

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Célia Regina Ricardo de Oliveira Sassi

**CONTROLE ESTATÍSTICO E ANÁLISE DA CAPABILIDADE DO
PROCESSO DE MANIPULAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

Prof. Dr. Walther Azzolini Junior
Orientador

Araraquara, SP – Brasil
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

S264c Sassi, Célia Regina Ricardo de Oliveira
Controle estatístico e análise da capacidade do processo de
manipulação na indústria farmacêutica/Célia Regina Ricardo de
Oliveira Sassi.- Araraquara: Centro Universitário de Araraquara,
2012.
310 f.

Dissertação- Mestrado Profissional em Engenharia de
Produção- Centro Universitário de Araraquara-UNIARA

Orientador: Prof. Dr. Walther Azzolini Junior

1. Capacidade de processo. 2. Controle estatístico de processo. 3. Mapeamento do
fluxo de valor 4. Balanceamento da produção. 5. Competitividade. 6. Indústria
farmacêutica. I. Título.

CDU 62-1

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SASSI, C. R. R. O. **Controle estatístico e análise da capacidade do processo de manipulação na indústria farmacêutica.** 2012. 310. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Centro Universitário de Araraquara, Araraquara-SP.


ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Célia Regina Ricardo de Oliveira Sassi

TÍTULO DO TRABALHO: Controle estatístico e análise da capacidade do processo de manipulação na indústria farmacêutica.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2012

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede ao Centro Universitário de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.


Célia Regina Ricardo de Oliveira Sassi
Rua José Vaz de Camargo – Res. Olívio Benassi
15993-028 – Matão - SP



Centro Universitário de Araraquara

Rua Voluntários da Pátria, 1309 - Centro - Araraquara - SP
CEP 14801-320 - Caixa Postal 68 - Fone/Fax: (16) 3301-7100

www.uniara.com

Dissertação aprovada em sua versão final pela banca examinadora:

Prof. Dr. Walther Azzolini Júnior

Orientador - UNIARA

Prof. Dr. Volney Mattos de Oliveira

FATEC - Tatuí

Prof. Dr. Jorge Alberto Achcar

USP - Ribeirão Preto

Araraquara, 20 de setembro de 2012

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pela saúde, fé e perseverança que tem me dado.

Ao José Henrique, meu fiel companheiro nas horas de alegrias e tribulação.

Ao Hugo, meu filho, pelo reconhecimento à minha profissão e estudo.

À meus pais, a quem honro pelo esforço, dedicação e companherismo em todos os meus sonhos alcançados.

À minha irmã, Maria José, por ser: a amiga fiel, amorosa e companheira a todo momento.

Ao professor doutor, senhor Walther Azzolini Junior, pela sabedoria e dedicação com a qual orientou esta dissertação, levando em consideração os problemas que fazem parte do contexto de seus alunos, sendo sensível às diversas situações entaves que lhes foram apresentadas.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

À professora Vera Mariza Henriques de Miranda Costa, por seus ensinamentos, paciência e companherismo nos momentos difíceis, trazendo esperança e confiança.

Ao professor Dr. Jorge Alberto Achcar por abrir meus horizontes tão desejados na estatística. É um prazer tê-lo na banca examinadora.

Ao professor Volney Mattos de Oliveira, por suas palavras de orientação. É um prazer tê-lo na banca examinadora.

Ao Diretor da empresa e sua esposa, com quem compartilho todos os dias o meu trabalho e por ter permitido este estudo.

Ao Nilson Mozas Bolivares, um grande insentivador e amigo.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, ajudando direta ou indiretamente neste trabalho.

Epígrafe
“Quem avança confiante na direção de seus sonhos e
se empenha em viver a vida que imaginou para si,
encontra um sucesso inesperado em seu dia-a-dia”.

Henry Ford

RESUMO

Sassi, C. R. R. O.; **CONTROLE ESTATÍSTICO E ANÁLISE DA CAPABILIDADE DO PROCESSO DE MANIPULAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**. 2012. 302p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Departamento. Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, Araraquara.

A competitividade do mercado nacional de fármacos exige que as indústrias farmacêuticas se adéquem a concepção de um sistema de manipulação que obrigatoriamente atende aos procedimentos da certificação de Boas Práticas de Fabricação – BPF com requisitos de flexibilidade e competitividade. Esta certificação exige procedimentos de controle do fluxo produtivo mais efetivo a partir de normas rígidas a serem respeitadas o que também contribui para elevados indicadores de produtividade praticados no cenário exposto. Contudo, alguns entraves na gestão da produção deste tipo de indústria devem ser eliminados ou minimizados, frente à necessidade de maior controle, produtividade e ajuste do custo operacional. O presente trabalho metodologicamente aborda o problema com ênfase na pesquisa exploratória e pesquisa ação no âmbito do ambiente de fabricação de uma indústria farmacêutica localizada no interior do estado de São de Paulo. A partir do projeto de pesquisa proposto na fase de concepção do seu escopo, foi realizado um diagnóstico com o uso da técnica de planejamento do *Lean Manufacturing* - Mapeamento do Fluxo de Valor com o objetivo de medir a capacidade produtiva ao longo do fluxo de materiais do processo a ser estudado com o uso da análise estatística dos dados, ou seja, anterior a fase de elaboração da proposta de adequação do fluxo durante o desenvolvimento da presente dissertação, e posterior a implementação da proposta uma nova bateria de medição dos resultados foi realizada com controle estatístico do processo e análise da capacidade comparando o antes e o depois da implantação da proposta de adequação do fluxo. O uso da técnica de planejamento mapeamento do fluxo de valor na fase de diagnóstico permitiu a visualização da cadeia de valor do processo estudado de acordo com os fluxos de materiais e de informação com a identificação dos desperdícios de tempo, bem como suas fontes e respectivas causas o que auxiliou no processo de tomada de decisões gerenciais sobre o fluxo representado. As decisões gerenciais assumidas para o escopo da proposta são de autoria da autora do presente trabalho com o propósito de tornar o fluxo produtivo mais lógico, eficiente e simples, com a abordagem dos conceitos e das técnicas enxutas. Após a análise do processo descrito foi proposto o mapeamento do estado futuro, com as melhorias potenciais consideradas pertinentes e necessárias à adequação estruturada do sistema de produção e implementada no desenvolvimento da pesquisa ação com base nas observações e análises realizadas no decorrer do mapeamento do estado atual. A primeira parte da pesquisa compreendeu: levantamento anual dos dados históricos de produção da família de produtos considerada; elaboração do diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*) da linha de produção da família de produtos considerada e análise estatística dos dados históricos de produção anterior a implementação da proposta. A segunda parte do estudo, envolveu a coleta de dados após a implementação para verificar se a partir dos ajustes e mudanças realizadas na configuração da linha de produção o processo de adequação se manteve estável quanto a manutenção dos resultados alcançados quando comparados ao cenário anterior, através de análises estatísticas comparativas. A partir das análises quantitativas realizadas mediu-se a capacidade do processo, além da simulação de cenário do plano de produção a partir de um modelo de programação linear estruturado em planilha eletrônica (*Software Excel - Solver*). A discussão dos resultados e a conclusão e considerações finais, assim como as contribuições

teóricas e práticas aplicáveis de acordo com a adequação do sistema de produção estudado, demonstram o aumento da capacidade produtiva em frascos/hora e conseqüentemente uma maior competitividade da empresa no mercado de fármacos.

Palavras-chave: Capabilidade de processo, Controle Estatístico de Processo, Mapeamento do fluxo de valor. Balanceamento da produção. Competitividade. Indústria farmacêutica.

ABSTRACT

Sassi, C. R. R. O.; **CONTROL AND ANALYSIS OF STATISTICAL PROCESS CAPABILITY OF HANDLING IN INDUSTRY FARMAUCÊUTICA**. 2012. 302p. Dissertation. Graduate Program in Production Engineering. Department. University Center of Araraquara - UNIARA, Araraquara.

The competitiveness of the domestic drugs requires drug companies to suit the design of a handling system that meets the mandatory procedures of certification of Good Manufacturing Practices - GMP requirements with flexibility and competitiveness. This certification requires control procedures more effective production flow from rigid rules to be observed which also contributes to higher productivity indicators applied in the scenario above. However, some difficulties in managing the production of this type of industry should be eliminated or minimized, before the need for greater control, productivity and operating cost adjustment. This paper addresses the methodological problem with emphasis on exploratory research and action research within the manufacturing environment of a pharmaceutical company located in the state of Sao Paulo. From the proposed research project at the design stage of its scope, a diagnosis was made using the design technique of Lean Manufacturing - Value Stream Mapping with the aim of measuring the productive capacity over the flow of materials process to be studied with the use of statistical analysis, ie, prior to preparation of the proposed adaptation of flow during the development of this dissertation, and later proposed the implementation of a new battery for measuring results was performed with statistical process control and analysis capability of comparing the before and after the implementation of the proposed adjustment of the flow. Using the design technique of value stream mapping in the diagnostic phase allowed the visualization of the value chain of the studied process according to the flows of materials and information with identificação waste of time, as well as their sources and their causes which helped in making management decisions about the flow represented. The management decisions taken for the scope of the proposal are by the author of this work in order to make the production flow more logical, efficient and simple, with the approach of lean concepts and techniques. After analyzing the process described was proposed to map the future state, with potential improvements deemed relevant and necessary to the suitability of the production system structured and implemented in the development of action research based on observations and analysis performed during the mapping of the current state. The first part of the research included: annual survey of the historical data of production of the considered family of products, development of the cause and effect diagram (Ishikawa) production line family of products considered and statistical analysis of historical data prior to production deployment the proposal. The second part of the study involved collecting data after implementation to verify from the adjustments and changes made to the configuration of the production line the fitting process has remained stable as the maintenance of the results achieved compared to the previous scenario, by comparative statistical analysis. From the quantitative analysis carried out was measured process capability, in addition to the simulation scenario of the production plan from a linear programming model structured in a spreadsheet (Excel Software - Solver). The discussion of results and conclusions and final considerations, as well as theoretical and practical contributions applicable according to the suitability of the production system studied, show the increase of productive capacity in bottles / hour and thus a more competitive company in the market for drugs.

Keywords: Process Capability, Statistical Process Control, mapping the value stream. Balancing of production. Competitiveness. The pharmaceutical industry.

Esta dissertação desenvolvida a partir do objeto de estudo Empresa do setor Farmacêutico somente foi possível com a autorização da Diretoria da Empresa e do apoio do Programa Nacional de Pós-Doutorado - **PNPD/2009 Edital MEC/CAPES e MCT/FINEP** de acordo com o escopo do projeto “Tecnologias de Informação para a integração da manufatura, com ênfase à programação da produção”, coordenado pelo Prof. Dr. Walther Azzolini Junior, líder do grupo de pesquisa **TIMPROD – Tecnologias de Informação para a integração da manufatura, com ênfase na programação da produção** com a participação do recém Dr. Fábio Ferraz Junior.

Lista de figuras

Figura 1.1 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.....	23
Figura 1.2 - Opções Metodológicas.....	24
Figura 1.3 - Diagrama do Processo Produtivo.....	25
Figura 2.1 - Paradigma Tradicional x Paradigma da Produção Enxuta.....	29
Figura 2.2 - Diferenças entre Culturas de Negócios de Empresas - Modelo Tradicional versus Modelo enxuto	33
Figura 2.3 - Fluxo de Valor	33
Figura 2.4 - Tipos de Kaizen	35
Figura 2.5 - Matriz da Família de Produtos.....	36
Figura 2.6 – Limites de tolerância	39
Figura 2.7 – Processo com $C_p = 1$	40
Figura 2.8 – Valores distintos de C_p e distribuição correspondente.....	41
Figura 2.9 – Restrições do processo (<i>weakness process</i>).....	42
Figura 4.1 - Fluxograma de Atividades da Produção	58
Figura 4.2 - Fluxograma de Produção da Família de Produtos.	60
Figura 4.3 - Mapa de Fluxo de Valor Atual	62
Figura 4.4 - Container Único.....	63
Figura 4.5 - Sobreposição e interligação de Container.....	64
Figura 4.6 - Vista Geral do laboratório 08 do Setor de Envase.....	64
Figura 4.7 - Abastecimento de Frascos com Dispensador.....	65
Figura 4.8 - Seis Bicos da Máquina de Envase EAT 6	66
Figura 4.9 - Colaborador na Posição da Máquina, Fechamento Manual do Frasco.....	66
Figura 4.10 - Máquina Tampadora.	67
Figura 4.11 - Roldanas da Máquina Tampadora de Frascos	68
Figura 4.12 - Mapa de Fluxo de Valor Futuro.....	69
Figura 4.13 - Planilha Excel - Solver com dados dos Produtos.	73
Figura 4.14 - Planilha Excel - Solver - Tempos em minutos para Produção de um frasco.....	73
Figura 5.1 - Gráfico de Resíduos - Álcool 70	77
Figura 5.2 - Histograma das Normais - Álcool 70	78
Figura 5.3 - Valores Individuais - Álcool 70	79
Figura 5.4 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo – Álcool 70	79
Figura 5.5 - Gráfico de Resíduos - Clorexidina 0,5%.	83
Figura 5.6 - Histograma das Normais - Clorexidina 0,5%	84

Figura 5.7 - Valores Individuais - Clorexidina 0,5%	85
Figura 5.8 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - Clorexidina 0,5%	85
Figura 5.9 - Gráfico de Resíduos - PVPI Tintura.....	89
Figura 5.10 - Histograma das Normais - PVPI Tintura.....	90
Figura 5.11 - Valores Individuais - PVPI Tintura.....	91
Figura 5.12 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - PVPI Tintura.....	91
Figura 5.13 - Gráfico de Resíduos - PVPI Tópico	92
Figura 5.14 - Histograma das Normais - PVPI Tópico.....	94
Figura 5.15 - Valores Individuais - PVPI Tópico.....	95
Figura 5.16 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - PVPI Tópico	95
Figura 5.17 - Gráfico de Resíduos - Clorexidina 2%	96
Figura 5.18 - Histograma das Normais - Clorexidina 2%.....	97
Figura 5.19 - Valores Individuais - Clorexidina 2%	98
Figura 5.20 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - Clorexidina 2%	98
Figura 5.21 - Gráfico de Resíduos - PVPI Degermante	100
Figura 5.22 - Histograma das Normais - PVPI Degermante.....	101
Figura 5.23 - Valores Individuais - PVPI Degermante	102
Figura 5.24 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - PVPI Degermante.....	102
Figura 5.25 - Gráfico de Resíduos - Clorexidina 4%	103
Figura 5.26 - Histograma das Normais - Clorexidina 4%.....	104
Figura 5.27 - Valores Individuais - Clorexidina 4%	104
Figura 5.28 - Gráfico Boxplot das Etapas de Estudo - Clorexidina 4%	105
Figura 5.39 - Gráfico de Capabilidade de Processo-Envase-Etapas do Estudo - Álcool 70 ..	106
Figura 5.30 - Gráfico de Capabilidade de Processo - Embalagem - Etapas do Estudo – Álcool 70	107
Figura 5.31 - Carta Controle - Envase - Etapas do Estudo - Álcool 70.....	108
Figura 5.32 - Carta Controle - Embalagem - Etapas do Estudo - Álcool 70.....	108
Figura 5.33 - Gráfico de Capabilidade de Processo - Envase - Etapas do Estudo - Clorexidine 0,5%	109
Figura 5.34 - Gráfico de Capabilidade de Processo- Embalagem- Etapas do Estudo- Clorexidi- ne 0,5%	110
Figura 5.35 - Carta Controle - Envase - Etapas do Estudo - Clorexidine 0,5%.....	111
Figura 5.36 - Carta Controle - Embalagem - Etapas do Estudo - Clorexidine 0,5%.....	111
Figura 5.37 – Planilha Excel –Solver – Relatório de Sensibilidade.....	113
Figura 5.38 - Gráfico Takt Time do Lote do Processo da Família	114

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 4.1 - Definição da Família	51
Quadro 4.2 - Período de Levantamento Histórico por Produto.....	52
Quadro 5.1 - Levantamento de Unidades por Produto e por Período.....	75
Quadro 5.2 - Comparação da Capacidade Produtiva com as Etapas de Pesquisa.	75
Quadro 5.3 - Comparação dos Índices de Capabilidade das Etapas do Estudo-Envase.....	112
Quadro 5.4 - Comparação dos Índices de Capabilidade das Etapas do Estudo-Embalagem..	112
Quadro 5.5 - Melhorias do Takt Time.....	114
Quadro 6.1 – Porcentagem de Crescimento em Unidades por Produto da Família Durante o Estudo	117
Quadro 6.2 – Porcentagem de Crescimento da Capabilidade Produtiva por Período de Estudo	117

Lista de Abreviaturas e Siglas

BPF – Boas Práticas de Fabricação.

