



## **Resultados da Lei de Informática - Uma avaliação**

### **Parte 1 - Impactos no Segmento Industrial Automação de Serviços**

**Bematech Ind. e Com. de Equipamentos Eletrônicos S/A**

## A Lei de Informática como Instrumento de Estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento

### 1. Resumo

O objetivo deste documento é descrever os principais desenvolvimentos realizados pela Bematech de acordo com a contrapartida da Lei de Informática. Serão descritos os principais projetos desenvolvidos internamente assim como os seus resultados práticos, além de descrever os principais projetos realizados externamente com o apoio dos centros e institutos de pesquisa. Informamos que a caracterização de cada desenvolvimento será descrita logo após a denominação do projeto.

### 2. Introdução

Criada em 1990, em poucos anos a Bematech tornou-se uma marca muito forte no mercado de automação. Consagrou-se um dos principais fornecedores para grandes fabricantes dos segmentos de automação bancária e comercial, como Itec, HP, Unisys e IBM. Hoje a Bematech conta com duas unidades de produção: uma fábrica em Curitiba e outra em Manaus. A Bematech possui ainda filiais comerciais em vários estados brasileiros. Estas filiais são extensões da empresa na busca pela proximidade e excelência no atendimento a seus clientes.

Em 2001 a Bematech inaugurou sua subsidiária em Atlanta, nos Estados Unidos, e deu início à expansão global dos seus negócios, criando a Bematech International, que passou a fornecer equipamentos e serviços de customização para empresas de todos os cantos do planeta.

Como reconhecimento pela sua competência em gerar qualidade, a Bematech recebeu a certificação ISO 9001 versão 2000. Esta certificação abrange os processos de planejamento, produção e serviços, garantindo que as atividades da empresa atendem às expectativas de qualidade dos clientes.

Como resultado destes esforços, a Bematech instalou mais de 300 mil impressoras em pontos-de-venda do varejo e em terminais de automação bancária.

A liderança da Bematech é resultado de fortes ações relacionadas à inovação, competência técnica e na confiança de nossos clientes em nossos produtos. Para isto a empresa passou por 4 fases distintas: o *startup* da empresa, sua estruturação, crescimento e consolidação, sendo que esta última fase é marcada por uma forte capilaridade e estratégias de globalização. Como dito acima, a inovação é uma das componentes responsáveis pela liderança de mercado da Bematech. O mercado percebe esta inovação através do desenvolvimento de produtos altamente direcionados para as necessidades dos clientes, e através de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas soluções e tecnologias.

Abaixo seguem alguns exemplos que comprovam o alto índice de inovação da Bematech:

**1992:** introdução do conceito de miniimpressoras no Brasil.

**1993:** Participação no primeiro projeto a usar a concepção modular para “terminais caixa” bancários.

**1994:** Criado o conceito de “Taylor Made Kiosk Printer”.

**1995:** Introdução das impressoras fiscais no mercado brasileiro.

**1996:** Primeira empresa brasileira a criar um canal de distribuição especializado em periféricos para automação comercial.

**1997:** Introdução da tecnologia térmica no mercado brasileiro. Montagem em CKD de mecanismos de impressão matricial da Citizen.

**1998:** Impressora fiscal da Bematech é a número 1 no mercado pela alta qualidade e performance.

**2000:** Lançamento de uma nova família de miniimpressoras com novas características e design inovador.

**2002:** Fornecimento de impressoras para equipar as urnas eletrônicas.

**2003:** Lançamento de um mecanismo de impressão térmica com tecnologia própria. Abertura de subsidiárias na Europa e Ásia.

Comprovadamente, o grande foco na inovação através de desenvolvimentos internos e externos, com centros e institutos de pesquisa, fazem com que os novos produtos suportem o crescimento da Bematech nos mercados de automação bancária e comercial, como mostrado pelos gráficos abaixo:



A Bematech vem realizando anualmente investimentos superiores aos solicitados pela Lei de Informática, através de investimentos internos atuando no desenvolvimento de produtos para os mercados de automação comercial e bancária brasileiros, e realizando investimentos externos no Sul/Sudeste, Norte/Nordeste com centros e institutos de pesquisa públicos e privados. A seguir este documento irá explorar os principais projetos desenvolvidos e seus resultados.

