ao consumidor final, utilizando tecnologia padronizada em seus produtos. Como consequência disto, o esforço de pesquisa e desenvolvimento da Dell é voltado primariamente à inovação no processo de integração da tecnologia existente em produtos demandados pelo mercado, sua produção sob demanda e comercialização direta ao cliente final.

No Brasil, por indução da Lei de Informática a Dell tem desenvolvido soluções de software para suporte a seus negócios em todo o mundo. Além disto, fortes investimentos têm sido feitos para desenvolver a oferta

local de recursos humanos, através de programas de treinamento e certificação em tecnologias de software e hardware. Por fim, a Dell tem utilizado os recursos da contrapartida aos incentivos da Lei de Informática para apoiar projetos que expandam a aplicação de sua tecnologia, incluindo programas considerados prioritários pelo governo.

Fica claro, desta forma, que o uso responsável dos recursos mencionados é extremamente benéfico às empresas, às instituições de ensino e pesquisa e também ao governo, promovendo o desenvolvimento e a qualificação tecnológica do país.

2. Introdução

A Dell Computadores do Brasil está localizada no município de Eldorado do Sul, no Rio Grande do Sul. A empresa iniciou suas atividades em novembro de 1999 e hoje produz no Brasil desktops, servidores e notebooks, tanto para venda local como para exportação para a América do Sul. Apesar de seu pouco tempo de atuação no país, a Dell é atualmente uma das empresas líderes no mercado brasileiro de computadores.

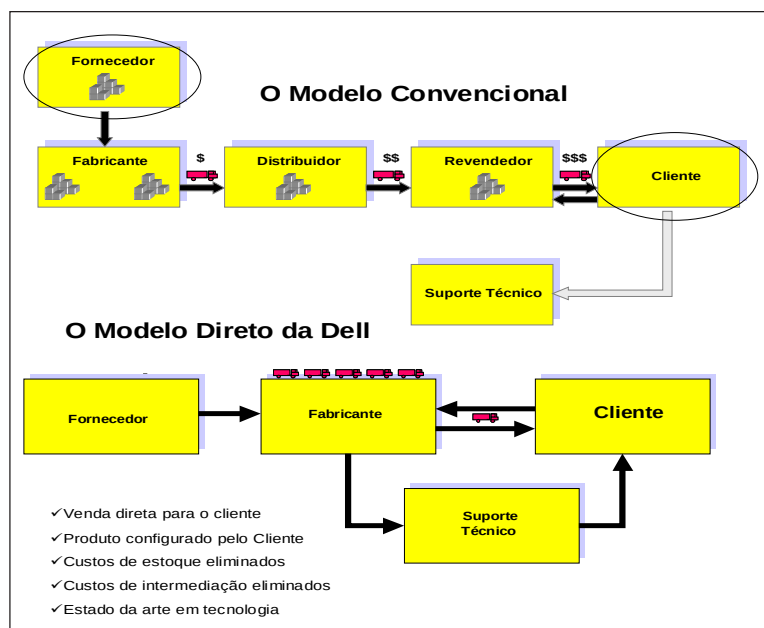
Seu sucesso no Brasil, a exemplo do que ocorre em todo o mundo, é decorrente de dois grandes fatores que diferenciam a empresa de todas as demais neste segmento:

2.1 O Modelo Direto de Negócios

A Dell vende seus produtos diretamente ao consumidor final, sem o auxílio de intermediários. Além da vantagem obtida com a eliminação do custo que tais elementos agregariam ao produto, este modelo permite à empresa produzir exatamente o que o cliente deseja, mediante sua encomenda. Com isto, ficam eliminados os estoques de produtos acabados, o que

reduz ainda mais os custos de produção. Não existindo estoque de produtos sujeito à desvalorização, o modelo também permite à Dell introduzir rapidamente novas tecnologias, à medida em que as mesmas forem surgindo. O suporte técnico segue o mesmo modelo direto, o que dá ao cliente acesso a todo o conhecimento existente no fabricante do equipamento. Durante todo este processo, fica estabelecido um canal de comunicação entre a empresa e seu público consumidor, cuja demanda orienta a Dell e, através desta, seus parceiros, no desenvolvimento e introdução de novas tecnologias.