OP – Ordem de Produção.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada.

TPS - *Toyota Production System.*

JIT - Just-in-Time.

SQC - Controle Estatístico de Qualidade.

TQM - *Total Quality Management.*

MFV - Mapa de Fluxo de Valor.

IMVP – *International Motor Vehicle Program.*

SINDUSFARMA – Sindicato da Indústria Farmacêutica

OPM – Oportunidade de Melhoria.

Sumário

Resumo	v
Abstract.....	vii
Apoio ao Desenvolvimento da Dissertação.....	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Quadros.....	xi
Lista de Abreviaturas e Siglas	xii
1 Introdução.....	15
1.1 Caracterização do Sistema de Manipulação Objeto do Estudo	17
1.2 Problematização.....	17
1.3 Objetivo	18
1.3.1 Objetivos Geral	18
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 Justificativa	20
1.5 Hipótese	20
1.6 Metodologia	21
1.6.1 Quanto sua Natureza: Pesquisa Aplicada.....	21
1.6.2 Quanto sua Abordagem: Pesquisa Qualitativa e Quantitativa.....	21
1.6.3 Quanto aos Objetivos: Pesquisa Exploratória.....	22
1.6.4 Quanto aos Procedimentos Técnicos: Pesquisa - Ação	22
1.7 Desenvolvimento	25
1.8 Estrutura do Trabalho	25
2 <i>Lean Manufacturing</i>	27
2.1 História Evolutiva do Pensamento <i>Lean</i>	27
2.2 A Disseminação do <i>Lean</i>	28
2.3 Ferramentas Utilizadas	31
2.3.1 Mapeamento do Fluxo de Valor	32
2.3.2 Definição da Família de Produtos.....	35
2.3.3 <i>Just – in - Time</i>	36
2.4 Análise do Plano de Produção com Aplicação da Programação Linear.....	37
2.5 Capacidade	38
2.5.1 Capacidade do Processo	39
3 Indústria Farmacêutica	44
3.1 Nascimento da Indústria Farmacêutica	44
3.2 Histórico da Indústria Farmacêutica no Brasil	48

3.3 Vigilância Sanitária no Brasil	49
4 Desenvolvimento da Pesquisa	50
4.1 Definição da Família de Produtos.....	50
4.2 Levantamento Históricos dos Produtos	52
4.3 Descrição do Processo Produtivo	53
4.3.1 Caracterização do processo produtivo	53
4.4 Descrição do Processo Produtivo da Família de Produtos	59
4.5 Estudo Atual – Interferência no Processo Produtivo.....	61
4.6 Estudo Futuro – Proposta de Melhoria no Processo Produtivo	68
4.7 Aplicação da Progressão Linear	70
4.7.1 Planilha Excel - Solver	72
5 Resultados e Discussões	74
5.1 Situação da Produtividade da Linha de Estudo	74
5.2 Demonstração dos Resultados através dos Cálculos Estatísticos	75
5.2.1 ANOVA – Frascos / Hora.....	76
5.2.2 Capabilidade Real de Processo (Cpk).....	105
5.2.3 Relatório de Sensibilidade – Aplicação da Progressão Linear	113
5.3 Análise do <i>Takt Time</i> do Processo	114
6 Conclusão	115
Referências	119
Apêndice.....	122
Apêndice A: Relação de Equipamentos de Envase x Família de Produtos.....	124
Apêndice B: Levantamento de Dados Produtivos do Produto	127
Apêndice C: Planta Baixa – Descrição do Fluxo da Família.....	156
Apêndice D: Carrinhos Produtivos	158
Apêndice E: Cálculos Estatísticos - Análise de Tempos Produtivo por Produto da Família.....	160
Apêndice F: Cálculos Estatísticos - Análise de Frascos / hora por Produto da Família	228
Apêndice G: Cálculos Estatísticos - Capabilidade e Carta controle do Processo Produtivo	260
Anexo	305
Anexo A: Ícones do Mapa do Fluxo de Valor.....	307

1 Introdução

O sucesso operacional de uma empresa de manipulação não depende apenas de seus recursos humanos serem adequadamente recrutados, treinados, avaliados, compensados e controlados. Depende também de como os recursos de manipulação utilizados na operação são organizados. Nesse contexto a estrutura organizacional é basicamente a forma com que tarefas e responsabilidades são distribuídas entre agrupamentos de pessoas (e outros recursos envolvidos) e como as relações de responsabilidade e coordenação entre os agrupamentos são definidas. É importante também enfatizar que, para entender as implicações das diferentes formas de organizar operações, deve-se compreender as relações menos formais entre os agrupamentos, tanto de coordenação como de responsabilidades. (CORRÊA, 2004).

De coordenação há a coordenação no fluxo de materiais das ordens de produção a serem executadas de modo a atender as demandas de mercado. No escopo das atividades de coordenação há a atividade de programação da produção.

De acordo com Pozo (2004) a programação é a determinação de *quando* deverão ser executadas as operações. Obviamente, essa determinação “de quando” depende do estabelecimento de quanto será produzido. O quanto deve ser produzido pode ser determinado a partir da demanda definida no plano mestre de produção resultado de pedidos firmes e dados de reposição do estoque de produtos acabados com base na previsão de vendas que auxilia também na definição do plano de vendas, em função do qual é estabelecido um plano de produção, considerando a capacidade da fábrica, o custo de armazenagem do produto acabado etc.

É importante notar que, formal ou informalmente, a programação é sempre feita. Empresas que não fazem uma programação formal têm, com certeza, um supervisor de produção experiente, que intuitivamente define a seqüência dos trabalhos a serem executados e uma ideia aproximada do tempo e recursos necessários para cada trabalho o que implica em desvios quanto ao uso eficiente dos recursos de manufatura quanto maior for a complexidade do sistema de produção. Há casos de indústrias de pequeno e médio porte que operam sob pedido e que buscam da ênfase em uma programação mais efetiva. Essas empresas partem do pressuposto de que todas as encomendas recebidas poderão ser entregues no prazo estipulado sem nenhum cuidado de cálculo da disponibilidade dos fatores de produção ou da possibilidade de redução de custo pela ordenação da distribuição de ordens de fabricação ou do estabelecimento de prazos para entrega exequíveis tanto quanto ao atendimento quanto do uso eficiente dos recursos de manipulação.

Em uma indústria, onde várias dezenas de pessoas trabalham conjuntamente em diferentes processos de fabricação e com um número significativo de diferentes produtos e possibilidades de combinação de acessórios, modelos e cores a serem fabricados no cenário atual de competitividade, não é possível contentar-se com um tipo de programação informal.

Em última análise, a função de uma unidade produtiva de atender adequadamente a sua demanda requer uma programação da produção formal, ou seja, é função do gestor de operações garantir que a operação tenha capacidade necessária e suficiente para que o atendimento a demanda ocorra. A capacidade de uma unidade de operações, portanto, define seu potencial de execução de atividades produtivas. Embora o efeito das decisões sobre capacidade seja sentido no curto, médio e longo prazo, em geral as decisões sobre capacidade produtiva têm impacto estratégico importante (CORRÊA. 2004).

“Capacidade produtiva é o volume máximo potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação.” (CORRÊA. 2004 p.4265). De acordo com Slack (2002.p.344):

“Muitas organizações operam abaixo de sua capacidade máxima de processamento, seja porque a demanda é insuficiente para "preencher" completamente sua capacidade, seja por uma política deliberada, de forma que a operação possa responder rapidamente a cada novo pedido. Com frequência, entretanto, as organizações encontram-se com algumas partes de sua operação funcionando abaixo de sua capacidade, enquanto outras partes estão em sua capacidade "máxima". As partes que estão trabalhando em sua capacidade "máxima" é que são as restrições de capacidade de toda a operação”.

Segundo Slack (2002), planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva, de forma que ela possa responder à demanda. Isso normalmente significa decidir como a operação deve reagir a flutuações na demanda. Chamamos essa tarefa de estratégia de capacidade de longo prazo. Tendo definido a capacidade de longo prazo, os gerentes de produção devem decidir como ajustar a capacidade da operação no médio prazo. Isso normalmente envolve uma avaliação da demanda futura, durante o qual o volume de produção pode variar, por exemplo, alterando o número de horas que os equipamentos são usados. Na prática. Dessa forma, os gerentes de produção também devem fazer ajustes de capacidade de curto prazo que lhes permitam flexibilizar o volume produzido por um curto período, seja com base em previsões ou pedidos em carteira.

O presente trabalho propõe uma adequação do processo de manipulação de uma indústria farmacêutica localizada no interior do estado de São Paulo, assim como demonstra os resultados da implantação da proposta validados por uma extensa análise estatística dos dados coletados antes e depois da adequação e a capacidade do processo estudado.

1.1 Caracterização do sistema de manipulação objeto do Estudo

O estudo realizado no desenvolvimento dessa dissertação de mestrado, definido como pesquisa – ação foi realizada em uma Indústria Farmacêutica, fundada em 1995 e localizada no interior do Estado de São Paulo, 65 km de Araraquara e 100 km de Ribeirão Preto, com 60 funcionários distribuídos entre a administração e o sistema de manipulação ou fabricação. A empresa tem a certificação de BPF – Boas Práticas de fabricação, expedida pela ANVISA.

1.2 Problematização

O cálculo da capacidade produtiva real ou efetiva de equipamentos ou recursos de manufatura ou manipulação normalmente difere da capacidade nominal definida pelo seu fabricante.

Contudo, definir a capacidade produtiva real ou efetiva passa a ser fundamental no processo de planejamento da capacidade de qualquer sistema de produção de modo preciso para identificar qual a diferença e se a mesma está dentro de limites aceitáveis, uma vez que de posse do resultado e das perdas de tempo do fluxo de produção o plano de produção seja o mais realista possível.

No caso do ramo farmacêutico, qualquer redução da diferença entre a capacidade real e a capacidade nominal de um equipamento de manipulação em conjunto com provável redução das perdas de tempo no fluxo pode reduzir as perdas do processo e aumentar a competitividade da empresa no mercado quanto ao tempo de atendimento à demanda e custo da operação. É neste contexto que se coloca o grande desafio das empresas desse segmento: ser altamente competitiva em custos, prazos e no atendimento aos seus clientes.

Este é o grande problema do cenário atual para indústrias do ramo farmacêutico: necessidade de redução de seus custos de conversão (de fabricação), através da melhor utilização da capacidade das máquinas (eficiência) e maior flexibilidade para atender às flutuações da demanda dos seus clientes, entregando mais rápido a eles (necessidade de redução do *lead time*).

De fato, Danese (2009) afirma que, atualmente, os fabricantes farmacêuticos estão cada vez mais empenhados em reduzir os custos operacionais mantendo os níveis de qualidade. Com o custo de produção dos medicamentos aumentando e uma constante pressão competitiva dos medicamentos genéricos, as empresas da indústria farmacêutica procuram manter a sua subsistência e, também, o lucro, recorrendo para ao aumento da eficiência e eficácia dos processos produtivos através da otimização dos recursos de manipulação, da redução dos desperdícios, do controle dos estoques, entre outros.

É importante ressaltar que esta atitude de melhoria e de focalização no aumento da eficiência e da eficácia tem sido fomentada pelas entidades reguladoras da indústria farmacêutica, quer a nível internacional, quer a nível nacional.

Apesar do foco da indústria farmacêutica ter se mantido na qualidade, esta indústria não conseguiu acompanhar outros tipos de indústrias como, por exemplo, a indústria automóvel, no que diz respeito à eficiência e a eficácia dos processos produtivos, em grande parte devido aos custos e encargos envolvidos em qualquer melhoria de processos.

A verdade é que os produtores farmacêuticos têm desfrutado de margens de lucro significativas, de forma consistente ao longo do tempo, pelo que introduzir mudanças não era, até há pouco tempo, economicamente um incentivo (DANESE, 2009). Tal como já foi referido, esta realidade mudou e a procura pelo melhor produto através do mais baixo custo de produção conduziu as organizações farmacêuticas ao *Lean Manufacturing*.

O propósito do presente trabalho é investigar as causas e as restrições da não eficiência e da não eficácia desse tipo de indústria a partir da pesquisa exploratória e da pesquisa ação com o uso de análise estatística de dados históricos, assim como propor com base nos conceitos da manufatura enxuta um modelo de adequação do fluxo de produção com o objetivo de aumentar os indicadores de produtividade.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo principal estudar em uma indústria farmacêutica a capacidade produtiva ao longo do fluxo de materiais e processos produtivos, assim como as restrições de fluxo e as possibilidades de ganho de desempenho. Contudo, a autora se propôs a analisar e diagnosticar o processo e procedimentos da gestão da produção para propor melhorias no fluxo produtivo da empresa, visando uma maior competitividade no mercado.

De acordo com o exposto o projeto de pesquisa da dissertação buscou como objetivo geral elaborar propostas, e, se possível implementá-las, para que haja redução no *lead time* de produção, através do aumento da flexibilidade na produção e redução de estoque entre processos, tornando o fluxo mais rápido e contínuo entre fornecedor de matérias-primas, transformação na fábrica e entrega ao cliente (prazos mais curtos aos clientes e melhor resposta da produção às mudanças e variações do mercado).

Para o presente projeto o *lead time* de produção compreende os tempos de processamento (manipulação), movimentação e espera relacionados no fluxo de produção. Com este ganho de produção e redução do *lead time*, o objetivo geral esperado foi atingir também alguns dos objetivos estratégicos traçados na empresa, tais como o aumento no giro do estoque, disponibilização de produtos e cumprimento de prazos (no mercado, em que a empresa atua).

Além disto, tornar um fluxo mais enxuto também através da redução dos desperdícios na capacidade produtiva e a conseqüente redução de custos na fabricação, dando mais competitividade à empresa o que também se traduz como objetivo geral, além de um maior conhecimento ou *know-how* do processo de fabricação quanto a sua capacidade que se traduz em objetivo específico.

1.3.2 Objetivos Específicos

Ao final deste estudo, pretendeu-se:

- Identificar e analisar as variáveis que interferem na produtividade, na iniciativa, na inovação e no desenvolvimento do potencial das linhas em estudo;
- Apontar a necessidade de um planejamento produtivo eficaz.
- Diagnosticar a capacidade produtiva ao longo do fluxo de materiais e dos processos produtivos;
- Aplicar da técnica de planejamento do *Lean Manufacturing* Mapeamento do Fluxo de Valor.
- Mapear do fluxo de valor com ênfase na certificação de BPF.
- Medir e comparar a capacidade do processo de fabricação de uma família de produtos de acordo com a adequação do fluxo de acordo com as etapas de desenvolvimento da dissertação.

1.4 Justificativa

No caso das indústrias farmacêuticas, para ter um bom relacionamento com mercado, obrigatoriamente, necessitam da Certificação de Boas Práticas de Fabricação – BPF. Para alcançar esta certificação, o fluxo produtivo deve seguir a normativa RDC 17, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Inserido nesta problemática é que o estudo se faz necessário para verificar, analisar e demonstrar como a diminuição das perdas no fluxo produtivo e em consequência, o aumento da capacidade produtiva, pode ser gerida e capaz de aumentar a competitividade no mercado, sem alterar as normas vigentes pelo órgão regulamentador.

