



**IV SINGEP**

**Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**  
**International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability**

ISSN: 2317 - 8302

# **REDUÇÃO DOS CUSTOS DE OPERAÇÃO E MELHORIA DE INDICADORES EM LABORATÓRIO CLÍNICO DE GRANDE PORTE APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE INTERFACEAMENTO ELETRÔNICO EM CLIENTES E AUTOMAÇÃO DO PROCESS**

**FLAVIO DE CARVALHO PERPETUO**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
FCPERPETUO@HOTMAIL.COM

**ANTONIO PIRES BARBOSA**  
UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
rbe.pires@gmail.com

Ao meu Orientador, à minha Família e a Deus.



## **REDUÇÃO DOS CUSTOS DE OPERAÇÃO E MELHORIA DE INDICADORES EM LABORATÓRIO CLÍNICO DE GRANDE PORTE APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE INTERFACEAMENTO ELETRÔNICO EM CLIENTES E AUTOMAÇÃO DO PROCESSO PRÉ-ANALÍTICO**

### **Resumo**

A gestão dos custos é o que proporciona ao laboratório a oportunidade de promover de forma eficiente e efetiva a utilização dos recursos disponíveis, os quais costumam andar sempre atrás da evolução tecnológica, o que reforça ainda mais a necessidade de ferramentas que permitam o seu aproveitamento ao máximo. É preciso avaliar de forma simultânea a produtividade, a qualidade e os custos, não sendo mais aceitável que seja dada prioridade apenas aos dois primeiros sem levar o terceiro em conta. Tendo-se estes argumentos em mente, o objetivo primário deste trabalho foi demonstrar os resultados da implantação de um Sistema de Interfaceamento Laboratorial nos Clientes parceiros da instituição analisada e a redução dos custos da Fase Pré-Analítica após Automação deste processo. As razões para a Automação da Fase Pré-Analítica tornaram-se tão convincente que ele não é mais simplesmente uma vantagem competitiva para os laboratórios, mas sim, se é agora uma necessidade competitiva. Estes sistemas pode ter impacto sobre a interface clínico / laboratorial e afetar a eficiência, a eficácia da qualidade do atendimento. Redução de erros e melhoria da qualidade são essencialmente dois nomes para o mesmo objetivo.

**Palavras-chave:** Automação Fase Pré-Analítica, Redução de Custos, Melhoria de Processos

### **Abstract**

The cost management is what gives the lab the opportunity to promote efficiently and effectively the use of available resources, which tend to be always behind the technological developments, which further reinforces the need for tools that allow its use to max. It needs to assess simultaneously the productivity, quality and costs, no longer acceptable that only priority be given to the first two without taking into account the third. Having these arguments in mind, the primary objective of this study was to demonstrate the results of the implementation of a System Laboratory in customer interfacing partners analyzed institution and reducing the costs of Preanalytics after Phase Automation of this process. The reasons for the Automation of Pre-Analytical Phase become so compelling that it is no longer simply a competitive advantage for laboratories, but if it is now a competitive necessity. These systems can impact the clinical / laboratory interface and affect the efficiency, the effectiveness of the quality of care. Error reduction and quality improvement are essentially two names for the same goal.

**Keywords:** Automation Pre-Analytical, Cost Reduction, Process Improvement



## 1 Introdução

A instituição de saúde de origem Privada descrita neste Relato Técnico é um Centro de Medicina Diagnóstica e Preventiva, S/A, que possui sua Matriz na cidade de Vespasiano – MG. Iniciou suas atividades em 1959, com a realização de algumas dosagens hormonais e já em 1961, tornou-se pioneiro a trabalhar com Medicina Nuclear, demonstrando, portanto, desde o início de suas atividades, grandes investimentos aos processos de Inovação, forte atuação científica e qualidade técnica reconhecida de seu trabalho.

Atualmente, se posiciona como um dos maiores Grupos de Medicina Diagnóstica e Preventiva do Brasil, detém 70% do Market Share de Análises Clínicas de Belo Horizonte e Região Metropolitana, com 60 Unidades de Atendimento na RMBH, sendo que no último ano foram inauguradas 22 novas Unidades, com oferta dos Serviços de Análises Clínicas e também Diagnóstico por Imagem. Fora de Minas Gerais, o Grupo ainda possui 26 Unidades de Atendimento no Centro Oeste e 06 Unidades em São Paulo – SP. A empresa oferece um menu de mais de 2,5 mil exames e realiza mais de 5,0 milhões de testes por mês. Oito mil Vacinas são aplicadas mensalmente nestas Unidades de Atendimento. Localizado em uma área de 20 mil m<sup>2</sup> construídos, o Núcleo Técnico Operacional (NTO) na Região Metropolitana de Belo Horizonte é o maior das Américas. Nesta planta, com tecnologia de ponta e nas Unidades de Atendimento atuam no total 2.870 funcionários. Diariamente, este NTO recebe 160 mil amostras para a realização de exames, provenientes de mais de 150 bases logísticas em todo o Brasil.