Os modelos direto e convencional são comparados a seguir:



2.2 Tecnologia Padronizada

A Dell promove ativamente a padronização e conseqüente adoção em larga escala das tecnologias que se mostram relevantes aos usuários, como forma de obter volume de produção e conseqüente redução no custo desta tecnologia para o cliente. Além do menor custo, a tecnologia padronizada possui diversas vantagens sobre a tecnologia proprietária, como mostra o quadro a seguir:

Aspecto	Tecnologia Proprietária	Tecnologia Padronizada
Foco Organizacional	Foco no Produto	Foco no Cliente
Abordagem do Lucro	Subsídio entre Linhas	Centros de Lucro Individuais
Proposta ao Cliente	Vinculação	Flexibilidade
Investimentos em P&D	Tecnologia Própria	Colaborativos de Valor Agregado
Abordagem dos Serviços	Totalmente Customizados	Semi-Customizados
Foco do Software	Sistema Operacional e Middleware Próprios	Gerenciabilidade e Interoperabilidade

Estes dois fatores diferenciais da Dell – o Modelo Direto e a Tecnologia Padronizada - orientam a atuação da empresa, inclusive no que se refere à inovação. Esta orientação fica evidenciada nos Princípios Básicos para a Inovação da Dell:

- O uso e a disponibilização da tecnologia são tão importantes quanto a própria tecnologia. O desenvolvimento de tecnologia sem um mecanismo eficiente para sua disponibilização não é útil.
- A inovação eficiente inclui a oferta de uma solução que os clientes valorizam e se dispõem a comprar. Além disso, você não precisa necessariamente criar e possuir uma tecnologia para compreender a melhor maneira de colocá-la disponível.
- De fato, a Dell prefere múltiplas fontes de tecnologia, de forma a permitir que princípios econômicos influenciem o custo daquela tecnologia (Padrões).

Em decorrência dos fatores diferenciais da atuação da Dell e dos princípios que norteiam seu desenvolvimento tecnológico, pode-se identificar quatro pontos de geração de inovação na empresa:

1. Demandas dos clientes – O fato de a Dell ter contato direto com o usuário final de seus produtos possibilita uma comunicação bidirecional com o mesmo. O resultado é que a empresa recebe de seus clientes dados sobre necessidades emergentes ou não atendidas, utilizando esta informação para direcionar a introdução de novas tecnologias em seus produtos.

2. P&D Colaborativo – De posse da informação das necessidades dos seus clientes, a Dell interage com seus principais parceiros e fornecedores de forma a colaborar com os esforços dos mesmos em introduzir novas tecnologias. Uma vez desenvolvidas, estas novas tecnologias são difundidas e padronizadas de forma a alavancar sua adoção em grande escala e reduzir o seu custo.

3. Inovação no Processo – O Modelo Direto requer um processo produtivo altamente especializado, que permita produzir configurações distintas, adaptadas às necessidades de cada cliente em particular sob demanda, mas com custos competitivos frente à produção em massa adotada pelas empresas concorrentes. Dada a natureza evolutiva da tecnologia de informática, a inovação do processo é uma exigência permanente, para garantir a viabilidade do modelo. De maneira similar, também são alvo de inovação os processos logísticos pelos quais a empresa adquire seus insumos, mediante demanda dos clientes, e remete seus produtos diretamente aos mesmos.

4. P&D Básico – Finalmente, existem tecnologias que precisaram e precisam ser criadas para habilitar todo o modelo da Dell. Isto é especialmente verdadeiro no que se refere à capacidade de atender a demandas locais de cada país, à introdução das tecnologias relevantes, ou mesmo ao desenvolvimento de sistemas informatizados que permitam à empresa gerenciar os dados e necessidades de cada cliente atendido e cada

item produzido, desde a entrada do pedido por telefone ou via Internet até sua entrega no endereço do cliente e posterior suporte e garantia.