Tendo em vista o problema traçado, suas justificativas e os objetivos do projeto, o desenvolvimento do presente trabalho se apoiou fundamentalmente na aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) e na análise quantitativa a partir da anova, regressão linear, capacidade de processo e análise *Bayesiana*.

As principais justificativas ao uso do MFV na empresa dizem respeito, primeiro ao fato de que é necessária a visão de todo o fluxo, e do modo como ocorrem os fluxos de materiais e informações no processo de fabricação.

Para Rother e Shook (2002), o MFV é uma grande ferramenta por permitir esta visão do todo, e esta é a diferença entre criar projetos dentro das áreas, melhorando os processos internos, mas não a interação entre eles.

Como segundo ponto, a aplicação da metodologia *Lean*, em um projeto, apoiado na aplicação do MFV, viabiliza a análise da fábrica de porta a porta (como um todo), além de alavancar o desenvolvimento de melhorias com impacto estratégico para a empresa.

Em terceiro lugar, como estratégia competitiva, existem os fatores críticos ao sucesso da empresa, os já abordados custos competitivos no mercado e nível de serviço (entregar segundo o conceito JIT da manufatura *Lean*).

Para garantir o controle na realização deste trabalho e alinhá-lo aos objetivos finais traçados acima, o MFV será aplicado como ferramenta central na fase Medir.

1.5 Hipóteses

Este trabalho está centrado em duas hipóteses:

1. "O controle estatístico do processo por si só não garante a capacidade do processo, é necessário medir a capacidade a fim de validar o controle estatístico do processo como resultado do projeto de melhoria do fluxo de produção".

2. “A melhoria da gestão produtiva aliada à capacidade produtiva é capaz de aumentar a competitividade da empresa no mercado de produtos farmacêuticos, através do gerenciamento dos preços de venda.”

1.6 Metodologia

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, foi realizada uma pesquisa que está descrita sucintamente nos tópicos seguintes.

1.6.1 Quanto a sua natureza: pesquisa aplicada

Os conhecimentos adquiridos são utilizados para aplicação prática voltada para a solução de problemas, tendo como objetivo investigar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas pelos modelos teóricos (RODRIGUES, 2007).

1.6.2 Quanto as sua abordagem: pesquisa qualitativa e quantitativa

A respeito da abordagem qualitativa, de acordo com Forghieri (1993):”... *o que percebemos não são fatos em si mesmo, mas sim os seus significados...*”.

Ainda na abordagem qualitativa, segundo Asti-Vera (1980), a adoção de métodos qualitativos se justifica sempre que a pesquisa envolver, entre outros: o estudo de fenômenos complexos, nos quais fatores contextuais devem ser exaustivamente analisados; a descrição e compreensão do estado da arte naquelas situações onde a prática se antecipa à teoria; a resposta a questões do tipo “como” e “por quê” acerca da natureza e da complexidade dos processos observados.

Os aspectos qualitativos estão descritos ao longo deste trabalho, como por exemplo, através da descrição detalhada dos processos, da análise do fluxo produtivo, análise para definição das famílias de produtos, organização das tarefas produtivas, gerando nova organização dentro da sala de envase.

A abordagem quantitativa, definida pela pesquisa tradicional, tem natureza empírica e hipóteses “fortes” e bem formuladas. Buscam explicar relações de causa/efeito e, através da generalização de resultados, possibilitar replicações com base em métodos lógico-dedutivos. Traçando cenários de estudos do tipo “antes e depois”, propiciando análises estáticas e instantâneas da realidade retratada.

Tem ainda como características de conduta de investigação a seleção das amostras. Os relatos dos resultados obtidos devem ser objetivos e primar por descrições externas e metrificadas (BERTO, 2000).

Dentro desta abordagem, ao longo deste trabalho, encontram-se os levantamentos de tempos de envase e embalagem, nos quatro períodos do estudo; a quantificação das distâncias percorridas no processo de abastecimento de matérias para o setor de envase, os cálculos da capacidade produtiva e a comprovação dos mesmos através dos cálculos estatísticos e da pesquisa operacional (programação linear – algoritmo *simplex*) através do aplicativo do *Excel* – *Solver* e a capacidade do processo.

1.6.3 Quanto aos objetivos: pesquisa exploratória

Através dos objetivos, segundo Rodrigues (2007), pretende-se proporcionar maior familiaridade com o problema.

Este processo é visível na descrição dos processos, retratando a realidade da empresa e na forma de coleta de dados utilizados em cada etapa do estudo.

1.6.4 Quanto aos procedimentos técnicos: pesquisa-ação

De acordo com Thiollent (2002, p.1):

“A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com a ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual: os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Para que não haja ambigüidade, uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. “Além disso, é preciso que a ação seja uma ação não trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida.”

As dez características principais da pesquisa-ação são: o pesquisador toma ação (não é mero observador); envolve dois objetivos: solucionar um problema e contribuir para a ciência; é interativa (cooperação e interatividade entre os envolvidos); objetiva desenvolver um entendimento holístico; é fundamentalmente relacionada à mudança; requer um entendimento da estrutura étnica (valores e normas); pode incluir todos os tipos de métodos de coleta de dados (técnicas quantitativas e qualitativas); requer um vasto pré-entendimento (do ambiente organizacional, condições, estrutura e dinâmica das operações); deve ser conduzida em tempo

real (um estudo de caso “vivo”); requer critérios próprios de qualidade para sua avaliação. (Miguel, 2007).

Segundo Tripp (2005), na pesquisa ação, o ciclo da investigação-ação é importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação. A Figura 1.1 Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.

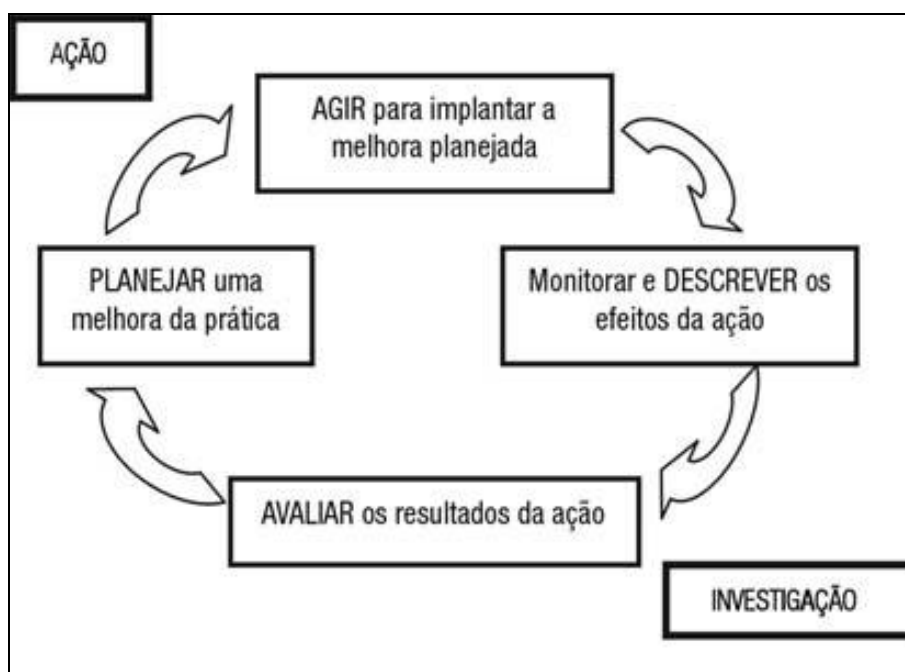


Figura 1.1 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.

Fonte: Tripp, 2005.

Toda a metodologia descrita acima, esta bem definida na Figura 1.1 – Opções metodológicas.

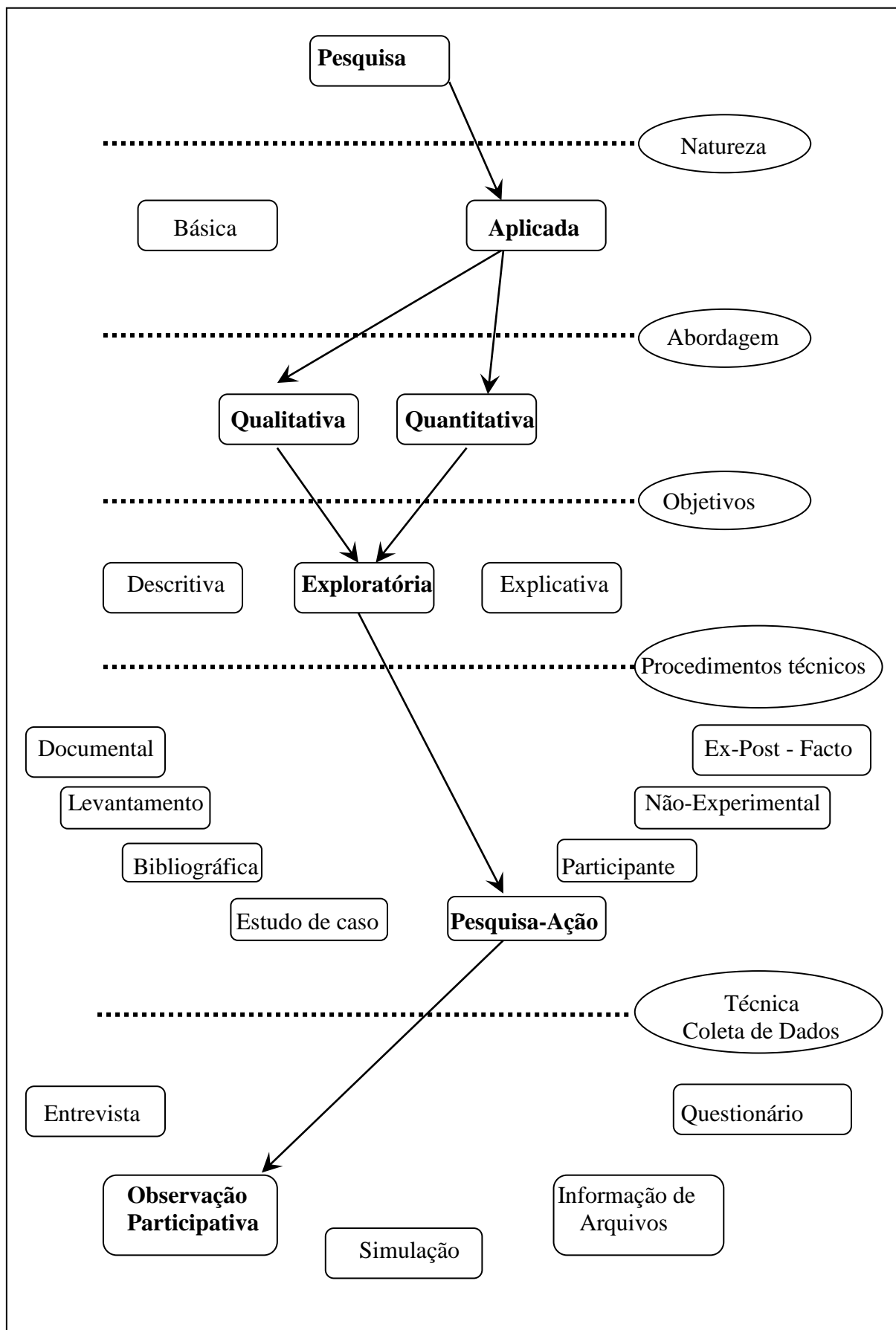


Figura 1.2 – Opções Metodológicas.
 Fonte: Próprio Autor.

1.7 Desenvolvimento

Com a aprovação verbal da diretoria da empresa, foi formalizada a aprovação escrita, através de uma carta de autorização do estudo e todos os dados coletados e decisões a serem tomadas durante o estudo foi comunicada a diretoria.

Ao final do estudo foi elaborado um relatório e a direção aprovou integralmente a publicação dos resultados.

Após esta etapa foram desenvolvidos protocolos de observações, para que os dados fossem registrados para futura análise e condução das decisões a serem tomadas e posteriores análises dos resultados obtidos.

Para orientar os pontos a serem observados e registrados nos protocolos, foi elaborado diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*), abrangendo todo o processo produtivo e verificado os pontos críticos da linha de produção dos medicamentos (Figura 1.2), objeto de estudo desta pesquisa.

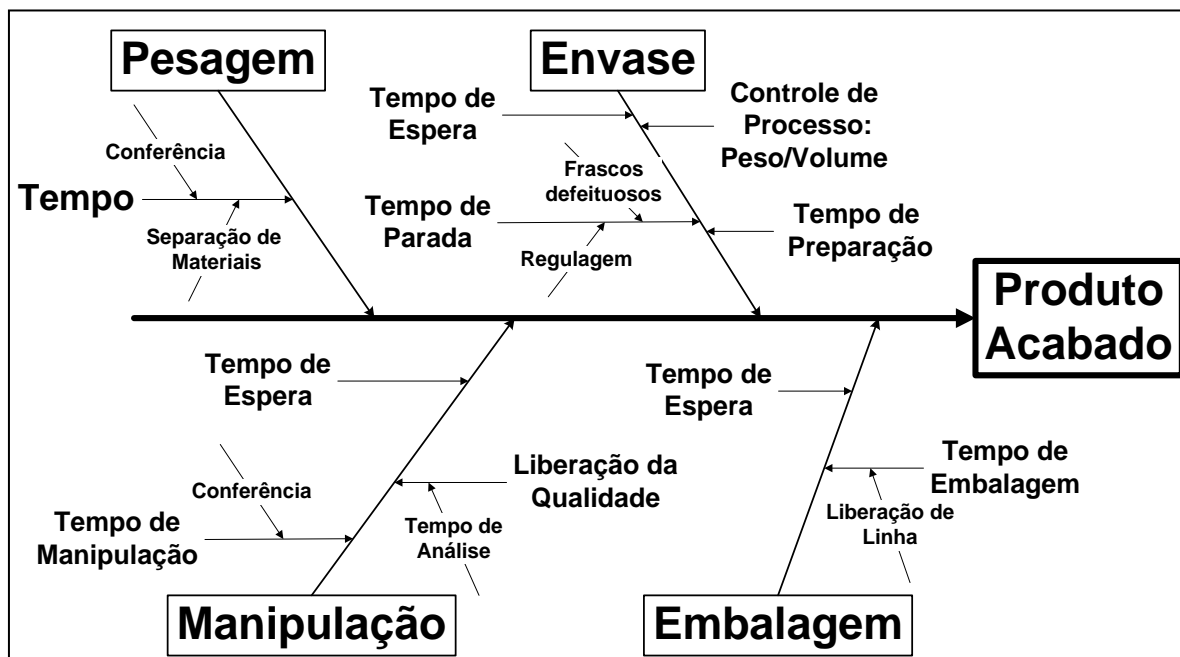


Figura 1.3 – Diagrama do Processo Produtivo
Fonte: Próprio Autor.

1.8 Estrutura do Trabalho

Quanto à estruturação, este estudo se apresentará dividido da seguinte forma:

- Introdução: descrição da natureza, problemática inserida, em observância dos objetivos, a justificativa e a metodologia empregada no estudo.
- *Lean Manufacturing*: encontra-se a revisão bibliográfica dos conceitos de *Lean* e das ferramentas que foram utilizadas para a realização da parte prática do trabalho.
- Indústria farmacêutica: nesta seção é apresentado um breve panorama da indústria farmacêutica mundial e no Brasil.
- Desenvolvimento da Pesquisa: descreve a situação da produtividade das linhas em estudo e a descrição do processo produtivo, no início da pesquisa, as interferências realizadas, o pós-estudo, frente a legislação em vigor e a aplicação do *Lean Manufacturing*.
- Resultado e discussão: apresenta os resultados, realizado por meio da observação dos dados coletados e a discussão dos resultados, frente a análises estatísticas.
- Conclusão: apresenta as considerações finais e as contribuições teóricas e práticas aplicáveis ao estudo.