O segmento de Medicina Diagnóstica vem passando por uma infinidade de modificações nas últimas décadas, seja para acompanhar a evolução tecnológica marcante do século XX, seja para firmar-se num mercado cada vez mais exigente, mais competitivo. A evolução da ciência médica trouxe consigo a necessidade de métodos diagnósticos cada vez mais sensíveis, mais precisos e que trazem consigo quase sempre um maior custo. Paralelamente, como muitas outras instituições de saúde, o laboratório tem sofrido impactos profundos em função das mudanças no quadro econômico e político de nosso país. Passou a sofrer as pressões do mercado e o estresse das oscilações financeiras, o que vem desafiando a todos na busca por um aprendizado a curto prazo dos fundamentos da gestão de custos.

Por volta de 1960 surgiu o conceito de *Laboratory Information System (LIS)*, traduzido como Sistema de Informática Laboratorial e descrito como sendo um sistema composto por um ou mais *softwares*, ligados direta ou indiretamente, que visam gerenciar informações dentro de um Laboratório de Análises Clínicas, sejam estas de cunho Técnico, Operacional, Administrativo, Gerencial ou de uma mescla destes. A Automação e a Informatização, portanto, são fatores que por si só alteraram o ambiente laboratorial, tornando-o mais produtivo, mais eficiente, mais controlado. Cresce também a necessidade de empregá-los para um maior conhecimento dos custos envolvidos no processo produtivo, mais pontualmente, do custo dos exames.

A gestão dos custos é o que proporciona ao laboratório a oportunidade de promover de forma eficiente e efetiva a utilização dos recursos disponíveis, os quais costumam andar sempre atrás da evolução tecnológica, o que reforça ainda mais a necessidade de ferramentas que permitam o seu aproveitamento ao máximo. É preciso avaliar de forma simultânea a produtividade, a qualidade e os custos, não sendo mais aceitável que seja dada prioridade apenas aos dois primeiros sem levar o terceiro em conta.

Tendo-se estes argumentos em mente, o objetivo primário deste trabalho foi demonstrar os resultados da implantação de um Sistema de Interfaceamento Laboratorial nos Clientes parceiros da instituição analisada e a redução dos custos da Fase Pré-Analítica após Automação deste processo.

## 2 Referencial Teórico

O Laboratório de Análises Clínicas apresenta papel de grande importância no setor de atendimento à saúde através da realização de ensaios que influenciam diretamente no correto



diagnóstico e tratamento das doenças (Kalra, 2004; Carraro & Plebani, 2007; Sonntag, 2009). O Laboratório deve, portanto, assegurar que os resultados sejam fiéis e consistentes com a real situação clínica dos pacientes e que estes não sejam prejudicados por quaisquer interferências no processo (Chaves, 2010).

Segundo Kalra (2004), as taxas de Ocorrências Técnicas encontradas em diferentes trabalhos variam entre 0,1% e 9,3% do total de testes realizados pelos laboratórios. Das Ocorrências analisadas em diferentes laboratórios, de 46 - 68% ocorreram na Fase Pré-Analítica e incluem falhas de amostragem incorreta, má identificação, amostra insuficiente ou em má condição e manuseio e transporte amostra inadequado. As taxas na Fase Analítica variavam de 7 - 13% e incluem mau funcionamento de equipamentos, misturas e diluições incorretas e interferentes. A Fase Pós-analítica apresentou de 18 a 47% do total das falhas e inclui erros de digitação, descrição dos resultados e pedido de repetição. Hollensead et al (2004), entretanto relatam que os erros na Fase Pré-analítica podem representar 84,5% dos Erros Laboratoriais, destacando que na maior parte destes, pessoas externas ao laboratório estão envolvidas na produção do erro e que dificuldades na obtenção de amostras adequadas à realização da análise, tanto por variáveis próprias do paciente, quanto por não conformidades na realização dos procedimentos, podem adicionar custos ao serviços de saúde.

Goswami et al (2010) analisaram as causas de erros em um laboratório clínico no período de um ano a fim de avaliar a eficiência dos serviços prestados, encontraram taxas de Ocorrências Técnicas de 1,4%, com distribuição de 77,1% na Fase Pré-analítica, 7,9% na fase analítica e 15% na Fase Pós-analítica.

De acordo com Mugnol & Ferraz (2006), o cálculo do custo real de um exame laboratorial é bastante complexo, havendo uma gama enorme de variáveis decorrentes do tipo de atividade desenvolvida, da estrutura em que o laboratório está instalado, do tipo e do grau de complexidade dos exames que realiza, do tipo de cliente atendido, do perfil dos profissionais que lá trabalham ou se utilizam dos serviços, do caráter técnico assumido pelo serviço, do nível de automação presente, das regras estabelecidas pela legislação vigente e assim por diante. São custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, todos influenciando o custo final de um procedimento. Pensando apenas na fase analítica, por exemplo, é preciso considerar o nível de repetições necessárias à liberação de um resultado, os testes consumidos para calibração do equipamento e para o controle do *analito*, as perdas inerentes à própria metodologia empregada e às possíveis falhas dos instrumentos empregados, o custo da mão-de-obra envolvida em todas as fases do processo e dos demais insumos utilizados e que não estão diretamente ligados à análise em si. Têm-se ainda as perdas inerentes à pouca estabilidade ou curta validade de alguns reagentes, que são descartados sem que sejam utilizados em sua totalidade; os custos adicionais vinculados à urgência na realização de alguns testes, o que quebra as regras estabelecidas para o melhor aproveitamento dos insumos; as perdas resultantes da depreciação dos equipamentos e da baixa demanda em determinados períodos do ano; os custos com a manutenção preventiva e corretiva destes equipamentos, com o transporte das amostras até o laboratório, com os atendimentos diretos e assim por diante.