Este cenário se repete em todos os lugares onde a Dell atua. Especificamente na Dell Brasil, a geração de inovação se dá das seguintes formas:

1. Demandas dos Clientes Brasileiros – A Dell produz no Brasil sistemas configurados pelos clientes brasileiros. Não há uma “importação” de soluções dos EUA sob forma de modelos pré-definidos. Para tanto, um esforço de engenharia é empregado na integração destas demandas às plataformas globais, de maneira a garantir o mesmo padrão de qualidade e desempenho oferecido em outros países.

2. P&D Colaborativo com Empresas Brasileiras – Para o cumprimento do PPB, a Dell colabora com empresas locais para o desenvolvimento de alternativas nacionais aos componentes importados. Desta forma, ao direcionar o P&D de seus parceiros, a Dell agrega valor repassando aos mesmos todo o conhecimento das necessidades do mercado adquirido no trato direto com o consumidor.

3. Inovação do Processo da Fábrica Brasileira – O volume de demanda existente no mercado brasileiro é bastante diferente do volume produzido pela Dell em outros países. Ainda assim, a Dell se propõe a oferecer o mesmo nível de tecnologia a todos os mercados em que atua. Desta forma, em resposta a toda introdução de novas tecnologias a fábrica brasileira desenvolve seus próprios métodos e processos para atender a este desafio, criando uma estrutura capaz de produzir em massa sistemas diferenciados, com tecnologia de ponta a custos competitivos.

4. P&D Básico no Brasil – A Dell Brasil realiza a integração dos componentes locais às plataformas globais e desenvolve rotineiramente software e processos que permitam a integração customizada em fábrica, segundo demandas de seus clientes locais. Este serviço permite, por exemplo, que o equipamento saia da linha de montagem com toda a carga de software utilizada pelo cliente, configurado para a sua rede e até mesmo com suas plaquetas de identificação patrimonial, para instalação e utilização imediata. Por outro lado, dada a singularidade do modelo de negócios utilizado pela Dell, a empresa desenvolve internamente diversas soluções de software para suporte às suas operações.

3. Principais Projetos Realizados

3.1 Centro de Desenvolvimento de Software - GDC

Como foi dito anteriormente, grande parte das soluções de software utilizadas pela Dell são desenvolvidas internamente, para uso em todo o mundo. Estas tarefas eram centralizadas na matriz da empresa, nos Estados Unidos, ficando cada unidade a cargo apenas de pequenos desenvolvimentos específicos para uso local. A partir de 2000, com a utilização dos recursos da contrapartida devida aos incentivos da Lei de

Informática, foi criado no Brasil o Centro de Desenvolvimento de Software - GDC. Este centro foi concebido com o intuito de atrair para o Brasil uma parte das atividades de desenvolvimento das ferramentas de uso global. Desde então o GDC tem demonstrado competência de nível internacional e expandido suas atividades. Em 2002, o centro foi transferido para o parque tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, assumindo uma área de mais de 1.400 metros quadrados e estabelecendo um relacionamento de parceria com a universidade, muito benéfico para seu desempenho. Em 2003, o GDC conquistou a certificação CMM Nível 2, sendo o primeiro na Dell em todo o mundo a atingir tal padrão. As atividades que conduziram a esta certificação foram executadas em convênio com a PUCRS, de forma que a universidade pudesse absorver esta tecnologia e aplicá-la imediatamente, utilizando o GDC como “case”. Como resultado, um professor da universidade certificou-se como avaliador CMM e foi criada uma cadeira específica sobre esta metodologia, para inserção nos cursos regulares de computação.