2 Lean Manufacturing

2.1 História Evolutiva do Pensamento *Lean*

Na língua portuguesa, o termo *Lean* significa Magro, derivando da filosofia de produção que ficou a dever-se aos desenvolvimentos registrados na Toyota, na terceira década do século XX, e que alguns autores consideram ter atingido a fase de maturação (CARVALHO, 2010).

A literatura sugere a origem do *Lean*, inicialmente conhecido por *Lean Manufacturing*, no TPS (*Toyota Production System*). Contudo, a mesma literatura permite verificar que a evolução do conceito já se começara a verificar em tempos anteriores aos do aparecimento do TPS. Segundo a Strategos inc (2006) a cronologia evolutiva do pensamento *Lean*, que se apresenta seguidamente, permite identificar os influenciadores do pensamento tal como o conhecemos hoje:

1850 - 1890

- ✓ Período referente à Guerra Civil Americana;
- ✓ Criação de peças intermutáveis, convenções de desenho de tolerâncias e desenvolvimento de máquinas-ferramenta da responsabilidade de Eli Whitney.

1890 – 1910

- ✓ Desenvolvimento do conceito de trabalho *standard* e de estudo de tempos e métodos por Frederick W. Taylor;
- ✓ Aparecimento dos diagramas de processos e adição à literatura existente do estudo de movimentos (*Motion Study*) da responsabilidade de Frank Gilbreth. Introdução do conceito da psicologia através do estudo de atitudes e motivação dos trabalhadores como influenciadores do desenvolvimento de qualquer processo, por Lilian Gilbreth.

1910 – 1950

- ✓ Período referente às duas grandes guerras (Primeira Guerra Mundial e Segunda Guerra Mundial);
- ✓ Introdução das linhas de montagem, linhas de fluxo e estratégia de manufatura, por Henry Ford. É considerado por muitos o primeiro a aplicar *JIT* e *Lean Manufacturing*;
- ✓ Desenvolvimento do Controle Estatístico de Qualidade (SQC) e do *Total Quality Management* (TQM), por Edwards Deming, Joseph Juran e Ishikawa.

1950 – 1975

- ✓ Desenvolvimento do *Toyota Production System* (TPS), *Just-in-Time* (JIT), produção sem *stocks*, redução de *setups*, células de produção, entre outras técnicas, por Taichii Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda, (motivados pela vitória dos aliados, na segunda guerra mundial).

1980 – 1990

- ✓ Criação dos conceitos de *World Class Manufacturing* (WCM), *Stockless Production* (Produção sem *stocks*) e o *Continuous Flow Manufacturing* (CFM), quando os produtores Americanos, como a Omark Industries, General Electric e Kawasaki atingem o pico do seu sucesso.

1990

- ✓ Aparecimento do conceito de *Lean Manufacturing*, ressuscitado pela obra de James Womack (1990) - *The Machine that Changed the World*, que se dissemina com rapidez por todo o globo, servindo a inúmeras indústrias.

2.2 A Disseminação do *Lean*

A competitividade dinâmica, em virtude do crescimento dos concorrentes e as exigências dos consumidores, estão fazendo com que as empresas busquem novas práticas de manufatura. Em 1960, no início da década, conforme citado na cronologia evolutiva, as empresas japonesas automobilísticas, como *Toyota Motor Company*, em virtude desta dinâmica do mercado teve que desenvolver métodos diferenciados do sistema americano de produção em massa da *Ford Company* e *General Motor* (Ohno, 1997; Womack *et al.*, 1992; Cusumano, 1994). A quebra desse paradigma resultou em um novo modelo de sistema de produção, conhecido como Sistema de Produção Enxuto ou Sistema Toyota de Produção (*Lean Manufacturing/Lean Production*). (CARDOZA, 2005).

A Figura 2.1 aborda a relação entre o Paradigma Tradicional e o Paradigma da Produção Enxuta.

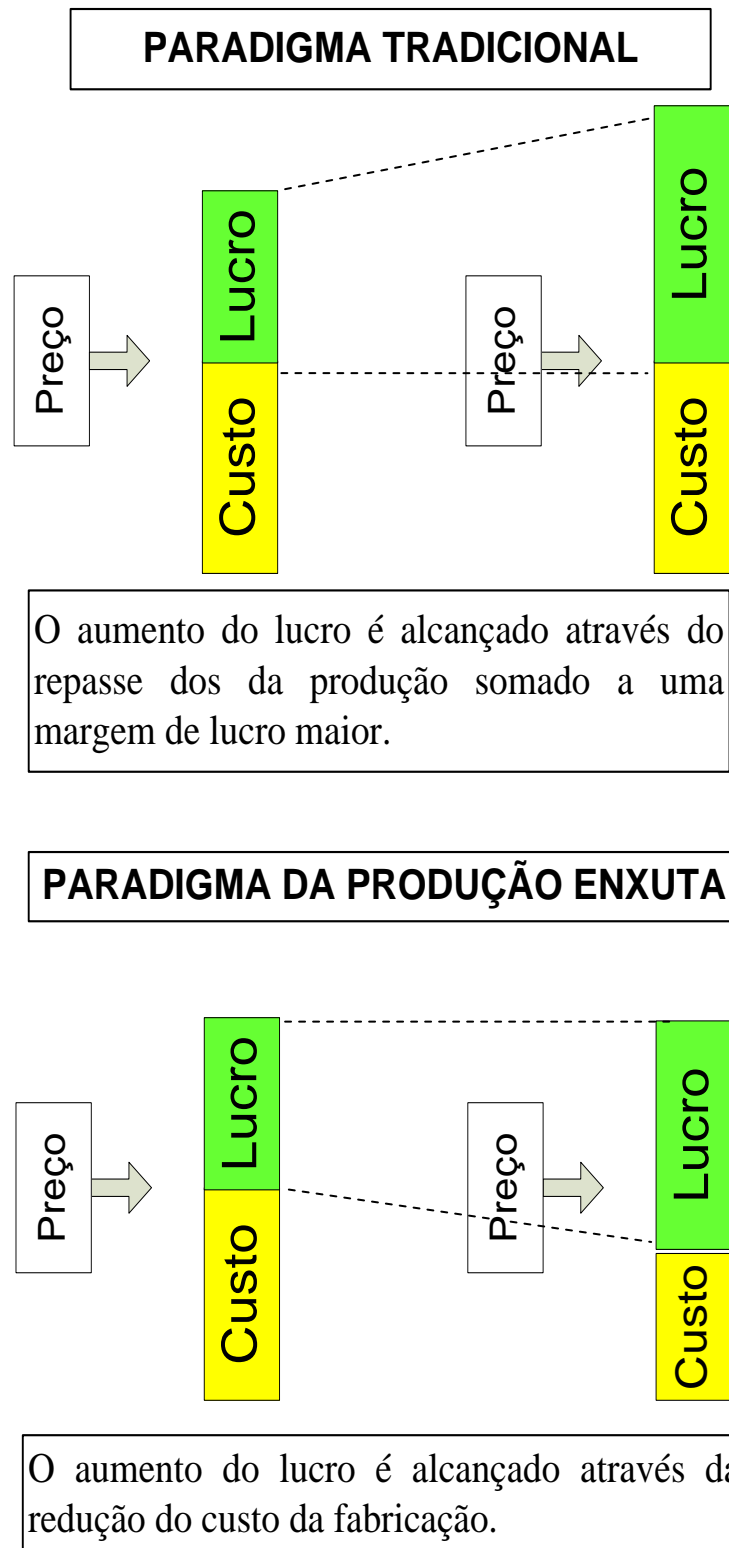


Figura 2.1- Paradigma Tradicional x Paradigma da Produção Enxuta.
Fonte: Rasteiro (2009).

Vários setores industriais de fabricação ou indústrias de transformação têm tentando a aplicar o “*Lean*”. Esta corrida desenfreada para aumentar o valor aos clientes vem gerando

muito interesse nos profissionais e pesquisadores da área de Engenharia de Produção em aplicar *Lean*, através de novas ferramentas e técnicas para gerenciar vários tipos de perdas. (DINESH, 2005).

Os princípios operacionais do *Lean*, segundo Kilpatrick (2003) começou em ambientes de produção e são conhecidos por uma variedade de sinônimos; *Lean Manufacturing*, *Lean Production*, Sistema Toyota de Produção, etc. Como já mencionado acredita-se que *Lean* começou no Japão (Sistema Toyota de Produção, mas Henry Ford já tinha utilizado conceitos do *Lean* em 1920, conforme já evidenciado na cronologia evolutiva e pela citação de Ford em 1926).

“Encurtamento do ciclo de produção. Quanto mais tempo um artigo está em processo de fabricação e quanto mais ele é movimentado, aproximadamente, maior é o seu custo final. (Henry Ford, 1926).”

Ainda, segundo a visão de Kilpatrick (2003), define *Lean*, baseado no Instituto de Padrões Nacionais e o de Tecnologia *Manufacturing Extension Partnership Lean Rede*, como: “Uma abordagem sistemática para identificar e eliminar os resíduos através da melhoria contínua, fluxo do produto e no impulso do cliente em busca da perfeição”.

Para um melhor entendimento, da produção enxuta, torna-se necessário definir algumas etapas. Nesse sentido Womack *et al.*, (1992) modelam essa nova filosofia de produção como:

- É um sistema produtivo integrado, com enfoque no fluxo de produção, produção em pequenos lotes segundo a filosofia *Just-in-Time* e um nível reduzido de estoques;
- Envolve ações de prevenção de defeitos em vez da correção;
- Trabalha com produção puxada em vez da produção empurrada baseada em previsões de demanda;
- É flexível, sendo organizada através de times de trabalho formados por mão-de-obra polivalente;
- Prática com um envolvimento ativo na solução das causas de problemas com vistas à maximização da agregação de valor ao produto final;
- Trabalha com um relacionamento de parceria intensivo desde o primeiro fornecedor até o cliente final.

Howardell (2004) descreve 3 esferas que auxiliam a empresa na implementação do *Lean Enterprise* e que também se aplicam às características individuais que os membros do time multifuncional devem possuir.

Segundo Howardell (2004):

- Experiência – As pessoas devem ser conhecedoras da empresa e das exigências do campo em que ela atua: principais fornecedores e clientes, linguagem empregada, regras e leis governamentais específicas, cultura, etc.
- Conhecimento – Pessoas que conheçam a ferramenta do VSM e as técnicas de manufatura enxuta respectivas a cada área de atuação, como:
 - Qualidade – Seis Sigma,
 - Manufatura – 5S,
 - Balanceamento de mão de obra baseado no *Takt Time*, Engenharia – Sistemas de Troca Rápida.
- Habilidade - Howardell (2004) subdivide a esfera habilidade em 7 itens:
 - Consciência do cliente – Todos os funcionários devem saber quem são os clientes e quais as expectativas que eles possuem em relação aos produtos da empresa;
 - Pensamento Global – Descreve a habilidade de observar como as ações individuais afetam outros departamentos e adicionam valor, do ponto de vista do cliente;
 - Adaptação – As pessoas devem estar sempre prontas para mudar suas atividades, processos e responsabilidades com rapidez;
 - Iniciativa – Uma vez identificado um desperdício de sua responsabilidade, as pessoas devem eliminá-lo o mais rápido possível, por iniciativa própria;
 - Inovação – A inovação é o resultado do entendimento do problema através do emprego de ferramentas clássicas como: gráficos de Pareto e diagrama espinha de peixe.
 - Colaboração – Uma vez identificada uma oportunidade, todos os departamentos devem atuar para o desenvolvimento do trabalho.
 - Influência – Utilizar a influência dos líderes para execução dos planos alinhados com os objetivos da empresa.

2.3 Ferramentas Utilizadas

2.3.1 Mapeamento do fluxo de valor

O termo produção enxuta foi cunhado pela primeira vez por Krafcik (1988), membro do grupo de estudos do IMVP – *International Motor Vehicle Program*. Esta denominação foi criada para expressar um sistema de produção caracterizado pela eliminação progressiva do desperdício, pelo fluxo contínuo com que os processos produtivos ocorrem, pela produção segundo a demanda do cliente no tempo e na quantidade por este estabelecido e, por fim, pela relação próxima e de parceria com fornecedores.

Estes podem ser também denominados como os requisitos básicos que configuram um sistema enxuto de produção (LIMA, 2003).

Ainda segundo Lima (2003), como auxílio para o cumprimento destes requisitos, o sistema enxuto de produção disponibiliza uma relação de práticas que visam, de forma mais ampla, otimizar o *lead time* (tempo demandado desde a entrada da matéria-prima na empresa até a saída do produto final), o tempo de agregação de valor (tempo em que o produto está sendo processado) e atender ao *takt-time* (ritmo de vendas, ou seja, quantas peças são demandadas por turno de trabalho).

Analisando a estrutura de empresas tradicionais e enxutas na Figura 2.2, pode-se perceber, de forma mais clara, as mudanças que o estabelecimento do sistema enxuto propõe realizar.

Como se pode observar na Figura 2.2, os itens referentes às relações com os clientes nas empresas tradicionais são idênticos aos do relacionamento destas empresas com seus fornecedores, o mesmo se dando com as empresas enxutas.

Tal característica advém do fato de que as práticas estabelecidas a montante em uma cadeia de suprimentos acontecem sob as mesmas “regras” que as ocorridas a jusante.

Porém, uma vez sendo alterada esta “regra”, as relações também o são e a cadeia como um todo sofre modificação (WOMACK, 1998).

De acordo com Rother (2002) “um fluxo de valor é toda a ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais”, na prática existem aquelas atividades que agregam valor ao produto e aquelas que não agregam valor, mas são necessárias e indispensáveis ao fluxo.

EMPRESA TRADICIONAL	EMPRESA ENXUTA
RELAÇÃO COM CLIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção baseada notadamente em preço; • Não existência de compromisso de venda; • Custos e riscos do lançamento de novos produtos sendo arcados pelas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Negociação via preço, prazo e qualidade; • Contratos de médio e longo prazo; • Desenvolvimento conjunto de projetos, parceria entre cliente e empresa.
PRODUÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> • Administração do tipo <i>top-down</i> (de cima para baixo), em que as ordens são fornecidas pelos altos níveis da empresa para a produção; • Limitado envolvimento dos funcionários nas decisões; • Produção baseada na previsão de vendas e pedidos fechados; • Cultura de estoque de segurança como forma de absorver as oscilações do mercado e as falhas na previsão de vendas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis hierárquicos mais baixos dotados de poder decisório quanto à produção, pois são os mesmos que estão em contato com as dificuldades encontradas no chão-de-fábrica; • Busca contínua pela perfeição, melhoria contínua; • Produção disparada pela demanda do cliente, na quantidade e tempo em que esta demanda ocorre; • Preocupação em estabelecer um fluxo contínuo na produção, de forma a eliminar os estoques e desperdícios na produção.
RELAÇÃO COM FORNECEDORES	
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção baseada notadamente em preço; • Não existência de compromisso de venda; • Custos e riscos do lançamento de novos produtos sendo arcados pelas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Negociação via preço, prazo e qualidade; • Contratos de médio e longo prazo; • Desenvolvimento conjunto de projetos, parceria entre cliente e empresa.

Figura 2.2 - Diferenças entre culturas de negócios de empresas – modelo tradicional versus modelo enxuto.
 Fonte: Lima (2003).

Seguindo o fluxo de valor, desde a partícula mais básica da natureza até o produto no consumidor, percorre-se um longo caminho entre as diversas empresas e unidades produtivas, o que extrapola os objetivos deste trabalho. Neste trabalho, a meta é abordar a importância de se identificar o fluxo de valor da matéria-prima até o produto final, que é o fluxo de produção, buscando a implementação dos métodos enxutos, que estão mais aderentes à realidade da empresa estudada. Sob a perspectiva do fluxo de valor, a empresa deve buscar a melhoria do todo, não só otimizar partes, adotando uma visão ampla ao invés de focar processos individuais. A Figura 2.3, ilustra a abordagem de fluxo de valor total e a pretendida por este estudo (CARRARO, 2005).