### 3. Principais Projetos Realizados

Abaixo será descrito um resumo dos principais projetos realizados internamente e externamente. Em seguida serão detalhados estes projetos destacando a sua caracterização e os principais resultados obtidos nos projetos.

#### 3.1 Internamente

##### **Desenvolvimento de Hardware (Eletrônico e Mecânico) e Firmware** **Caracterização: Hardware e Sistemas**

A maioria dos desenvolvimentos internos da Bematech enquadram-se em desenvolvimento de hardware (eletrônico e mecânico) e desenvolvimento de firmware. O objetivo destes desenvolvimentos é a criação de equipamentos e soluções para os mercados alvo da Bematech: automação comercial e bancária. Entende-se por desenvolvimento de hardware todo o projeto eletrônico digital ou analógico destes equipamentos, seguido pelo layout da placa de circuito impresso, montagem e validação de protótipos. Entende-se por desenvolvimento mecânico, todo o projeto em plástico ou chapas, destinado aos gabinetes e demais partes mecânicas que compõem a família de produtos da Bematech. O desenvolvimento mecânico é marcado pelo detalhamento das peças utilizando-se de software para CAD mecânico, e eventualmente a execução de moldes e ferramentas para a produção destas peças. Entende-se por desenvolvimento de firmware, a programação em Assembler ou C++ orientado a objetos do software embarcado que acompanha os produtos comercializados pela Bematech. O desenvolvimento de firmware engloba tratamento de sensores, acionamentos de potência, device drivers para interfaces de comunicação, interface com o usuário, assim como eventualmente rotinas de compactação e criptografia de dados.

Como fase final destes desenvolvimentos temos a criação do processo produtivo conforme padrões Bematech, onde as principais fases são:

- Liberação de documentação técnica composta de diagramas lógicos, diagramas de blocos, descritivos de funcionamento, manuais técnicos e de usuário, estrutura de produto e procedimentos fabris preliminares.
- Criação dos processos produtivos finais, compostos de procedimento de montagem, teste e embalagem.
- Planejamento de produção para lote piloto.

- Montagem do lote piloto e validação do processo produtivo.
- Homologação de produtos, conforme suas especificações e lista de requisitos.

Podemos citar vários equipamentos para automação comercial, bancária e projetos especiais, desenvolvidos internamente pela equipe de Pesquisa & Desenvolvimento da Bematech:

**Automação Comercial:** Leitores de Códigos de Barras, Miniimpressoras, Impressoras de Senha, Impressoras Fiscais, Display de Cliente, Impressoras de Cheques, Terminais Pontos de Venda, entre outros.

**Automação Bancária:** Impressoras para Quiosques Matriciais e Térmicas, Mecanismos de Impressão, Mecanismos para Ejeção Automática de Papel.

**Projetos Especiais:** Impressoras para as Urnas Eletrônicas.

Alguns destes produtos mencionados acima podem ser visualizados na figura abaixo:



Descrição breve dos produtos e sua aplicabilidade (conforme numeração no lado esquerdo superior das figuras):

1. Miniimpressoras: extremamente robustas e com design compacto e arrojado, as miniimpressoras Bematech foram criadas para atender às necessidades de lojas, restaurantes, supermercados, lavanderias, indústrias e outros estabelecimentos. Pode-se optar pela tecnologia de impressão térmica ou matricial, dependendo da aplicação principal do produto.
2. Impressoras Fiscais: impressoras especialmente desenvolvidas para atender a convênios ICMS da legislação fiscal brasileira e seus adendos. Produtos com dimensões reduzidas e alta confiabilidade e durabilidade, podendo ser adquirido nas versões impressão matricial ou térmica.
3. Impressoras de cheque: impressoras dedicadas ao preenchimento de cheques e formulários, com operação remota via interface serial ou local pelo display alfanumérico e teclado. Desenvolvidas para utilização em lojas de departamento, financeiras e check-outs em geral.

4. Blocos impressores: blocos impressores (kiosk printers) customizados à necessidade dos clientes. Ideal para automação bancária e comercial, uso industrial, terminais multimídia, quiosques e postos de gasolina, nas versões matricial e térmica. Possuem impressão gráfica de alta resolução, baixíssimo ruído em operação e alta velocidade de impressão. Possuem alta durabilidade e já vêm equipados com guilhotina e dispensador de papel.