Atualmente existem na Dell quatro centros de desenvolvimento de software, localizados nos Estados Unidos, na Índia, na Rússia e no Brasil. Estes centros competem entre si pelos projetos de P&D globais, tendo como características básicas:

- **Estados Unidos** – Possui custo de recursos humanos elevado, mas conta com o conhecimento acumulado ao longo do tempo e com a confiabilidade já conquistada junto à empresa.
- **Índia** – A Índia é atualmente uma referência mundial em desenvolvimento de software. Além de possuir recursos humanos de baixo custo, o inglês é falado fluentemente. É também o país com o maior número de certificações CMM nível 5, o mais alto possível.
- **Rússia** – A Rússia tem despontado como um grande concorrente no mercado de desenvolvimento de software. Possui recursos humanos bem treinados e de baixo custo e tem investido fortemente em certificação de processos.
- **Brasil** – O Brasil entrou neste mercado recentemente, tendo como fatores positivos a qualidade de seus recursos humanos, disponíveis a preços competitivos, grande difusão do aprendizado do idioma inglês e uma cultura mais próxima da norte-americana. O fuso horário é também mais adequado. Por outro lado, o país possui contra si uma legislação trabalhista complexa e onerosa e a falta de tradição na indústria, com poucas certificações de processos.

Neste cenário, a disponibilidade dos recursos da contrapartida aos incentivos da Lei de Informática foi o fator decisivo a favor de nosso país. Estes recursos viabilizaram o investimento em montagem, treinamento e certificação de equipes de desenvolvimento, e a sua manutenção durante a curva de aprendizado que levará a níveis internacionais de produtividade. Como resultado, aumenta-se a

exposição dos profissionais brasileiros ao mercado mundial de desenvolvimento de software e sua qualificação. Havendo também um investimento em desenvolvimento e certificação de processos, efetivamente estará sendo aberto um novo mercado para o Brasil. Para a empresa, fica aberta a oportunidade de investir na preparação de novos fornecedores deste tipo de serviço, cujo custo é bastante competitivo e oferece ganho significativo frente à alternativa de desenvolvimento nos Estados Unidos, em um mercado cuja cultura e fuso horário mais se aproximam dos daquele país.

3.2 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia da Informação Dell/PUCRS – PDTI

Este programa, desenvolvido em convênio com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), iniciou em 2000 com a montagem de um laboratório destinado à pesquisa e desenvolvimento em tecnologias de comércio eletrônico. Com a transferência do GDC da Dell para o parque tecnológico daquela universidade, o escopo de trabalho do programa foi ampliado, de forma que se pudesse empreender P&D em outras tecnologias utilizadas no Centro.

O programa oferece bolsas de estágio a alunos de graduação e bolsas de mestrado aos alunos de pós-graduação da universidade, possibilitando a publicação de artigos nacionais e internacionais, o desenvolvimento de protótipos dentro das pesquisas desenvolvidas pelos alunos de mestrado, cursos e palestras.

Para a empresa, além da formação de recursos humanos de alto nível nas tecnologias utilizadas pelo GDC, a utilização dos resultados das pesquisas na solução de seus problemas ajuda a qualificar ainda mais suas atividades de desenvolvimento.

3.3 Programa de Treinamento e Qualificação em Tecnologia de Software Dell/PUCRS – PQTS

Este programa foi criado em convênio com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com o objetivo de formar recursos humanos nas ferramentas e processos utilizados no desenvolvimento de software. Para isto foi montado um laboratório de ensino onde são oferecidos aos alunos de graduação da universidade cursos complementares naqueles temas, bem como um estágio prático dentro do laboratório do PDTI, descrito anteriormente, e no próprio GDC. Este estágio é rotativo, de forma a expor o aluno às diversas ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento de projetos pelo GDC.

Para a empresa, o programa proporciona um veículo para a identificação e preparação de talentos, que poderão eventualmente vir a contribuir para o sucesso do GDC brasileiro à medida que este cresce e capta mais e melhores projetos.

3.4 Programa de Formação Tecnológica Dell/UFRGS – PFT

Uma das características do Modelo Direto da Dell é que o suporte técnico aos produtos da empresa é feito diretamente pela própria empresa, por telefone. Uma vez identificado o problema, e não sendo possível solucioná-lo, são despachados técnicos de campo para efetuar os devidos reparos. O treinamento desta equipe, tanto dos profissionais que atendem às ligações dos clientes quanto dos que vão a campo, é crítico para que a empresa mantenha um alto nível de qualidade de serviço.