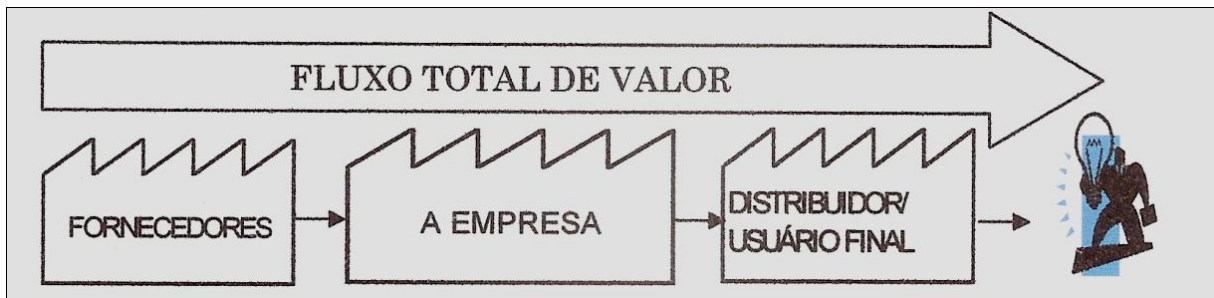


Figura 2.3 - Fluxo de Valor.
 Fonte: Carraro (2005).

Rother (2002) justifica a importância do mapeamento do fluxo de valor, por ser ele uma ajuda na visualização real do fluxo como um todo, ao invés de processos individuais; por permitir identificar as fontes de desperdícios, para eliminá-las; por padronizar a linguagem, tornando visíveis as decisões sobre o fluxo e permitindo sua discussão; por reunir em uma única ferramenta conceitos e técnicas enxutas; por formar a base de um plano de ação, mostrar o que nenhuma outra ferramenta mostra: a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material, e por ser uma ferramenta qualitativa, que representa etapas que agregam valor, *Lead Time*, distância percorrida, quantidade de estoque entre outros, detalhando como a unidade produtiva deveria operar para criar valor real. O mapeamento de valor descreve como a empresa atingirá os números que ela estabeleceu como metas.

Embora o que se percebe mais nitidamente no fluxo de produção seja o movimento de materiais, por ser físico, no mapa do fluxo de valor, para o Pensamento Enxuto, a informação merece um tratamento no mesmo nível de importância, pois é o meio de comunicação, é quem garante que um processo somente será acionado quando o processo seguinte solicitar (CARRARO, 2005).

Ainda sob a ótica de Carraro, 2005, o gerenciamento do fluxo de valor para uma família de produtos extrapola os limites de um departamento, e às vezes da unidade fabril. Para organizar e articular o fluxo faz-se necessário atribuir esta responsabilidade a uma pessoa, um gerente de fluxo, que coordenará e promoverá as melhorias no fluxo de cada família de produtos.

O gerente do fluxo de valor deve reportar-se à maior autoridade produtiva, pois, conforme Rother (2002), ele deve fazer acontecer todas as mudanças de melhorias, enxergar além das fronteiras dos fluxos de valor, é a gerência fazendo *Kaizen*. As melhorias no fluxo de valor são denominadas *Kaizen de Fluxo*, as melhorias com redução de desperdício no chão de fábrica são denominados *Kaizen de Processos*, ambos são importantes, diferenciam-se pelo fato de o primeiro centrar-se no fluxo de material e informação e o segundo no fluxo das pessoas e dos processos, a melhoria em um promove melhoria no outro, e a responsabilidade por suas implementações são atribuídas a *staff* diferentes. Conforme ilustrado na Figura 2.4, o *kaizen* de fluxo é mais dependente da alta administração, enquanto o de processos é geralmente atribuição da média administração à linha de frente.

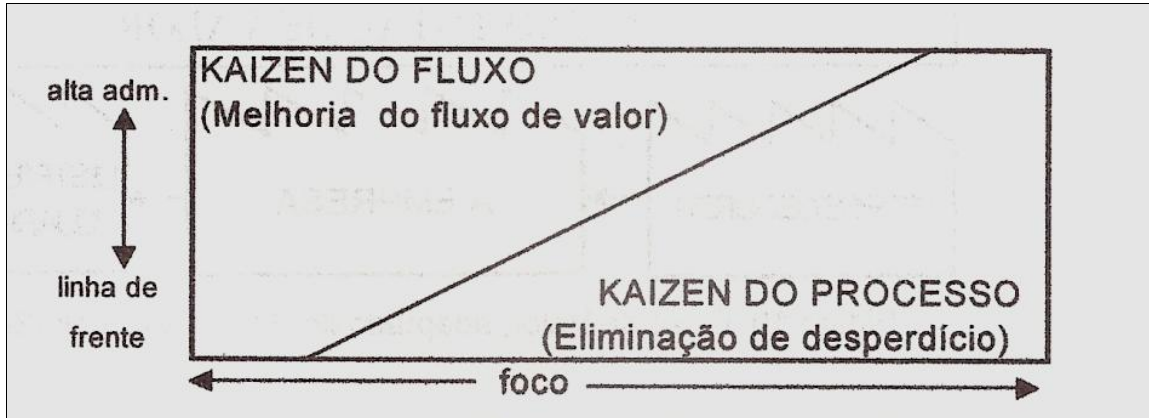


Figura 2.4 - Tipos de *Kaizen*.
Fonte: ROTHER (2002).

2.3.2 Definição de família de produtos

O MFV sempre está relacionado a um produto ou serviço. Por este motivo, a correta seleção da família de produtos é muito importante para o sucesso do MFV.

Uma vez que seja desconsiderado um item da família de produto, a demanda estará incorreta e conseqüentemente, todo o sistema utilizará informações incorretas. (WOMACK, 2001).

Normalmente, a família de produtos é composta por um grupo de produtos diferentes, que passam por processos similares ou utilizam equipamentos em comum antes do embarque ao cliente.

Em alguns casos, um produto pode ser fornecido para vários clientes com pequenas alterações (cor, acessórios, etiquetas, etc.).

Isto pode confundir seus observadores, que podem desconsiderá-lo da família de uma forma errônea. Porém, do ponto de vista da realização do MFV, ele deve ser considerado, pois segue o mesmo caminho.

Com o objetivo de simplificar o agrupamento de vários produtos em algumas famílias, sugere a criação da matriz da família de produtos, demonstrada na Figura 2.5, que consiste na criação de uma tabela descrevendo a lista de produtos e os processos ou equipamentos utilizados. (PIZZOL, 2004).

		Downstream Steps & Equipment							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Products	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

Figura 2.5 - Matriz da Família de Produtos
 Fonte: Womack (2001)

Ao término do preenchimento da Matriz da Família de Produtos, é possível que a matriz possa apresentar uma surpresa ao time que está realizando a análise, pois mesmo os produtos que não possuem relação alguma do ponto de vista de *marketing* ou mesmo de clientes, podem estar compartilhando as mesmas operações ou processos. (PIZZOL, 2004)

2.3.3 “Just - in- time”

Quando se trata de eliminação de desperdícios, pode-se lançar mão de uma filosofia bastante específica para este caso, que é o *Lean Thinking*, Mentalidade Enxuta, denominação cunhada no ocidente por James P. Womak, durante uma pesquisa mundial cujo objetivo principal era delinear o sistema de produção que surgira no Japão, na empresa automobilística *Toyota Motor Corporation*, e autodenominado Sistema Toyota de Produção, STP, que foi divulgado no ocidente também como JIT (*Just-in-time*). Spear (2004), citando a Toyota como a empresa de maior lucro e maior valor de mercado em seu segmento no ano de 2003, atesta a importância das ferramentas, táticas e princípios operacionais que a alçaram para esta posição.

Em seu livro Sistema Toyota de produção, Taiichi Ohno explica:

“*Just-in-time* significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...) para produzir usando o *Just-in-time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem” (OHNO, 1996).

O conceito de *Just-in-time* está relacionado com a identificação e eliminação dos desperdícios.

Considerando-se que todo tipo de estoque, mesmo que necessários, acarreta algum tipo de desperdício, o aspecto de maior realce na empresa, consiste na redução destes em volumes próximos do inexistente. (SPEAR, 2004).

Por este motivo, o *Just-in-time* em muitos casos passou a ser sinônimo de “estoque zero”, mas um conceito que precisa ficar claro é que o *Just-in-time* não tem como consequência o estoque zero, e sim a eliminação dos desperdícios, que só será possível com a implantação de um ambiente de Qualidade Total. Paladini (1997) comenta que já são muitos os relatos, que podem confirmar os benefícios obtidos pelas empresas que adotaram programas da qualidade total, mesmo naquelas em que se considera que o programa não obteve pleno êxito. Tolovi (1994) sobre o assunto comenta que não existem mais dúvidas sobre se qualidade é bom ou não e que as indústrias a tem como um dos focos principais.

No desenvolvimento deste trabalho, serão aplicadas as técnicas comentadas acima, demonstrando a sua aplicabilidade na Indústria Farmacêutica. Contudo, complementar a técnicas descritas, será feito uso da programação linear e análise estatística dos dados assim como avaliar se o processo é capaz a partir do índice de capabilidade como abordado nos tópicos 2.4 e 2.5.

2.4 Análise do Plano de Produção com Aplicação da Programação Linear

Em geral, as vantagens de planejamento e programação da produção estão na tomada de decisão de um processo que determina o que, quando, onde e como produzir um conjunto de produtos, conhecendo os dados de demanda e de processo de fabricação, definindo necessidades em pontos específicos no tempo sobre um horizonte de tempo específico, um conjunto de recursos limitados de produção, e uma descrição não ambígua das operações que devem ser executadas para fazer cada produto, (PEKNY, 1998).

De forma didática, conforme Andrade (1998), todas as disciplinas que constituem a Pesquisa Operacional se apóiam em quatro ciências fundamentais: Economia, Matemática, Estatística e Informática. Pode-se direcioná-la a três diferentes focos, dependendo da necessidade: aplicabilidade gerencial (aspectos econômicos e administrativos); métodos matemáticos e estatísticos para a obtenção das soluções; construção de modelos e algoritmos computacionais. “Pesquisa operacional é um método científico de tomada de decisões. Em linhas gerais, consiste na descrição de um sistema organizado com o auxílio de um modelo, e através da experimentação com o modelo, na descoberta da melhor maneira de operar o sistema”. (SILVA et al, 1998, p. 11).

O uso de ferramentas computacionais em ciência e engenharia cresceu muito com o aumento da velocidade de processamento dos computadores, a diminuição relativa dos seus preços e o aparecimento de pacotes (ou aplicativos) para usos específicos ou gerais. Várias planilhas eletrônicas tem a ferramenta *Solver* para resolver problemas de otimização. Neste trabalho usaremos o *Excel* para ilustrar como a ferramenta *Solver* de planilhas eletrônicas pode resolver problemas de planejamento e programação da produção como Polon, 2006 menciona em seu artigo. Para se resolver um problema de Pesquisa Operacional utilizando a programação Linear, é aconselhável que se siga uma metodologia como a proposta por Winston (1995):

1. Definição das variáveis de decisão: são as incógnitas que devem ser determinadas na solução do problema.
2. Definição das limitações ou restrições: serve para considerar as limitações físicas do sistema, o modelo deve incluir restrições que limitam os valores possíveis das variáveis de decisão. Normalmente são expressas em forma de equações matemáticas.
3. Definição da função objetivo (FO): é uma função que define a medida de efetividade do sistema como uma função matemática de suas variáveis de decisão.

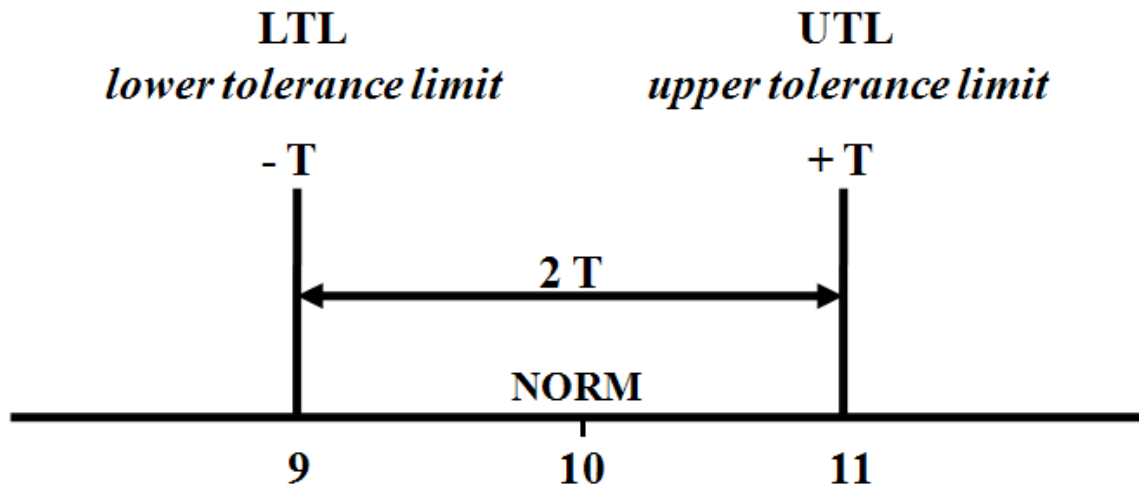
2.5 Capacidade

A Segundo Montgomery (1991) o Controle Estatístico do processo (Statistical process control – SPC) tem como foco principal a identificação e o controle da distribuição de probabilidade de um determinado parâmetro o qual o processo depende manter-se em equilíbrio e que descreve a variabilidade do resultado esperado, ou seja, de um produto manufaturado ou manipulado em relação aos limites de tolerância desse parâmetro.

A indústria busca desenvolver ou adequar processos de fabricação que produzem produtos dentro dos limites de tolerância do parâmetro medidos o tempo todo e, de preferência dentro de uma margem de tolerância exequível e aceitável para uma operação específica executada em um determinado processo.

Tais processos quando atendem as especificações mantendo-se constante dentro dos limites de variabilidade considerados como padrão é chamados de processo capaz. Montgomery (1991) exemplifica de que no caso do envase de um produto farmacêutico em que o volume a ser envasado deve ser de 10 ml com no mínimo 9 ml e no máximo 11 ml isto é, uma tolerância T igual a 1ml de cada extremo o limite inferior de tolerância (LTL) é de 9 e o limite de tolerância superior (UTL) é 11 de acordo com a Figura 2.6.

Lotes com conteúdo fora desses limites devem ser rejeitados. Nesse caso 10,0 é, então, a NORM e 9 e 11 os níveis de tolerância.



Limites de tolerância em torno de um valor-alvo (NORM)

Figura 2.6 – Limites de tolerância.
Fonte: Montgomery (1991).

Contudo, ainda segundo Montgomery (1991) a diferença entre a NORM e a média real da população é um erro sistemático e deve ser tão pequena quanto possível, ou seja, a dispersão da população (isto é, a variação devido a erro aleatório) deve ser tão pequena quanto possível.

Podemos afirmar que o critério de desempenho apontado pelo Statistical Process Control – SPC (Controle Estatístico do Processo é definido como capacidade do processo utilizado para medir tanto a variação abaixo da média quanto a variação acima da média e relacioná-los com o intervalo de tolerância). Este intervalo vai de $LTL = NORM - T$ a $UTL = NORM + T$, de modo que é $2 T$ a amplitude da faixa de tolerância.

2.5.1. Capabilidade do processo

Supondo que a distribuição de probabilidade de um processo é normal e considerando também que a distribuição está exatamente centrada em torno da NORM, de acordo com Montgomery (1991) temos a equação (1).

$$2T \geq 6\sigma \tag{1}$$

o autor considera que apenas uma quantidade muito pequena de lotes ($\leq 0,26\%$) terá de ser rejeitada de acordo com a Figura 2.7.