5. Mecanismos de impressão: ideais para customização de projetos de automação bancária e comercial, uso industrial e aplicações onde a durabilidade são essenciais.

6. Guilhotinas: mecanismos dedicados para corte de papel e adequadas aos mecanismos de impressão Bematech.

7. Gavetas de dinheiro: criadas especialmente para organizar e oferecer maior segurança no ponto-de-venda. Possuem chaveamento frontal e compartimentos internos metálicos, aumentando sua robustez.

8. CPUs: família completa de CPUs dedicadas à automação comercial. Dividida em 3 sub-famílias: microterminais, CPU padrão PC e CPUs dedicadas. Equipamentos com dimensão reduzida e design inovador, com soluções versáteis e dinâmicas para todas as atividades do varejo.

### **Desenvolvimento de Software**

#### **Caracterização: Software**

Desenvolvimento de aplicativos, drivers e DLLs utilizando as linguagens de programação Visual Basic, Delphi e C/C++. Estes desenvolvimentos aplicam-se aos equipamentos Bematech voltados à automação comercial. Dentre vários exemplos destacam-se o desenvolvimento de SDKs proprietários (Software Development Kit), drivers DOS, Linux e Windows voltados à impressão de equipamentos matriciais e térmicos e DLLs de alto nível para comunicação com impressoras fiscais e não fiscais, matriciais e térmicas. O desenvolvimento destes softwares engloba inicialmente uma fase de estudo dos requisitos, seguido por especificação técnica, desenvolvimento, testes e homologação, oriundos de necessidades internas ou do mercado.

### **Desenvolvimento de Novas Tecnologias**

#### **Caracterização: Hardware, Software, Sistemas**

Desenvolvimento de hardware, software ou sistemas, voltados à identificação e domínio de novas tecnologias. Estes desenvolvimentos garantem à Bematech um maior domínio tecnológico de seus produtos, agregando valores e diferenciais aos mesmos. Alguns exemplos que podemos citar são:

1. Impressão: domínio tecnológico de hardware, firmware e mecânica de diversas tecnologias de impressão, destacando-se as tecnologias de impressão matricial e térmica.

2. Compactação de Dados: criação de rotinas proprietárias para compactação de dados, para

incorporação em nossos produtos fiscais, garantindo o controle e domínio tecnológico para futuras melhorias e adaptações que sejam necessárias nos produtos.

3. Sistemas Operacionais: utilização, implementação de melhorias e manutenção em sistemas operacionais dedicados, utilizados nos produtos Bematech, garantindo alta robustez no código desenvolvido e domínio tecnológico para melhorias e customizações deste sistema.

4. LCD Touch Screen.

5. Fontes Chaveadas: desenvolvimento de hardware analógico e digital, assim como domínio em normas internacionais de segurança em fontes chaveadas, um dos itens essenciais dos produtos Bematech.

## **3.2 Externamente**

### **Desenvolvimento de Software**

#### **Caracterização: Software**

Desenvolvimento de APIs, drivers e DLLs utilizando as linguagens de programação Visual Basic, Delphi e C/C++. Estes desenvolvimentos aplicam-se aos equipamentos Bematech voltados à automação comercial. Dentre vários exemplos destacam-se o desenvolvimento de APIs (Advanced Program Interface), drivers DOS e Windows voltados à impressão de equipamentos matriciais e térmicos e DLLs de alto nível para comunicação com impressoras fiscais e não fiscais, matriciais e térmicas. O desenvolvimento destes softwares engloba inicialmente uma fase de estudo dos requisitos, seguido por especificação técnica, desenvolvimento, testes e homologação, oriundos de necessidades internas ou do mercado. Muitas vezes estes desenvolvimentos são módulos ou partes de desenvolvimentos que estão sendo realizados pela Bematech. Com isso, realizamos desenvolvimentos paralelos, o que nos garantem uma maior velocidade nos desenvolvimentos destes softwares para o mercado.

### **Desenvolvimento de Hardware Eletrônico e Firmware**

#### **Caracterização: Hardware e Software**

Desenvolvimento de módulos de hardware e/ou placas controladoras, placas de interfaceamento e placas de extensão para equipamentos para automação comercial e bancária. Entende-se por módulo de hardware todo o desenvolvimento eletrônico de eletrônica analógica ou digital, podendo ser esta eletrônica uma interface de comunicação, acionamento de motores de passo, acionamento de motores DC, tratamento de sensores ou até mesmo o desenvolvimento de uma lógica central de processamento.