De acordo com Campana, Oplustil, & FARO (2011), uma das principais discussões atuais refere-se aos novos movimentos do mercado de medicina diagnóstica. A pressão por custos e a dificuldade de acompanhamento nos investimentos em tecnologia realizados pelos líderes de mercado corroboraram para que as empresas familiares, maioria entre as empresas de medicina diagnóstica, iniciassem diferentes modelos de operação para sustentar-se ou garantir sua permanência no mercado. Observamos a partir daí uma série de novas ações realizadas, como abertura de capital para o mercado, associação em *clusters* de produção, aquisições de empresas por prestadores (consolidação) e operadoras de saúde (verticalização), terceirização das áreas técnicas etc.

Segundo Campana et al. (2011), tradicionalmente, os laboratórios operam de forma departamentalizada e orientada por serviços (bioquímica, endocrinologia, hematologia etc.). Esse modelo de operação demonstrou ser pouco eficiente e, por outro lado, a consolidação e a integração



entre as áreas geram redução dos custos dos laboratórios e tende a aumentar com a utilização da automação pré-analítica.

Ainda segundo Campana et al. (2011), a automação laboratorial consiste na integração entre *hardware* e *software* desenhados para o processamento e a análise por completo das amostras e evoluiu de uma operação com base em aspectos mecânicos nos anos 1970 para um sistema orientado por informações complexas na década de 1990.

Campana et al. (2011) conclui que a TI é uma das principais forças de mudança no mercado de medicina diagnóstica e permitira uma integração cada vez maior dos diferentes *players* e segmentos da cadeia, como fontes pagadoras, prestadores, fornecedores etc, e um controle mais eficaz da operação em todos os seus níveis, auxiliando na geração de valor a todas as partes relacionadas.

### 3 Metodologia

Atualmente, a empresa em questão realiza mais de 5.000.000 (cinco milhões) de exames por mês, num único sítio de produção na cidade de Vespasiano-MG. Próximo de 60% do sua receita está associada ao negócio Apoio Laboratorial, prestando serviço para mais de 5000 Laboratórios de Análises Clínicas em todo o Brasil. Diversos tipos de materiais biológicos, entre esses, sangue-total; soro, plasma; urina, fezes, líquido, medula óssea, são captados diariamente nos laboratórios conveniados e transportados para o Núcleo Técnico Operacional da empresa, através de diversos modais, sendo os mais prevalentes, aéreo e rodoviário.

O fato relevante deste trabalho é demonstrar que antes do processo de Automação da Fase Pré-Analítica, a operação desta instituição tinha um custo elevado de pessoal, com várias etapas manuais para serem cumpridas e com vários indicadores negativos como número excessivo de Ocorrências Técnicas e Recoletas. O trabalho, portanto, deve ser dividido em duas etapas:

**Etapa 1:** o processo de Interfaceamento de Sistemas dos Laboratórios Conveniados/Clientes com a instituição analisada, o que permitiu a mudança do recebimento de materiais, do Modelo Manual para o Modelo de Códigos de Barras;

**Etapa 2:** o processo de Automação da Fase Pré-Analítica, que passou a receber automaticamente os materiais previamente identificados pelo código de barras.

O processo de mudança veio a partir da tomada de decisão de migrar o procedimento de cadastro manual, com o preenchimento de um formulário denominado “Protocolo” para o processo de Interface com os Clientes, através de uma Integração Bidirecional de Sistemas. Desta forma, portanto, a empresa em questão deixou de receber as amostras biológicas pelo Processo Manual para a identificação automática por Código de Barras.

Conforme fluxos descritos na Figura 1, o Processo Manual tinha diversas etapas “ser humano dependente”, com a necessidade de vários eventos como digitação dos Protocolos e alíquotagem das amostras, até a entrega no Setor Técnico – Fase Analítica, o que tornava o processo moroso, criando vários pontos de gargalos. Com a implantação do Processo Web/Interfaceado, a amostra biológica identificada por Código de Barras, tinha somente a necessidade de leitura deste código na Triagem, geração do evento “Recebimento do Material” e posterior “Entrega no Setor Técnico”.