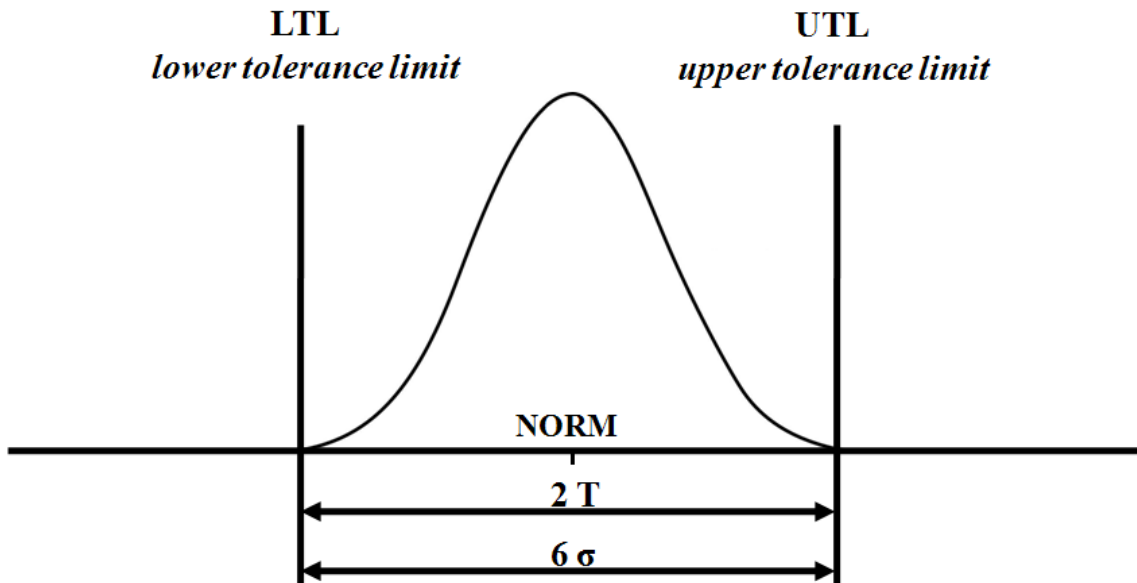


Figura 2.7 – Processo com $C_p = 1$.
Fonte: Montgomery (1991).

No SPC (Controle Estatístico do Processo), muitas vezes usamos o C_p (índice de capacidade do processo) ou CI para caracterizar a magnitude de σ comparada com T de acordo com a equação (2).

$$C_p = 2T/6\sigma \quad (2)$$

De acordo com Montgomery (1991) quando $C_p > 1$, no mínimo 3 desvios-padrão em ambos os lados da média dentro dos limites de tolerância (pelo menos quando o ajuste do processo está correto) deve ser mantido. Para uma população normalmente distribuída, isto significa que pelo menos 99,74% dos objetos está dentro dos intervalos de tolerância.

Montgomery (1991) afirma que é habitual avaliar C_p de acordo com os critérios descritos.

- $C_p \geq 1,33$: situação de confiança ou estabilidade. No entanto, algumas empresas exigem C_p próximo de 2. Ao exigir controle rigoroso da variabilidade dentro do intervalo de tolerância o custo de se manter o controle rigoroso é maior.
- $1,33 > C_p \geq 1$: situação em que o processo requer controle. Pequenas mudanças podem levar a um rápido aumento da variabilidade que pode conduzir o processo fora do intervalo de tolerância.
- $1 > C_p \geq 0,67$: situação não confiável.

- $C_p < 0,67$: situação inaceitável.

Contudo, os limites de controle são índices estatísticos calculados a partir dos dados reais coletados do processo os quais se espera serem mantidos em torno da média quando a variabilidade. Para definir se a variável do processo estudada está dentro dos limites das especificações, índices de capacidade diferentes podem ser calculados a fim de garantir que o processo é capaz. O valor C_p é o mais comumente utilizado como mencionado por Montgomery (1991). Podemos considerar que C_p corresponde à relação de um determinado parâmetro do processo a ser controlado dentro da tolerância sendo considerado o parâmetro do processo real de acordo com a equação (3).

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (3)$$

Assim, um processo está dentro das especificações se C_p é mais do que 1 de acordo com a Figura 2.8. WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994).

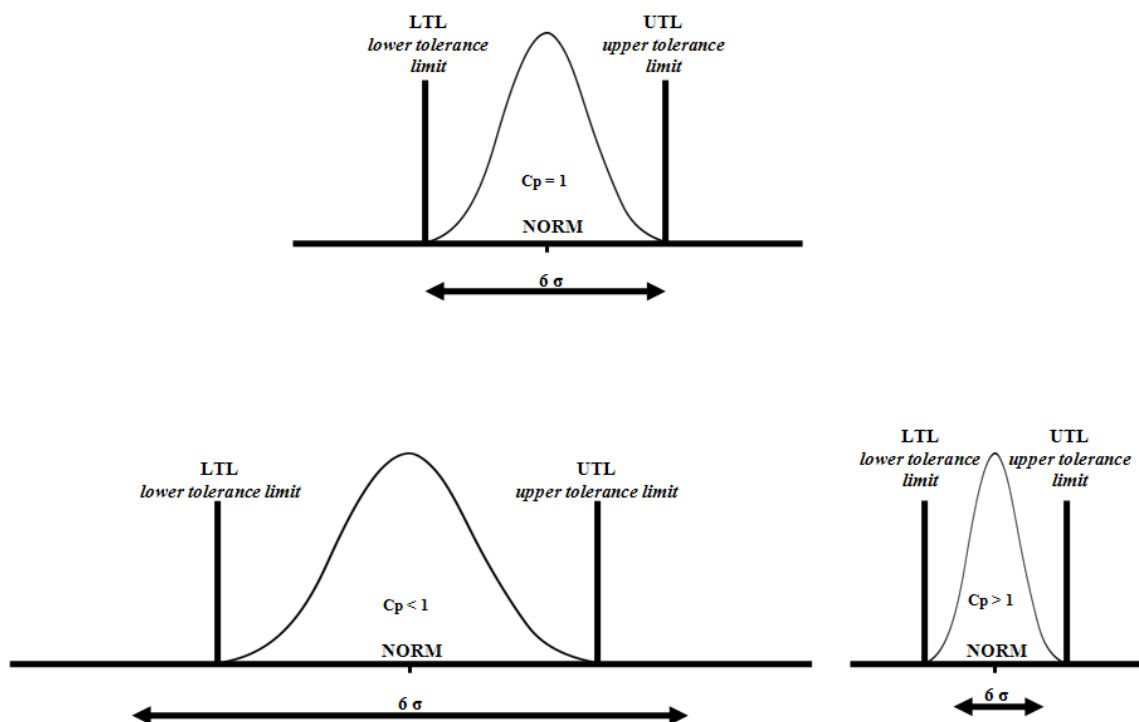


Figura 2.8 – Valores distintos de C_p e distribuição correspondente.

Fonte: WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994).

Porém, segundo WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994), há casos em que a faixa de tolerância pode estar deslocada da distribuição normal considerada de acordo com a Figura 2.9. Quando o processo não está centrado, com comportamento similar ao apresentado na Figura 2.9, a utilização do índice de C_p pode ser enganosa.

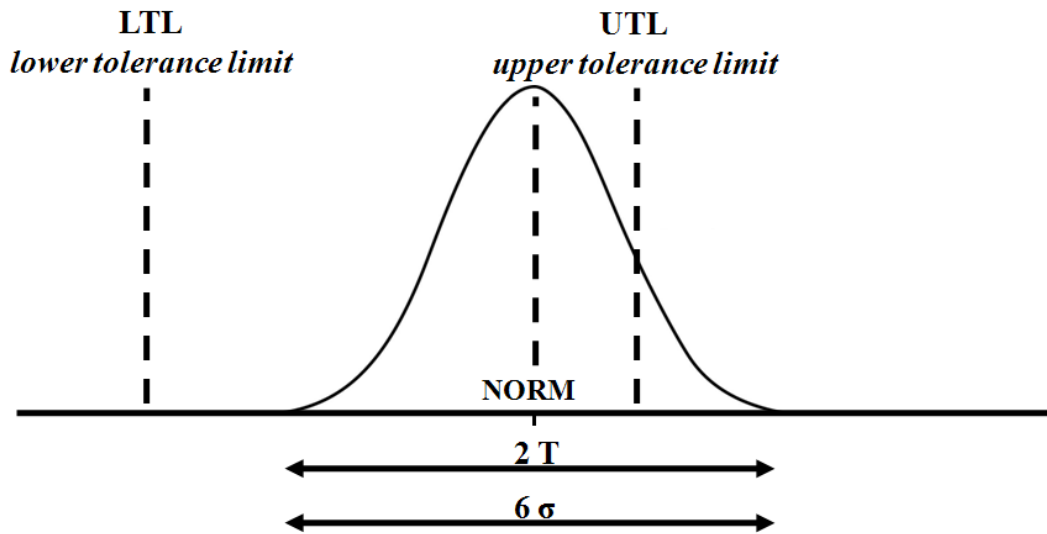


Figura 2.9 – Restrições do processo (*weakness process*).
 Fonte: WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994).

WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994) esclarece que isto é devido ao fato de C_p não ser uma função da média no caso apresentado, de modo que para um mesmo valor de sigma, se o processo está sobre controle ou não, o valor C_p deve ser o mesmo. Para evitar este problema, ainda de acordo com WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994) outro índice de capacidade é definido. Este é o índice C_{pk} levando em conta a ponderação de uma média central do processo estimada μ_{estim} de acordo com as equações (4), (5) e (6) apresentadas.

$$C_{pk} = \min(Z_{USL}, Z_{LSL}) \quad (4)$$

$$Z_{USL} = (USL - \mu_{estim})/\sigma \quad (5)$$

$$Z_{LSL} = (\mu_{estim} - LSL)/\sigma \quad (6)$$

WEHRLÉ, P. and STAMM, A. (1994) consideram que se $C_{pk} = 1$, o processo só atende às especificações. Assumindo aproximadamente uma distribuição normal, com intervalo de confiança de 6 *sigma* o processo está dentro das especificações e, em seguida, a probabilidade de não conformidade é de 27 unidades cada 10.000 unidades.

Os autores afirmam que mais frequentemente para setores como a indústria farmacêutica, o valor limite para o C_{pk} é fixado em 1,33 o que correspondente a 8 sigma

dentro das especificações. Neste caso, apenas 64 de cada 1.000.000 de unidades seriam classificadas como não conformes.

Nesse caso, podemos concluir que para melhorar um processo há mais a fazer do que apenas executar o processo simplesmente mantendo a operação dentro de um estado de controle estatístico. Melhoria no processo também implica na redução da variabilidade do processo e para tanto a medição da capacidade do processo sendo o valor C_{pk} um bom índice para medir a extensão da variabilidade a qual o processo pode estar sujeito. O caminho para a excelência não deve ser apenas para tentar chegar a um valor objetivo, mas também para continuamente aumentar o índice C_{pk} .

É relevante considerarmos nesse caso que as cartas de controle aplicadas com o objetivo de manter o controle estatístico do processo é a forma mais eficiente para detectar causas não aleatórias de variação que são fáceis de remover em qualquer processo de adequação do fluxo de produção.

Ainda segundo os autores o processo se mantendo estável pode ser considerado em um estado de controle estatístico, porém, há a necessidade do estudo e análise dos recursos de manufatura do fluxo de produção o que se torna útil para definir se o processo está atendendo as especificações. Quando um processo é estável ao longo do tempo e é considerado altamente capaz a partir do índice de capacidade medido, é o momento de aplicar métodos de otimização para realmente melhorar as características dos produtos havendo a oportunidade de se realizar análises multivariadas para destacar as estruturas fundamentais dos dados com o propósito de controlar as inúmeras variáveis do processo para um grande número de itens.

Os autores destacam ainda que a excelência não pode ser alcançada apenas usando um destes métodos, a melhoria da qualidade é muito mais ampla e a adequação dos processos envolvidos é parte fundamental do projeto de melhoria que deve ser permanente.

3 Indústria Farmacêutica

3.1 Nascimento da Indústria Farmacêutica

Segundo Brandão (2011), a cronologia do nascimento da Indústria Farmacêutica é estruturada a partir dos seguintes marcos históricos:

- Final do século XIX, a Companhia Beecham, fundada pelo inglês Thomas Beecham, era uma das grandes empresas, produzindo até um milhão de pílulas por dia, destinadas à exportação para a África, Austrália e América.
- 1889 - Ciba (suíça) e Bayer (alemã) participaram, em Paris, da exposição do Centenário da Revolução Francesa, apresentando seus primeiros medicamentos.
- 1899 - Aspirina (ácido acetil salicílico) da Bayer foi introduzido na medicina por Dreser - talvez um dos produtos mais vendidos de todos os tempos.
- 1910, a Hoechst (Alemã), lança comercialmente o Salvarsan (composto arseno-benzóico) para o tratamento da sífilis - sintetizado em 1909 pelo químico japonês, Sahachiro Hata, ou por Louis Benda em 1907.
- 1928, Sir Alexandre Fleming, descobre a penicilina.
- 1935, a Bayer lança a Sulfonamida, primeira da série de um grande grupo de antimicrobianos e um padrão de metodologia para a triagem de novas drogas.
- 1938 – descoberta de vários antibióticos.
- 1940 a 1950 - aumento na produção de antibióticos, iniciada pela penicilina - eficácia comprovada em seres humanos em 1941.
 - São produzidos principalmente:
 - Estreptomicina (tuberculose),
 - Cloromicetina (febre tifóide),
 - Aureomicina (pneumonia),
 - Terramicina (bactérias gram positivas e gram negativas).
- Segunda Guerra Mundial - grande desenvolvimento tecnológico do setor farmacêutico.
 - Fazer frente às inovações farmacêuticas alemãs, o resto do mundo precisava ter a sua própria produção.
 - Necessidade de medicamentos para tratar o grande número de feridos e manter as tropas em áreas onde poderiam existir doenças tropicais.

- Em apenas três anos as empresas norte-americanas, em consórcio com o governo, foram capazes de produzir penicilina, em quantidade suficiente para atender a demanda militar.
- 1947 - Charpentier preparou a Prometazina, em 1952 a Clorpromazina.
- Primeira metade do século XX - sintetizado um grande número de fármacos novos.
- A partir da década de 50 - grande desenvolvimento analítico - uso de instrumentos, dispondo-se de métodos analíticos suficientemente precisos, exatos, sensíveis, específicos e reprodutíveis para o controle físico, químico e microbiológico da qualidade de um produto.
- Até 1960 foram sintetizados dezenas de compostos semelhantes à Clopromazina, diferindo pelo radical na posição ocupada pelo cloro ou pela cadeia lateral.
 - Laboratórios de produção - adaptação aos avanços tecnológicos.
 - Autoridades sanitárias competentes - estabeleceram controles específicos para vigiar a qualidade dos medicamentos, visando a proteção da saúde e os interesses dos consumidores.
 - Controle das matérias-primas, produtos intermediários e produto acabado não é o suficiente para garantir a qualidade de um medicamento. *“A qualidade na visão atual se constrói em cada etapa do processo e não apenas se controla”*.
 - Criar um sistema que permita fazer com que todas as unidades de um mesmo lote de um medicamento e também para diferentes lotes, tenham as especificações de qualidade do produto originalmente desenvolvido.
 - O sistema deve permitir que o farmacêutico, os outros profissionais e pessoas envolvidas com a fabricação de medicamentos, possam cumprir a sua função conforme as normas estabelecidas.
 - Todas as pessoas comprometidas com a fabricação e controle da qualidade do produto - capacitadas suficientemente com o objetivo de garantir a qualidade dos medicamentos que serão comercializados.
- 1958 – hospital pediátrico nos EUA, intoxicação em massa de crianças entre 5 e 10 anos tratadas com um produto vitamínico para melhorar o seu desenvolvimento. Aparecimento de mamas e outras mudanças relacionadas com estrógenos. A investigação demonstrou que as cápsulas estavam contaminadas com estrógenos.
 - Causa: contaminação por limpeza deficiente do equipamento usado na fabricação (produtos estrogênicos e vitamínicos fabricados alternados).