Para atender a esta necessidade a Dell criou, em convênio com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, um programa de treinamento e certificação em tecnologia de hardware. Foram enviados três professores da universidade para a matriz da Dell nos Estados Unidos, para participarem do Programa de Certificação Dell de Especialistas em Sistemas. O objetivo era replicar este treinamento no Brasil. Montou-se então, dentro da universidade, uma estrutura composta de:

- **Laboratório de Pesquisa** – Neste laboratório estão exemplares de todos os tipos de equipamento comercializados pela Dell no Brasil, para estudo de suas configurações.
- **Laboratório de Ensino da UFRGS** – É uma sala de aula equipada com computadores, para uso dos alunos durante o treinamento.
- **Laboratório de Ensino da Escola Técnica** – O programa foi estendido para a Escola Técnica da UFRGS, com a oferta de uma versão do mesmo, adequada ao nível técnico. Estes alunos utilizam o laboratório de pesquisa da universidade, mas contam com seu próprio laboratório de ensino.

O programa é oferecido em vários módulos (desktops, notebooks, servidores) e em várias turmas a cada ano. Módulos especiais são também desenvolvidos para atender a demandas específicas (p. ex. Dispositivos de Armazenagem). O público-alvo é estudantes de graduação da universidade, dos cursos de informática e engenharia, funcionários da Dell e de seus parceiros. Este programa já formou mais de 400 alunos, tendo também proporcionado seminários temáticos e pesquisas em avaliação de desempenho de redes e sistemas computacionais.

3.5 Laboratório de Processamento de Tecnologia de Alto Desempenho Dell/UFRGS – LabTec

Como já foi dito, a Dell utiliza em seu modelo de negócios tecnologia padronizada. Para aquelas aplicações que requerem alta capacidade computacional, a empresa sustenta que arquiteturas baseadas em múltiplos computadores oferecem desempenho equivalente ao de soluções proprietárias, a uma fração do custo das mesmas. Desta forma, é do interesse da empresa desenvolver e difundir esta tecnologia, promovendo sua ampla adoção.

Neste sentido foi criado este programa como sendo uma complementação do Programa de Formação Tecnológica, voltada a tecnologias de alto desempenho. O laboratório foi dotado de dois clusters, um com quatro nós, para treinamento em montagem e configuração de clusters, e outro com 16 nós, utilizado para pesquisa. Este programa já formou mais de 100 especialistas em clusters, nas áreas de montagem, programação paralela e de aplicações e programação em ambientes Grid.

O escopo do projeto consiste de:

1. Cursos de Extensão: Instalação e Configuração de Clusters, Programação Paralela, Aplicações em Clusters e Montagem de Clusters.

2. Projetos de Pesquisa: Ambientes de Programação Paralela, Gerência e Administração de Clusters, Computação Verificada com Alto Desempenho, Avaliação de Desempenho - Benchmarks, Paralelização Automática em Cluster - Agentes de Desempenho, Aplicações de Alto Desempenho - Caso Lago Rio Guaíba, Ferramentas Matemáticas de Alto Desempenho e Programação Paralela em Clusters.

3.6 Laboratório de Bioinformática Dell/UCB

A informática é atualmente a ferramenta mais importante no campo das pesquisas genômicas. O volume de dados e a capacidade de processamento requerida colocam a Bioinformática entre as áreas da pesquisa que mais exigem dos sistemas de computação. Assim, a Dell assinou um convênio com a Universidade Católica de Brasília para a montagem de um laboratório de bioinformática, onde arquiteturas de alto desempenho e ferramentas para tratamento dos dados poderiam ser pesquisadas e desenvolvidas, como forma de suportar a participação da universidade em vários Projetos Genoma. Para a Dell é importante utilizar este tipo de aplicação como comprovação da capacidade de seu produto e para comprovar e difundir o uso de arquiteturas de alto desempenho baseadas em tecnologia padrão, em substituição às soluções proprietárias de alto custo.