PROCESSO MANUAL

PROCESSO WEB/INTERFACEADO

Protocolo

MySEVI / B2B

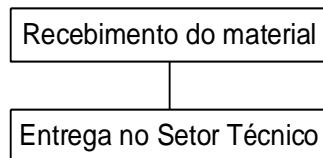
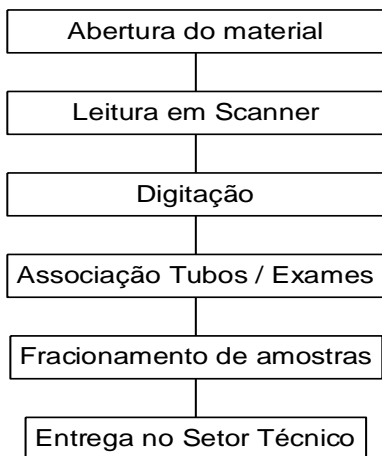


Figura 1: Evolução do Processo Pré-Analítico  
Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme detalhamento na Figura 2, a seguir, para o Processo Manual demonstramos o Formulário Manual denominado Protocolo e para o Processo Web/Interfaceado, o modelo da Etiqueta de Código de Barras, caracterizando a introdução da tecnologia:

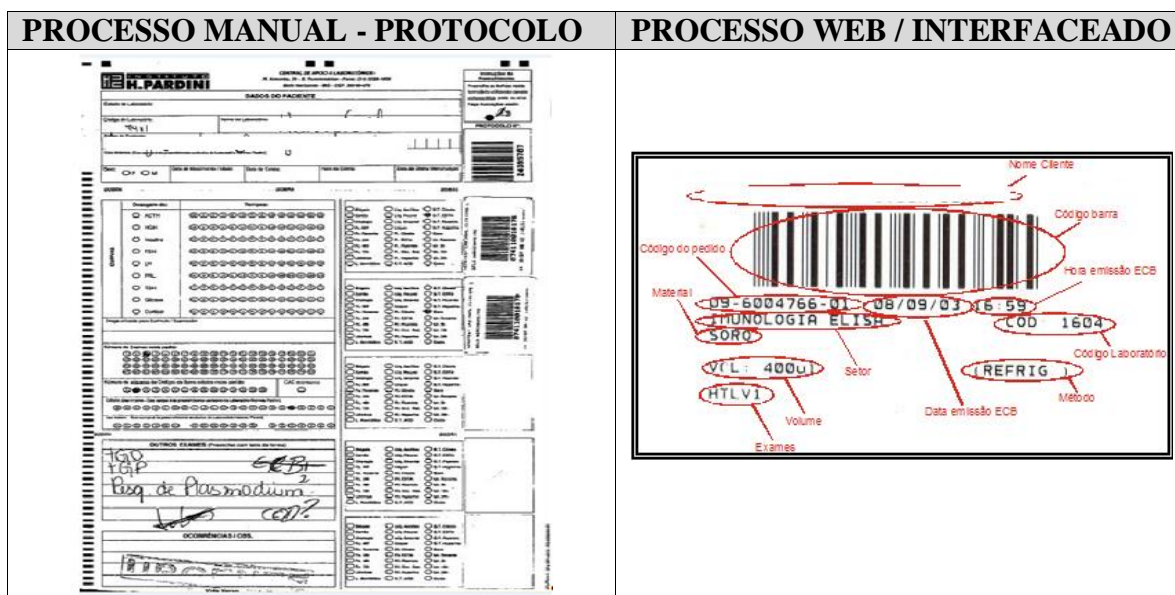


Figura 2: Processo Pré-Analítico  
Fonte: Hermes Pardini.

**Etapa 1 – O processo de Interfaceamento de Sistemas dos Laboratórios Conveniados/Clientes com o Hermes Pardini:**

Como Processo Web/Interfaceado, o Hermes Pardini idealizou e disponibilizou aos seus clientes do segmento Apoio Laboratorial, o Sistema HPSAX, totalmente dedicado à agilizar o processo de solicitação de exames. Em sua essência o Sistema está definido como: Sistema de Integração entre ambientes computacionais diversos, para acatar requisições de exames via internet, prevendo também a impressão de etiquetas de códigos de barras para identificação de materiais biológicos, mantendo também a rastreabilidade destas requisições.

**Base técnica de funcionamento da Integração:**

Para que o processo de envio de pedidos de realização de exames, diretamente do Sistema SIL do Laboratório Conveniado para o Sistema do Hermes Pardini, se concretize, foram



desenvolvidos uma tabela de exames e um formato de arquivo de transmissão dos dados. Este arquivo adota o padrão XML, e deve seguir o formato estabelecido pelo Hermes Pardini.

Arquivo Padrão Interface (formato XML):

O XML é um formato desenvolvido recentemente e vem sendo usado em larga escala no mundo, principalmente para a troca automatizada de informações de negócios entre as empresas (do inglês, Business-to-Business – B2B). Ele tem a característica de ser autoexplicativo, isto é, contém nomes dos elementos de dados intercalados com os próprios dados, como podemos notar no *schema* Figura 3 abaixo:

```
- <Lote>
<CodLab>9999</CodLab>
<CodLoteLab>412</CodLoteLab>
<DataLote>2015-05-12</DataLote>
<HoraLote>11:12:21</HoraLote>
- <Pedido>
<CodPedLab>60455690</CodPedLab>
- <Paciente>
<CodPacLab>60455690</CodPacLab>
<Nome>PACIENTE FICTICIO</Nome>
<DataNasc>1943-05-24</DataNasc>
<Sexo>Feminino</Sexo>
</Paciente>
- <Exame>
<CodExmApoio>S|TSH-B|1</CodExmApoio>
</Exame>- </Pedido>
- </Lote>
```

Figura 3: Modelo de schema de Interface, Padrão XML

Fonte: Hermes Pardini

O Sistema de Interface HPSAX permitiu, portanto, a Integração com os Sistemas Laboratoriais disponíveis no mercado, garantindo a rastreabilidade de todo o processo de transmissão das informações e automatizando a exportação do cadastro de pacientes e a importação de resultados. A integração automatizada dos sistemas é feita sem qualquer intervenção humana, o que elimina o risco de erros. Todos os cadastros são conferidos pelo laboratório cliente e transferidos via internet para o Hermes Pardini.