- O resultado da análise do controle da qualidade era satisfatório incluindo o teor de vitaminas.
- Conclusão: Importância da limpeza correta dos equipamentos para evitar a contaminação cruzada.
- 1966 - Estocolmo, Suécia, surto de salmonelose em cerca de 200 pacientes tratados com comprimidos de tireóide, alguns deles hospitalizados.
 - As autoridades sanitárias constataram dois tipos de salmonellas, a *S. muenchen* e a *S. bareilly*, em pacientes, nas embalagens intactas dos comprimidos e nos lotes de tireóide importada total de bactérias encontradas > que um milhão/g (coliformes) fonte da contaminação - tireóide em pó desengordurada importada, com mais de 30 milhões de bactérias por grama, a maior parte delas da flora fecal.
- Final dos anos 60, a imprensa europeia publicou que um paciente perdeu a visão e outros mais sofreram graves lesões nos olhos que comprometeram seriamente a sua visão.
 - A investigação apontou o fabricante da pomada oftálmica como responsável, porque este produto por conter antibióticos de amplo espectro e um esteróide, não continha conservantes. O fabricante considerou que a presença de antibióticos e o baixo conteúdo de água eram suficientes para prevenir o crescimento bacteriano.
- 1963 – EUA é o primeiro país a publicar, uma norma que estabelecia requisitos especiais para a fabricação de medicamentos e que pode ser considerada o início das intituladas GMP – *Good Manufacturing Practices*.
 - Não era obrigatória, não tinha força nem efeito legal e apenas interpretava a responsabilidade do farmacêutico com o medicamento.
- 1965 – Na Colômbia vários pacientes acometidos de tifo tratados com o medicamento genérico de cápsulas de Cloranfenicol não apresentam a melhora esperada.
 - Investigação isentou de responsabilidade o fabricante, as cápsulas continham a quantidade de cloranfenicol declarada, a matéria-prima cumpria com todas as especificações da Farmacopéia dos EUA, embora procedente da Itália.
 - Pesquisadores dos Estados Unidos e da Austrália analisaram problemas semelhantes e estabeleceram que as matéria-primas Palmitato de Cloranfenicol e

Estearato de cloranfenicol podiam cristalizar de forma diferente (polimorfismo) dependendo do processo de produção.

- Os dois fabricantes utilizavam diferentes processos de síntese e condições de purificação e cristalização do fármaco.
- 1968 - 15 recém-nascidos infectados com *Pseudomonas aeruginosa* em um hospital nos EUA.
 - Solução de hexaclorofeno utilizada para a lavagem de recém-nascidos continha milhares de microorganismos por ml especialmente *Serratias* e *Pseudomonas*.
- 1969 - 22ª Assembléia da OMS, pela Resolução WHA 22.50, recomendada a primeira versão do Esquema de Certificação da Qualidade dos Produtos Farmacêuticos, objeto de Comércio Internacional, sendo aceito o documento das BPF com parte integral do Esquema.
- 1971 e 1978 - modificada para atender a os avanços tecnológicos e científicos na área da indústria farmacêutica, ela foi denominada *Current Good Manufacturing Practices*.
- 1975 - foram aprovados pela Resolução WHA 28.65 uma versão revisada do Esquema de Certificação e do documento das Boas Práticas de Fabricação.
- 1988 – Europa, mais de 40 pessoas afetadas por um surto de conjuntivite hemorrágica em consequência do uso de uma solução umidecedora para lentes de contato.
 - Medicamentos no mercado relacionados com esta linha de produtos eram produzidos em condições precárias e por pessoal não capacitado.
- 1990 – vários pacientes mortos em uma unidade Hospitalar da Colômbia após o uso de soluções dextrosalinas de grande volume.
 - Laboratório fabricante apresentava más condições de higiene, os processos de fabricação eram deficientes, não existiam controles e os equipamentos e procedimentos não eram validados.
 - Foi necessário implantar medidas que solucionassem os problemas e evitassem a ocorrência de outros.

3.2 Histórico da Indústria Farmacêutica no Brasil

O histórico apresentado, está descrito no livro Sindusfarma, 7 décadas. (SINDUSFARMA, 2003):

- 1915 - o marco da Indústria no Brasil, inicia – se com a fundação do Laboratório Fontoura.
- 1930 – Getúlio Vargas convida algumas indústrias farmacêuticas a virem para o Brasil.
- 1933 – havia 32 laboratórios farmacêuticos.
- 1940 – a Segunda guerra mundial alavancou a indústria farmacêutica, com a proibição da importação de produtos finais.
- 1946 – A primeira normatização - Decreto nº 20.397/46 para regulamentação da indústria farmacêutica.
- 1954 foi inaugurada a moderna fábrica de antibióticos - Fontoura-Wyethem São Paulo.
- Em meados da década de 50 havia no país 525 indústrias farmacêuticas, sendo 31 grandes, 92 médias e 402 pequenas, distribuídas, principalmente, entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.
- Em 1969, os laboratórios europeus e americanos detinham 82% das vendas no mercado nacional, contra 18% das empresas nacionais. Havia, então no Brasil, 450 empresas farmacêuticas.
- Em 1976 - é promulgada a Lei nº 6.360 e depois editado o Decreto nº 79.094, que revogaram os dispositivos estabelecidos na legislação de 1946 sobre as indústrias farmacêuticas e sobre os critérios de registro de medicamentos. O Decreto nº 79.094, com uma série de requisitos extraordinários, especialmente pela inclusão da faixa vermelha nas embalagens dos produtos de venda sob prescrição médica, não contemplada na própria Lei nº 6.360, quase gerou uma convulsão nos laboratórios.
- 1980 - o Plano Cruzado e o congelamento de preços sufocam a indústria farmacêutica. Muitos laboratórios estrangeiros foram embora, alguns foram vendidos para indústrias nacionais. As 600 empresas do setor farmacêutico existentes no Brasil em 1967 ficaram reduzidas a cerca de 400 em 1982.
- É na década de 90 que surge o Medicamento Genérico e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e a legislação de medicamentos genéricos, alterando significativamente o sistema de vigilância sanitária, e a introdução da categoria de medicamentos, de acordo com critérios internacionais.

Atualmente se encontram inscritas no Conselho Federal de Farmácia encontram – se 532 indústrias farmacêuticas. (CFF, 2011).

3.3 Vigilância Sanitária no Brasil

A Constituição Federal de 1988 afirma que a saúde é um direito social e que o Sistema Único de Saúde (SUS) é o meio de concretização desse direito. A Lei Orgânica da Saúde, por sua vez, afirma que a vigilância sanitária – de caráter altamente preventivo – é uma das competências do SUS. Isso significa que o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), definido pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, é um instrumento privilegiado de que o SUS dispõe para realizar seu objetivo de prevenção e promoção da saúde. O Sistema engloba unidades nos três níveis de governo – federal, estadual e municipal – com responsabilidades compartilhadas. No nível federal, estão a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS/Fiocruz). No nível estadual, estão o órgão de vigilância sanitária e o Laboratório Central (Lacen) de cada uma das 27 Unidades da Federação. No nível municipal, estão os serviços de VISA dos 5561 municípios brasileiros, muitos dos quais ainda em fase de organização e participam indiretamente do Sistema: Conselhos de Saúde e Conselhos de Secretários de Saúde. Interagem e cooperam com o Sistema: órgãos e instituições, governamentais ou não, de diversas áreas (BRASIL, 2010).

4 Desenvolvimento da Pesquisa

O desenvolvimento do estudo foi realizado em quatro etapas:

- Definição da Família de Produtos e Levantamento Histórico dos dados de processo dos produtos.
- Comunicação aos funcionários dos objetivos e premissas do estudo envolvendo o processo de coleta de dados, definição dos aspectos do estudo e mapeamento do fluxo atual.
- Acompanhamento e interferência na produção durante envase e embalagem; coleta de dados e mapeamento do fluxo futuro.
- Levantamento pós-estudo para verificar se as implementações efetuadas se mantêm.

Após o término da 4^a etapa foi realizada a análise de dados, através de técnicas estatísticas, para embasar a discussão e conclusão do trabalho.

4.1 Definição da Família de Produtos

A intenção do estudo foi estudar o fluxo de produção da família de produtos com envase em frascos de 100 ml, devido a demanda produtiva e de acordo com essa premissa a Família foi definida, conforme seu fluxo produtivo, levando em consideração o local de produção e equipamentos utilizados (Apêndice A), conforme demonstrado no Quadro 4.1, onde todos os critérios foram analisados.

Quadro 4.1- Definição da família

Produtos com alta venda 100 ml	Fluxo Produtivo							
	Laboratório		Envase		Embalagem			
	06	08	EAT 4	EA 6	Rótulo	Codifica	T. Encolhimento	Caixa
Água oxigenada 10V	X		X			X	X	
Água boricada	X		X			X	X	
Álcool 70		X		X				X
Chlorohex - Dermo suave		X		X	X	X		X
Chlorohex - alcoólico		X		X	X	X		X
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica		X		X		X		X
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos		X		X		X		X
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos		X		X		X		X
Glicerina	X		X			X	X	
Líquido de dákin	X		X			X	X	
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa		X		X		X		X
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica		X		X		X		X
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos		X		X		X		X
Povidine tópico		X		X	X	X		X
Povidine dermo suave		X		X	X	X		X
Povidine tintura		X		X	X	X		X
Vaselina líquida	X		X			X	X	
CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA								
FAMÍLIA	DIFERENCIAÇÃO							
A	Não utiliza: laboratório 08 e EA 6							
B	Utiliza: Laboratório 08 e EA 6, porém não tem rótulo							
C	Utiliza: Laboratório 08 e EA 6, tem rótulo							

Fonte: Próprio Autor.

Conforme definido na tabela 4.1, o estudo foi realizado na linha de medicamento líquido, com os produtos da família B, frascos de 100 ml - almotolias, envasados no laboratório 08 e na máquina de envase EA6 e tampadora.

Os produtos da Família B, alvo do estudo são:

- Álcool 70% - Solução
- Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica
- Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos
- Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos
- Iodopovidona 10% - Solução aquosa
- Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica
- Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos

4.2 Levantamento Histórico dos Produtos

Após a definição da família a ser estudada, foi realizado o levantamento histórico de dados produtivos, por produto, através das Ordens de produção de cada produto, conforme Apêndice B - Levantamento de dados produtivos de produto.

Os dados históricos foram posteriormente ao levantamento analisados estatisticamente, gerando parâmetros de comparação para a análise final da melhoria da capacidade produtiva da família.

O Quadro 4.2, informa o período de levantamento de dados, lembrando que alguns produtos são de lançamento recente abrangendo todo o histórico da produção.

Quadro – 4.2 Período do levantamento histórico por produto

Produto	Período
Álcool 70	Janeiro / 2009 a Dezembro / 2009
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	Junho / 2009 a Outubro / 2009
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	Junho / 2009 a Novembro / 2009
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	Janeiro / 2009 a Dezembro / 2009
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	Janeiro / 2009 a Dezembro / 2009
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	Abril / 2009 a Novembro / 2009
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	Março / 2009 a Dezembro / 2009

Fonte: Próprio Autor.

4.3 Descrição do Processo Produtivo

O processo produtivo descrito no item 4.3.1 segue a norma técnica publicada pela ANVISA, através da Resolução RDC nº 17, de 16 de abril de 2010, que trata das Boas Práticas de Fabricação de medicamentos (BRASIL, 2010).

4.3.1 Caracterização do processo produtivo

Cada processo produtivo possui suas peculiaridades e devem ser avaliados separadamente, assim cada produto seguirá sua própria preparação.

Para a execução deste estudo deverá ser analisado todo o processo de fabricação deste o Almoxarifado de materiais até o almoxarifado de Produto acabado.

O controle de qualidade, através de seu responsável e o analista, analisaram todas as etapas de produção, desde as matérias-primas até o produto acabado, para garantir que todos os insumos fossem mantidos dentro dos limites de aceitabilidade contidos nas especificações analíticas.

Para iniciar a execução dos testes do estudo, foi solicitado ao gerente administrativo o acompanhamento das ordens de produção da família do produto definida para o estudo.

Os equipamentos utilizados para o envase que corresponderam a pontos críticos no processo foram qualificados, como também as balanças e provetas foram calibradas.

A ordem de produção (OP) é um documento ou conjunto de documentos que servem como base para a documentação do lote, a ser preenchida com os dados obtidos durante a produção e que contemple as informações da fórmula mestre/fórmula padrão do produto. Neste documento estão contidos os números de registro das matérias-primas e material de embalagem e estes são devidamente aprovados.

A OP é emitida pelo setor administrativo, após planejamento, em uma via, com base nas Fórmulas - Padrão dos Produtos, aprovadas pelas gerências envolvidas e Responsável Técnico. Ao atender as requisições contidas na OP, automaticamente são efetuadas as baixas de estoque no Sistema.

Este documento é sempre acompanhado das operações de fabricação (roteiro de fabricação) e envase (OFE) e operação de embalagem (OE). A ordem de produção (OP) contém:

- Nome do Produto a Fabricar
- N° do Lote do Produto
- N° de Unidades a ser Fabricada

- Prazo de Validade
- Requisição de Matéria Prima
- Instruções Gerais
- Operação de Pesagem
- Etiquetas de Pesagem
- Operação de Fabricação
- Etiquetas de Identificação de Produto / linha
- Operação de Envase
- Requisição de Material para o Envase
- Operação de Embalagem
- Requisição de Material de Embalagem
- Etiquetas de Liberação de Embalagem
- Etiquetas de Limpeza de Equipamento
- Etiquetas de Requisição/Devolução de Materiais
- Impresso de Produto Acabado / Final
- Rendimento do Lote Fabricado
- N° de Horas Trabalhadas

O setor produtivo, de posse da Ordem de Produção, faz as requisições de materiais ao almoxarifado. O encarregado do almoxarifado de materiais, de posse da Ordem de Produção, faz a separação e limpeza dos recipientes das matérias primas, registra a separação na OP e encaminha para a anti-sala de pesagem procedendo à limpeza externa da embalagem dos materiais.

Através da mesma Ordem de Produção, separa, confere e transfere ao setor produtivo o material de acondicionamento e embalagem, na data estipulada na Ordem de Produção.

O encarregado da pesagem, de posse da Ordem de Produção, procede inicialmente verificação da limpeza, a conferência visual dos materiais e antes da pesagem dos materiais, faz a conferência eletrônica através do leitor óptico, seguindo o “Procedimento para a Área de Pesagem”. Após a pesagem a identifica as matérias - primas, com a Etiqueta de Identificação de Materiais / Área de Pesagem, onde nesta etiqueta consta:

- Nome do produto a ser fabricado
- N° do lote do produto a ser fabricado
- Nome do Material
- Número do Registro de Entrada.

- Peso líquido
- Peso bruto
- Tara
- N° de Volumes
- Nome do Operador/Data
- Conferente/Data

As matérias primas pesadas e identificadas são transferidas para caixas plásticas / carrinhos e seguem para o setor de manipulação / envase, acompanhada da Ordem de Produção pelo encarregado da pesagem, onde ira aguardar o momento da fabricação, conforme planejamento, pelo setor Produtivo.

Os recipientes de matérias primas são fechados e devolvidos ao almoxarifado, para reiterarem ao estoque.

O funcionário do setor produtivo, ao receber as caixas plásticas/ carrinhos com a Ordem de Produção, acompanhada das matérias-primas, executa:

- A Conferência as identificações e o peso das matérias - primas e as quantidades de material de acondicionamento e embalagem com as requisições da Ordem de Produção e, caso não existam irregularidades, procede ao recebimento.
- Vista as requisições e efetua as anotações necessárias.
- Envia os materiais de acondicionamento de embalagem, caixa, bandeja, filme para o setor de embalagem e separadamente os rótulos e bulas respectivas (quando necessário), que estarão selados/fechados com fita.

No Setor de Fabricação é executada à preparação do produto, de acordo com o método de fabricação e as orientações contidas na operação de fabricação; somente após a verificação e conferência da limpeza dos utensílios, equipamentos, sala e identificação da linha em processo.

À medida que as operações são executadas, o manipulador vai anotando na operação de fabricação os tempos das operações e rubricando no espaço respectivo.