Entende-se por placas de interfaceamento e placas de extensão, o desenvolvimento de hardware com o objetivo de integrar uma ou mais interfaces de comunicação em uma placa a ser acoplada no produto, ou o desenvolvimento de placas de circuito com o objetivo de transportar sinais da placa

controladora para outras posições do produto. O objetivo principal destes desenvolvimentos é a integração destas partes agregando novas funcionalidades aos produtos Bematech, assim como o desenvolvimento e customização de novos produtos, de acordo com especificações, acompanhamento e padrões de teste da Bematech. Como fase final destes desenvolvimentos temos a criação do processo produtivo conforme padrões Bematech, onde as principais fases são:

- Liberação de documentação técnica composta de diagramas lógicos, diagramas de blocos, descritivos de funcionamento, manuais técnicos e de usuário, estrutura de produto e procedimentos fabris preliminares.
- Criação dos processos produtivos finais, compostos de procedimento de montagem, teste e embalagem.
- Planejamento de produção para lote piloto.
- Montagem do lote piloto e validação do processo produtivo.
- Homologação de produtos, conforme suas especificações e lista de requisitos.

#### **Desenvolvimento de Hardware Mecânico**

##### **Caracterização: Hardware**

Desenvolvimento de projetos mecânicos, em chapa ou em plástico, assim como modelagem e prototipação rápida dos mesmos. O desenvolvimento mecânico (plástico ou chapa) é realizado através de ferramentas CAD especializadas, segundo padrões estabelecidos pela Bematech. Esta fase de desenvolvimento engloba o projeto e detalhamento do mesmo, com o objetivo de permitir a produção de protótipos para validação. A modelagem e prototipação rápida consiste na criação de protótipos funcionais ou não, utilizando modernas ferramentas e máquinas para a produção dos mesmos, com o objetivo de validar previamente o projeto quando o mesmo requer a confecção de moldes de ejeção para a futura produção em escala destas peças. O processo de prototipação rápida envolve, portanto, a produção dos mesmos, testes preliminares pelo centro ou instituto de pesquisa, seguidos pela validação e testes funcionais da Bematech. Este processo agiliza o desenvolvimento e validação de projetos, diminuindo os tempos e custos no desenvolvimento de peças plásticas a serem utilizadas em equipamentos para automação comercial e bancária.

#### **Pesquisas**

##### **Caracterização: Hardware e Software**

Desenvolvimento especializado em tecnologias de impressão. Como a impressão é um dos itens críticos para os produtos da Bematech, e um dos itens que nos diferencia no mercado, freqüentemente realizamos estudos para adquirir competência técnica em uma nova forma de impressão, ou para melhorar a performance das atuais técnicas de impressão. Com isso, disponibilizamos ao mercado brasileiro e

internacional novas soluções com qualidade e performance superiores, adequando-se às novas necessidades da automação comercial e bancária. Estes estudos para melhoria consideram:

Análise de novas arquiteturas de hardware: estudo de novos processadores e hardware periférico, para aumento de performance e qualidade de impressão, além de redução de custo das placas controladoras. Esta análise engloba estudo das opções de processadores de mercado conforme especificações e necessidades da Bematech; análise comparativa das especificações técnicas e relação custo x benefício; seleção de processadores e hardware periféricos; desenvolvimento de hardware para desenvolvimento com acionamento e tratamento de sensores necessários; desenvolvimento de device drivers de acordo com o novo hardware para acionamento e sensoramento de todos os principais periféricos utilizados nas soluções Bematech.

Treinamentos em novas tecnologias: através de institutos ou centros de pesquisa solicitamos treinamento especializado em novas tecnologias para desenvolvimento de hardware, software/firmware e mecânico, com o objetivo de gerar novos equipamentos e soluções com maior eficiência e qualidade.

Desenvolvimento de sistemas operacionais: criação de sistemas operacionais em tempo real, para utilização no firmware de produtos Bematech que utilizam a linguagem de programação C++ orientado a objetos.

Desenvolvimento de fontes chaveadas com foco em baixo custo e alto MTBF (mean time between fail – tempo médio entre falhas).