Com uma base de mais de 5000 Clientes ativos, o Hermes Pardini trabalhou na implantação do Sistema HPSAX, investindo na instalação de Impressoras Etiquetadoras e na capacitação dos Clientes. Em 2012, a empresa já continha mais de 90% de toda sua geração de pedidos através da modalidade Web/Interfaceado. Esta etapa de Interfaceamento, portanto, foi fundamental para a Automação do Processo Pré-Analítico, desenvolvido na Etapa 2 deste trabalho.

## **Etapa 2 - O processo de Automação da Fase Pré-Analítica**

Após a Etapa 1 de Interfaceamento dos Clientes realizado durante cinco anos, foi introduzido a Automação do Processo Pré-Analítico, Etapa 2 deste trabalho. Para isto, a instituição utilizou-se do equipamento BL 1200 da Empresa Sarstedt como sorteador de Amostras, eliminando o processo manual de recebimento dos materiais. Assim, os tubos são inseridos no compartimento de amostras do carregador em massa – Bulk Loader, não sendo necessária triagem prévia ou qualquer outro tipo de manipulação. Os tubos são colocados automaticamente no elevador de processamento do carregador em massa, que em seguida tem seu Código de Barras identificado e distribuídos em racks de análise para serem destinadas à Fase Analítica.

Desta forma, os tubos são distribuídos de acordo com os parâmetros definidos pelo LIS (Sistema de Informação Laboratorial). Controles automáticos são estabelecidos no equipamento para detectar e classificar erros de amostras, como falhas nas etiquetas de códigos de barras, conforme detalhamento na Figura 4.

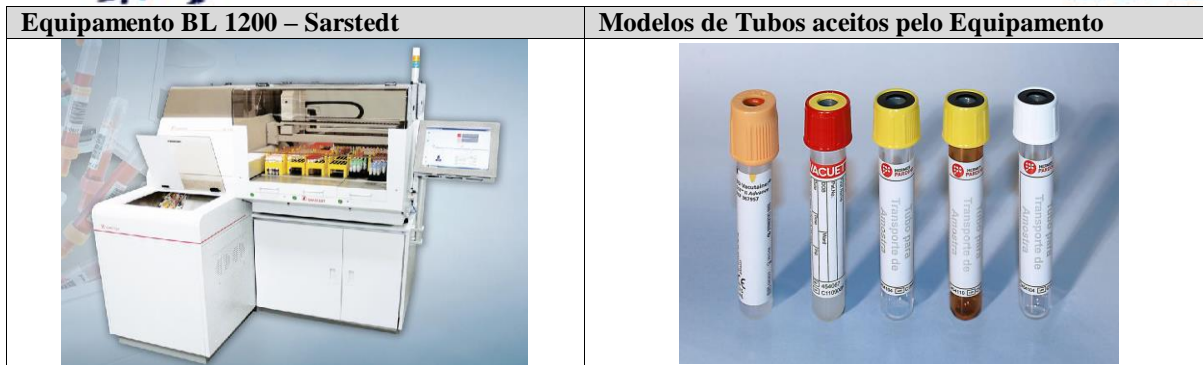


Figura 4: detalhamento do Equipamento e modelos de tubos  
 Fonte: Hermes Pardini.

#### 4 Resultados Obtidos e Análise

Como resultado da Etapa 1, segue detalhado na Figura 4, as diferenças entre o recebimento das amostras biológicas no dois modelos, Manual e Web/Interfaceado. No processo Manual, as amostras biológicas eram recebidas juntamente com seus respectivos Protocolos, que dependiam da Digitação dos formulários, além da aliquotagem dos tubos.

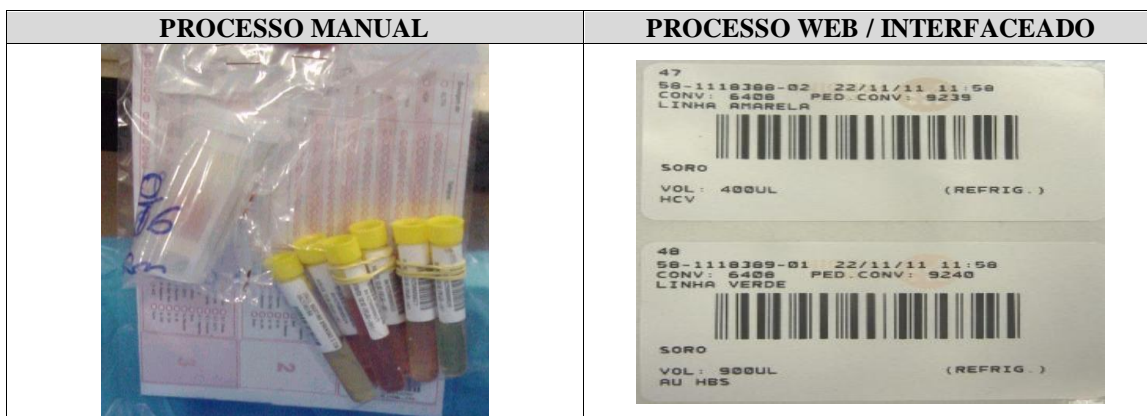


Figura 4: Modelo Manual – Formulário Protocolo vs Modelo Web/Interfaceado  
 Fonte: Hermes Pardini.