Os temas pesquisados neste projeto são:

1. Processamento em Larga Escala – Neste trabalho pretende-se utilizar processamento distribuído, paralelo e em grade visando a um melhor balanceamento de carga, desempenho computacional e disponibilização de dados e recursos computacionais remotos de uma maneira transparente. Em nível institucional isto pode ser conseguido utilizando-se um conjunto de computadores interligados por redes de alta velocidade, ou mesmo criando-se “clusters”, através de interligação de computadores. Já em nível inter-institucional, estaremos utilizando o conceito de computação em grade para permitir o compartilhamento remoto de dados e recursos computacionais. Neste sentido estaremos investigando: estratégias de programação mais adequadas ao “Bio-Grid”, políticas de escalonamento mais adequadas às aplicações dos projetos genoma,

e especificação, implementação e avaliação de desempenho de algoritmos paralelos e seqüenciais para aplicações em bioinformática.

2. Mineração de Dados – O processo de descoberta de conhecimento em bases de dados, conhecido como KDD (Knowledge in Data Discovery), utiliza métodos e técnicas de várias áreas tais como estatística, matemática, banco de dados, inteligência artificial, visualização de dados, reconhecimento de padrões etc. A extração de conhecimento é em geral alcançada seguindo-se seis etapas: seleção dos dados, limpeza, enriquecimento, codificação, *Data Mining* e interpretação do conhecimento descoberto. Neste processo, a ferramenta de *Data Mining* gera um relatório das descobertas, que pode então ser interpretado pelos analistas e transformado em conhecimento.

3. Integração e Visualização de Dados – Consiste em investigar em maior profundidade a aplicabilidade de XML na integração das bases de dados genômicos sendo utilizadas nos projetos genoma em andamento. Neste mesmo contexto, também se faz necessário o desenvolvimento de ferramentas para a visualização dos dados genômicos e dos resultados decorrentes de processamento destes dados. Este tipo de ferramenta é de fundamental importância para a fase de anotação (transferência de função) de genomas, por exemplo, quando a intervenção humana torna-se imprescindível para a criação de algoritmos que permitam um melhor trabalho dos dados disponíveis nos bancos de dados genômicos.

3.7 Programas Prioritários

A Dell utilizou recursos da contrapartida aos incentivos da Lei de Informática para participar dos programas RNP e SOFTEX. Tais programas possuem características consideradas importantes para a Dell:

- Promovem o uso da informática pela criação de infra-estruturas de alto desempenho, que é o objetivo da RNP, e pela criação de novas aplicações para a tecnologia, no caso do SOFTEX.

- Possuem grande visibilidade em mercados-chave, como a educação, na RNP, e as empresas de base tecnológica que participam do SOFTEX.

- São programas que exigem um alto desempenho dos equipamentos, o que ajuda a empresa a difundir sua imagem de fabricante de produtos com alta qualidade.

4. Conclusão

A administração consciente e responsável dos recursos da contrapartida aos incentivos da Lei de Informática gera benefícios extremamente valiosos para todas as entidades envolvidas.

Para as universidades e centros de pesquisa, a lei possibilita a execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento com mais qualidade, pela oferta de recursos em maior quantidade e vinculados a assuntos de interesse da indústria. Além disto, a aproximação entre as empresas e as instituições de ensino e pesquisa favorece a atualização dos currículos dos cursos oferecidos e gera uma exposição desejável dos estudantes daquelas instituições ao mercado de trabalho.

Para as empresas, a lei viabiliza projetos que de outra forma ficariam engavetados. No caso específico do GDC da Dell, os recursos da contrapartida aos incentivos da Lei de Informática permitiram os investimentos em treinamento e processos necessários para que o Brasil fosse competitivo no cenário mundial de desenvolvimento de software. A aproximação com as universidades é também um ponto favorável às empresas, que qualificam suas atividades e influenciam na formação dos recursos humanos de que necessitarão.

Para o Governo, a lei assegura um nível elevado de investimentos em P&D e, mais do que isto, de relevância destes investimentos. Com isto, o país eleva seu nível de desenvolvimento tecnológico, formando pesquisadores com alto valor para a indústria e gerando tecnologia local que contribui para o aumento de sua competitividade frente aos demais países do mundo.