Modelo matemático de partes mecânicas: simulações matemáticas em partes mecânicas críticas para identificação de pontos frágeis e passíveis de reforços mecânicos para aumento da robustez destas partes. Isto envolve a participação de centros ou institutos de pesquisa nas análises matemáticas com posterior validação da Bematech e implementação em seus produtos.

## **4. Resultados Obtidos nos Projetos**

A principal aplicabilidade dos resultados está na disponibilização de equipamentos de alta qualidade e performance para o mercado de automação comercial e bancária, incluindo blocos impressores e miniimpressoras para o mercado mundial. Através do desenvolvimento destes equipamentos estamos contribuindo para o crescimento da automação bancária e comercial brasileira, tornando estes mercados mais automatizados e eficientes, promovendo portanto cada vez mais um atendimento melhor aos clientes. Além disso, a capacitação constante da equipe de desenvolvimento faz com que a entidade torne-se cada vez mais competente no desenvolvimento destes produtos, permitindo a sua participação efetiva em outros mercados antigamente não explorados pela entidade pelo distanciamento tecnológico.

Como características inovadoras podemos citar a capacitação em algoritmos de compactação e criptografia, tornando os equipamentos fiscais disponibilizados ao mercado cada vez mais seguros e eficientes; capacitação em sistemas operacionais embedded, oferecendo soluções inovadoras e de baixo custo para o mercado; criação de sistemas operacionais aumentando a performance e qualidade dos produtos oferecidos para o mercado de automação, além de permitir fácil manutenção e implementação segura de novas características de funcionamento do equipamento; desenvolvimento de impressoras com alta velocidade de impressão e utilização de tecnologia de impressão térmica; aprimoramento da conectividade dos equipamentos para automação comercial, através da implementação de novas interfaces de comunicação como USB e IrDA; capacitação tecnológica para desenvolvimento de equipamentos com certificações internacionais de segurança e compatibilidade eletromagnética, tornando os nossos produtos altamente competitivos nos mercados norte-americano e europeu.

Os investimentos através da Lei de Informática também nos proporcionaram alguns pedidos de patentes no que diz respeito a funcionalidades especiais de equipamentos, registros de desenhos industriais e concepções inovadoras no mercado brasileiro. Também temos registro de propriedade intelectual de software, amplamente utilizado para comunicação com os nossos equipamentos em ambiente Windows.

Aquisição de equipamentos de medição para suporte a desenvolvimento de projetos eletrônicos e mecânicos de precisão.

Aquisição de equipamentos especializados para implantação de laboratórios para desenvolvimento de protótipos eletrônicos e mecânicos.

Absorção de novas tecnologias de impressão, através de transferência tecnológica de parceiros mundiais,

permitindo à entidade o desenvolvimento de equipamentos inovadores com posterior domínio e manutenção da tecnologia.

Dentre os vários resultados apresentados acima, sob o ponto de vista da empresa podemos destacar que a Lei de Informática gera uma forte cultura de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, incentivando portanto o crescimento da empresa e do mercado brasileiro, através do desenvolvimento de soluções competitivas e altamente preparadas para o mercado mundial. Além disso, os incentivos da Lei de Informática geram uma forte cultura à inovação, item imprescindível para o crescimento e o êxito das nações, juntamente com a educação e a cultura. No mundo atual, as empresas que querem manter-se no mercado precisam ter diferenciais de qualidade, produtividade e competitividade. Todos estes itens podem e são incentivados pela inovação contínua, especialmente a Bematech que atua na área tecnológica.

A Lei de Informática também gera a cultura de desenvolvimento conveniado com centros de pesquisa, fazendo com que a troca e desenvolvimento de novas tecnologias sejam exercitados a nível nacional. A grande maioria das empresas não possui todas as competências técnicas necessárias e muitas vezes todos os recursos necessários para o desenvolvimento de todas as suas necessidades. As redes de conhecimento como os centros ou institutos de pesquisa oferecem este suporte e troca de informações que muitas vezes proporcionam novas oportunidades para a empresa.

Por fim, a Lei de Informática é uma política de longo prazo, proporcionando um efetivo planejamento estratégico da empresa no que diz respeito ao desenvolvimento das tecnologias e produtos que sejam necessários para atingir os objetivos da empresa, de acordo com seus mercados x produtos alvo a médio e longo prazos.