A partir do trabalho de Interfaceamento e Integração dos Sistemas dos Clientes com o Sistema da instituição pesquisada, foi catalogado o percentual de amostras recebida no Processo Manual e Web/Interfaceado, gerando o Gráfico da Figura 5, abaixo:

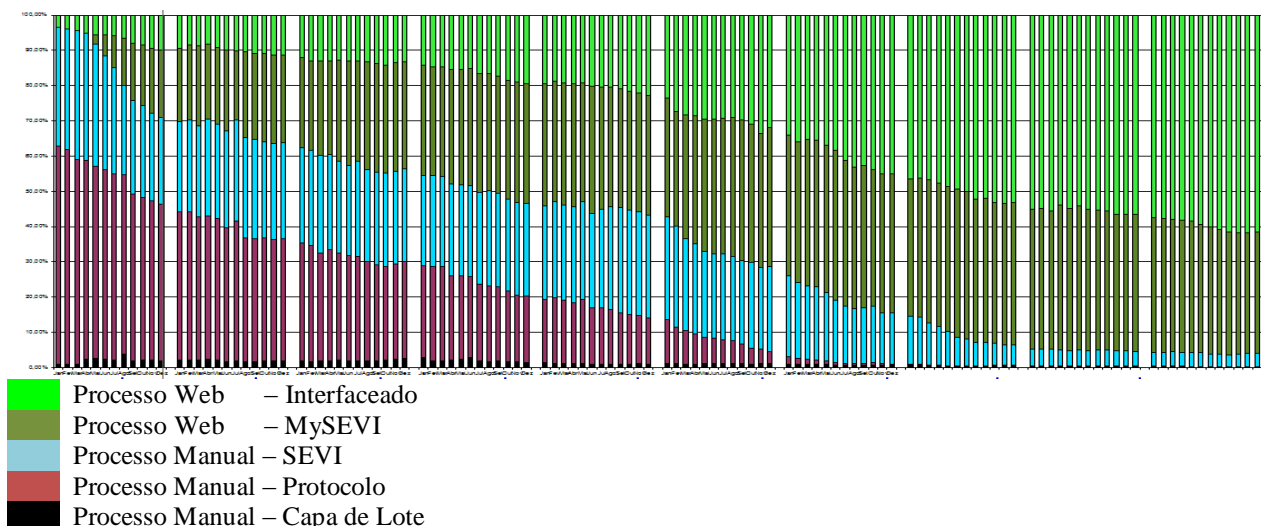


Figura 5: Evolução do % do Processo Web/Interfaceado em detrimento o % do Processo Manual x Períodos em anos, 2005 a 2014  
 Fonte: Hermes Pardini.





Todas as Ocorrências Técnicas foram catalogadas e acompanhado a evolução ao longo dos anos de 2005 a 2014 e listadas abaixo no Gráfico da Figura 6, abaixo:

Dados cadastrais faltantes ou incompletos	<b>34,44%</b>
Volume Insuficiente	<b>32,23%</b>
Paciente ou Exame não relacionado	<b>21,35%</b>
Amostra colhida com procedimento inadequado	<b>4,67%</b>
Amostra biológica não enviada	<b>2,28%</b>
Amostra biológica não compatível	<b>2,88%</b>
Amostra acondicionada inadequadamente	<b>1,60%</b>
Amostra recebida fora do prazo de preservação	<b>0,41%</b>
Nova amostra para repetição	<b>0,03%</b>
Amostra biológica deteriorada	<b>0,11%</b>

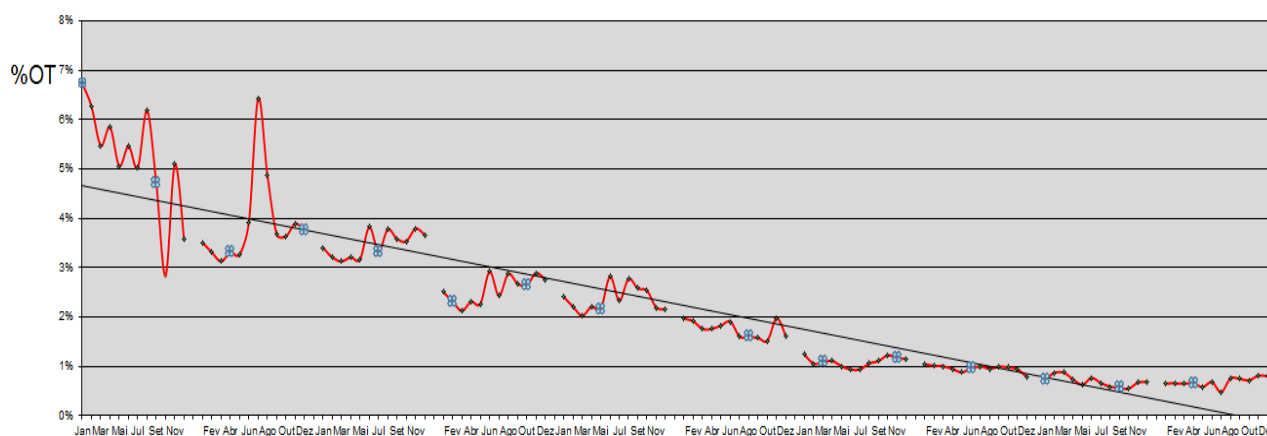


Figura 6: Gráfico do Percentual de Ocorrências Técnicas – 2005 a 2014

Fonte: Hermes Pardini.

Um dos principais benefícios com a Etapa 1 – Interfaceamento dos Sistemas LIS dos Clientes foi a redução significativa das Ocorrências Técnicas, partindo de consideráveis 6,7% de OTs em relação o total de exames laudados em janeiro de 2005, para uma média de 0,64% de OTs em relação o total dos exames laudados em 2014, encontrando-se, portanto, dentro dos índices relatados por Kalra, (2004); Bonini et al (2002); Guimarães et al (2011).

Como principais ofensores do Processo Manual, por estarem associados à necessidade de preenchimento do formulário Protocolo, “Dados Cadastrais faltantes ou incompletos – 34,44%” e “Paciente ou Exame não relacionados – 21,35%” representavam juntos 55,79% de todas as Ocorrências Técnicas em 2005.

As Ocorrências Técnicas ocorridas na fase Pré-Analítica provocam, muitas vezes, a solicitação de uma nova coleta e levam à consequências clínicas de demora na resolução do quadro clínico do paciente (Goswami et al., 2010). Dessa forma destaca-se a importância da prevenção de erros na fase Pré-Analítica a fim de reduzir o impacto deste na eficiência dos processos laboratoriais, no aumento da qualidade dos serviços prestados e na melhora da qualidade do atendimento clínico aos pacientes.

Após o fim da Etapa 2 deste trabalho, com a implantação da Automação, o Processo Pré-Analítico foi mensurado e chegou-se aos seguintes indicadores, conforme Figura 7:



	Dados	1ª fase (Aimorés - Ano 2009)	2ª fase (Mudança NTO - Ano 2010)	3ª fase (NTO - Após Implantação BL 1200)
↑	Envio de Amostras Sistemas WEB	55%	67%	86%
↓	Envio de Amostras Sistemas Manuais	45%	33%	14%
↓	Headcount	305	245	90
↓	Nº Estações de Trabalho	44	40	12
↓	Turnaround Time (TAT)	07:25 h	10:38 h	4h
↓	Processo / Nº Etapas	Fragmentado/Manual 20 etapas	Horizontal / Manual / 16 etapas	Horizontal / Automatizado / 6 etapas

Figura 7: Indicadores do Processo Pré-Analítico entre os anos 2009 e 2012

Fonte: SADIG / Sistema Sênior / DRE

Em 2012, quando terminou o processo de implantação da Etapa 2 – Automação do Pré-Analítico, a instituição pesquisada já recebia 86% de todo volume de amostras biológicas pelo processo Web/Interfaceado, com uma redução considerável de etapas de trabalho, o que lhe permitiu também uma redução de headcount para exatos 29,50% do que estava registrado em 2009 e com uma redução de Turnaround Time – TAT para 4h.

Ao final de 2012, o Custo de Pessoal foi mensurado com redução de 42% quando comparado com o ano de 2009, conforme Figura 8:

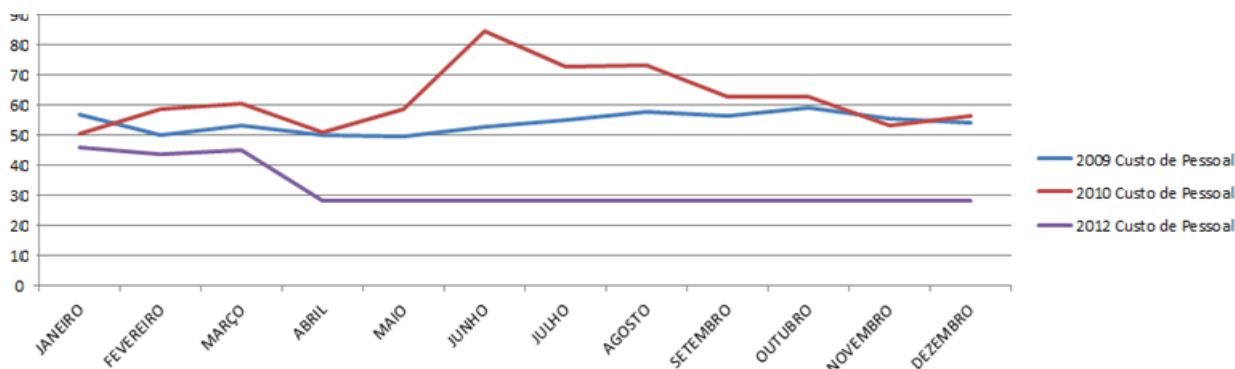


Figura 8: Análise Percentual de Custo de Pessoal vs Período por anos, 2009 a 2012

Fonte: Hermes Pardini

A Automação da Fase Pré-Analítica é, portanto, um meio de prevenir erros. Dentro dos limites da pesquisa, foi possível concluir que Estações de Trabalho Pré-analíticas são capazes de aumentar consideravelmente as ações desenvolvidas por pessoas. O Sistema é capaz de identificar o paciente a quem um espécime pertence e quais testes foram solicitados em que a amostra. A Automação utiliza de recursos para determinar o tipo de tubo de amostra (cor da tampa) para evitar recipiente impróprio.

Mesmo não explorando neste trabalho, a instituição pesquisada utiliza outras Automações Integradas ao Processo Analítico e que avaliam o volume da amostra e as condições (por exemplo, a presença de coágulos, hemólises, lipemias e ictéricas). Ainda como parte destas Automações Integradas entre o Pré-Analítico e o Analítico, o sistema é capaz de remover as tampas dos recipientes, colocando amostras em centrífugas, gerando alíquotas e triando as amostras de acordo com o destino no laboratório. Como recursos adicionais podem incluir recapeamento, armazenamento, recuperação da amostra para reentradas no Processo Analítico para possíveis repetições.



## 5 Conclusões / Considerações Finais

Através da realização de exames laboratoriais, a Patologia Clínica/Medicina Laboratorial fornece informações ao médico, de modo a proporcionar-lhe os meios necessários para atuar na prevenção, diagnóstico, tratamento, prognóstico e acompanhamento das enfermidades em geral. Para atingir esse propósito, o médico depende, essencialmente, da rapidez, precisão e exatidão dos valores fornecidos pelo laboratório de sua confiança. A chave para a redução de erros é a melhoria contínua da qualidade dos diversos sistemas e processos. Uma vez que a maioria dos erros laboratoriais origina-se na fase Pré-Analítica, nesta etapa devem ser direcionados os esforços na tentativa de reduzir os erros totais, maximizando assim a segurança do paciente.

Semelhante o descrito por Da Rin (2009) em um artigo sobre esta questão, o uso da Automação no Processo Pré-Analítico demonstrou efetivamente reduzir o trabalho associado com o processamento da amostra biológica e reduzir o número de Ocorrências Técnicas presentes na Triage, associados também à etiquetagem e alíquotas de amostras; também foi percebido benefícios associados à melhora da integridade de manuseamento de amostras ao longo de todas as etapas do processamento laboratorial.

As razões para a Automação da Fase Pré-Analítica tornaram-se tão convincente que ele não é mais simplesmente uma vantagem competitiva para os laboratórios, mas sim, se é agora uma necessidade competitiva. Estes sistemas pode ter impacto sobre a interface clínico / laboratorial e afetar a eficiência, a eficácia da qualidade do atendimento. Redução de erros e melhoria da qualidade são essencialmente dois nomes para o mesmo objetivo.

## 6 Referências

- Bonini, P., Plebani, M., Ceriotti, F., & Rubboli, F. (2002). Errors in laboratory medicine. *Clinical chemistry*, 48(5), 691–698.
- Campana, G. A., Oplustil, C. P., & FARO, L. (2011). Tendências em medicina laboratorial. *J Bras Patol Med Lab*, 47(4), 399–408.
- Carraro, P., & Plebani, M. (2007). Errors in a Stat Laboratory: Types and Frequencies 10 Years Later. *Clinical Chemistry*, 53(7), 1338–1342. <http://doi.org/10.1373/clinchem.2007.088344>
- Chaves, C. D. (2010). Controle de qualidade no laboratório de análises clínicas. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 46(5), 352–352.
- Da Rin, G. (2009). Pre-analytical workstations: a tool for reducing laboratory errors. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 68–74.
- Goswami, B., Singh, B., Chawla, R., & Mallika, V. (2010). Evaluation of errors in a clinical laboratory: a one-year experience. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48(1), 63–66.
- Guimarães, A. C., Wolfart, M., Brisolara, M. L. L., & Dani, C. (2011). O laboratório clínico e os erros pré-analíticos. *Clinical & Biomedical Research*, 31(1). Recuperado de <http://www.seer.ufrgs.br/hcpa/article/download/13899/11507>
- Hollensead, S. C., Lockwood, W. B., & Elin, R. J. (2004). Errors in pathology and laboratory medicine: consequences and prevention. *Journal of surgical oncology*, 88(3), 161–181.
- Kalra, J. (2004). Medical errors: impact on clinical laboratories and other critical areas. *Clinical biochemistry*, 37(12), 1052–1062.
- Mugnol, K. C. U., & Ferraz, M. B. (2006). Sistema de informação como ferramenta de cálculo e gestão de custos em laboratórios de análises clínicas. *J Bras Patol Med Lab*, 42(2), 95–102.
- Sonntag, O. (2009). Analytical interferences and analytical quality. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 37–40.