As Etiquetas de Identificação de Materiais são anexadas à Ordem de Produção.

O Setor de Fabricação solicita análise de processo ao Controle de Qualidade, através do impresso Solicitação de Análise, e a identificação da amostra a ser analisada, através da Etiqueta Identificação do Produto.

Caso os resultados analíticos não se enquadrem nas especificações, o Controle de Qualidade registra a correção no impresso da Solicitação de Análise, e envia ao setor de manipulação, que solicitará a quantidade necessária para a correção ao Encarregado de Almoxarifado através da Etiqueta de Requisição/Devolução de Materiais. Após proceder a correção o setor de manipulação, deverá enviar outra amostra ao Controle de Qualidade para a re-análise juntamente com a Ordem de Produção para o registro no impresso da Solicitação de Análise.

O Controle de Qualidade aprovará o produto caso se encontre de acordo com as especificações, liberando-o, através do carimbo "liberado para o Envase", para o prosseguimento da operação de fabricação.

O responsável pela produção ao receber a aprovação do produto através do impresso de Solicitação de Análise, anexado à Ordem de Produção, libera o produto para o setor de envase.

O Setor de Fabricação executa os controles físicos do processo, peso e volume a cada trinta minutos e registra-os na Tabela de Controle de Volume/Peso, anexada a Ordem de Produção.

- Em paralelo o Controle de Qualidade acompanha o processo de fabricação efetuando inspeções necessárias, e registrando na Ordem de Produção.
- Caso se observe resultados fora dos limites, deve ser comunicado o setor de manutenção e controle de qualidade para as providências cabíveis, registradas na Ordem de Produção.

O Produto Fabricado aprovado é transferido para o Setor de Envase, de acordo com as instruções contidas na operação de fabricação, registrando-se no controle o nº do laboratório, a data, as horas e rubricando-se no espaço respectivo, através do responsável.

É realizado o controle de processo de 30 em 30 minutos para verificação de peso/volume. No final do processo de envase, caso haja faltas ou sobras, o responsável registra na Ordem de Produção e encaminha para o setor do Almoxarifado de Materiais com a Etiqueta de Requisição/Devolução de Materiais, identificando o produto, lote, material e a quantidade.

Após o Envase o produto é transferido para o setor de Embalagem sempre acompanhado da Ordem de Produção. O Setor de Embalagem segue as orientações contidas na Operação de Embalagem.

A Embalagem, de posse da Ordem de Produção, verifica os rótulos recebidos e solicita as demais embalagens necessárias ao almoxarifado.

Ao mesmo tempo o responsável pela codificação faz a regulagem da codificadora de jato de tinta, devendo constar no produto:

- Número do Lote do Produto
- Data da Fabricação
- Prazo de Validade

O funcionário encarregado da embalagem faz-se a conferência do lote codificado, de acordo com a Ordem de Produção, e se procede à rotulagem, a codificação, e/ou acondicionamento do produto no cartucho, bandeja/filme ou caixa.

De tempo em tempo (30 minutos) os funcionários do setor de embalagem faz a verificação da rotulagem, codificação, selagem e ou empacotamento, conforme a etapa do processo de fabricação e anota na tabela de Controle de Embalagem, anexada à Ordem de Produção.

Após o termino do processo de embalagem, o responsável verifica as sobras e inutilizações, registrando na Ordem de Produção e caso haja sobras encaminha para o setor do Almoxarifado de Materiais com a Etiqueta de Requisição/Devolução de Materiais, identificando o produto, lote, material e quantidade.

Quando o produto estiver terminado são retiradas duas (02) amostras do produto, para referência futura e enviada ao Controle de Qualidade que as encaminhará ao arquivo Retém.

As embalagens são revisadas e inspecionadas pelo Encarregado da embalagem.

Terminando a inspeção os produtos são transferidos para a área de quarentena do almoxarifado de produtos acabados por seu encarregado e aguarda a liberação do Controle de Qualidade através do Boletim de Produto Acabado. Após a liberação os produtos são registrados no impresso Produto Acabados.

No Almoxarifado de Produtos Acabados os produtos são acondicionados em "pallets".

Todo o processo, descrito acima esta representado na Figura 4.1 - Fluxograma Geral do Processo Produtivo.

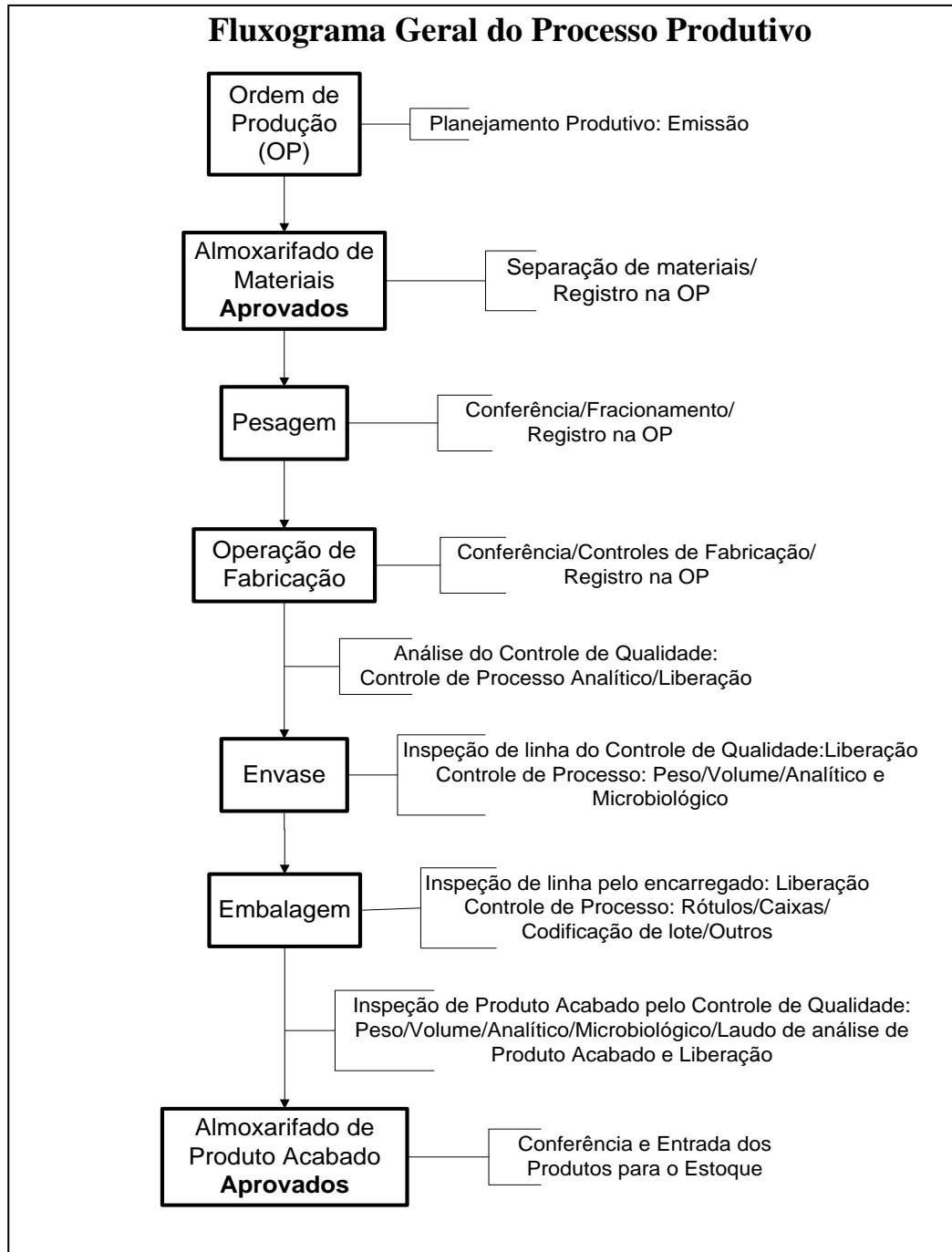


Figura 4.1 - Fluxograma de Atividades da Produção.

Fonte: Próprio Autor.

Na conclusão do Processo de Fabricação, reúnem-se os seguintes documentos:

- OP - Ordem de Produção
- OFE - Operação de Fabricação e Envase
- OE - Operação de Embalagem
- Rótulo e / ou Cartucho do Produto
- Etiquetas de Identificação de Materiais

- Tabela de Controle de Controle de Volume/Peso
- Tabela de Controle de Embalagem
- Impresso Produto Acabado
- Impressos Solicitação de Análise
- Etiqueta Liberada para Embalagem
- Etiqueta Identificação do Produto
- Etiqueta Identificação e Limpeza
- Requisição de Utensílios/Equipamentos para acondicionamentos

Procede à devolução do material excedente ao almoxarifado.

Os rótulos e cartuchos não usados são encaminhados ao seu devido lugar (almoxarifado); os rótulos perdidos na rotulagem são destruídos/incinerados e faz as anotações necessárias na OP.

Procede-se o preenchimento de todos os dados da OP, assinatura e data. Envia OP para a Área Administrativa para as anotações finais, digitação de todos os dados, devidas conferências e a seguir para o arquivo.

O Departamento de Vendas providencia o faturamento do produto baseando-se no estoque de produto acabado existente em seu sistema.

4.4 Descrição do Processo Produtivo da família de Produtos

Após a definição da família de produtos no item 4.1, todos os produtos seguem o mesmo fluxo produtivo, respeitando as normas de Boas Práticas de Fabricação.

Todos os componentes dos produtos são separados no almoxarifado de Materiais, passam pelo processo de pesagem, manipulação, envase no Laboratório 08, neste local, pela mesma máquina de envase EA6 e tampadora.

Após são transferidos para o setor de embalagem, onde seguem pela mesma esteira e codificadora e ao final da linha são colocados na embalagem secundária, caixa de papelão e transferido para o Almoxarifado de produtos acabados, sendo lançados no estoque e expedição.

Este processo esta representado na Figura 4.2 – Fluxograma da Fabricação de Produtos Manipulados.

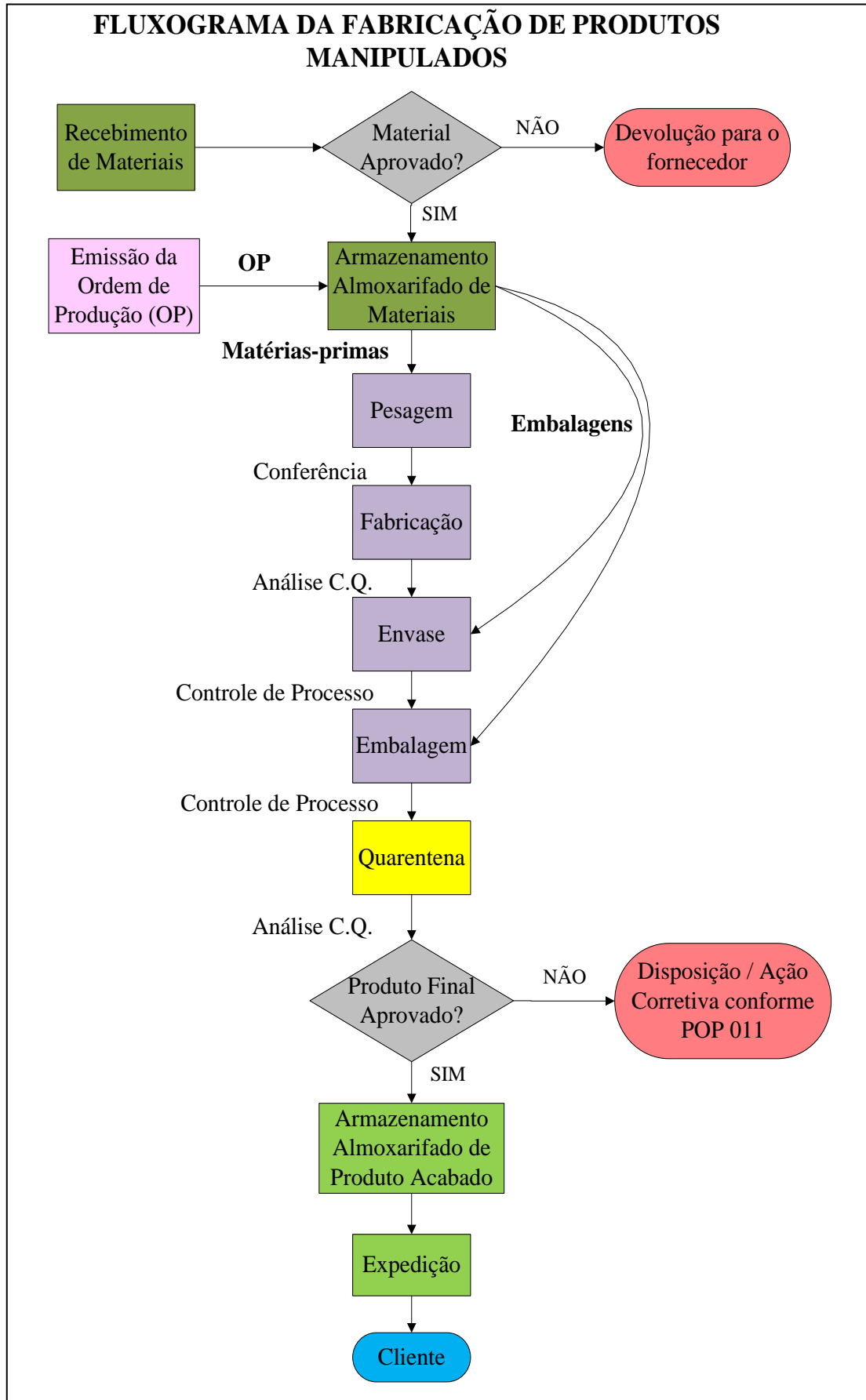


Figura 4.2 - Fluxograma de Produção da família de produtos.
 Fonte: Próprio Autor.

4.5 Estudo Atual - Interferências no Processo Produtivo

Após um período de Aviso de Estudo, que ocorreu 03/03/2010 a 21/05/2010, para a análise do processo, passou por um período de Estudo, que iniciou-se com o próximo lote produtivo, que ocorreu no período de 09/06/2010 a 10/12/2010, sendo executado o mapa de fluxo de valor atual no dia 07/10/2010, onde foram definidas as oportunidades de melhorias e executadas, conforme a metodologia de pesquisa-ação. Em seguida realiza-se o período de Pós-Estudo que será de 15/12/2010 a Dezembro de 2011, sendo que neste período foi realizado o mapa de fluxo de valor futuro no dia 24/03/2011.

Com o mapa do fluxo de valor atual, Figura 4.3, detectou as “Oportunidades de Melhorias”, indicadas no mapa como OPM e o número seqüencial e descritas na Figura 4.3.

É importante ressaltar que o mapeamento do fluxo de valor permitiu a autora do presente trabalho construir um diagnóstico preciso e realista do cenário existente no momento de sua elaboração.

Mesmo com a experiência na operação do processo por atuar como profissional da empresa foi possível identificar restrições de fluxo diretamente relacionadas à qualificação e treinamento da mão de obra, assim como falta de organização, padronização e consequente ausência das instruções de trabalho.

Além do fato da diferença significativa da eficiência nominal do fabricante dos equipamentos utilizados com relação à eficiência real.

Embora o cenário construído a partir do mapeamento do fluxo de valor e a experiência da autora do trabalho com relação à condução da proposta de melhoria a partir do mapa do fluxo de valor futuro tenham contribuído significativamente apenas o levantamento dos dados do fluxo de produção não permitiu avaliar o quanto o processo estava fora do padrão desejado e se o processo era capaz de atender ao padrão de produtividade definido como meta de produção.

A grande contribuição nesta fase foi às análises estatísticas realizadas na exaustão o que permitiu a partir do índice de capacidade avaliar se o processo é capaz e manter sob controle a sua variabilidade, assim como as causas a partir do controle das variáveis relacionadas de acordo com o histórico do apontamento realizado no período descrito no presente trabalho.

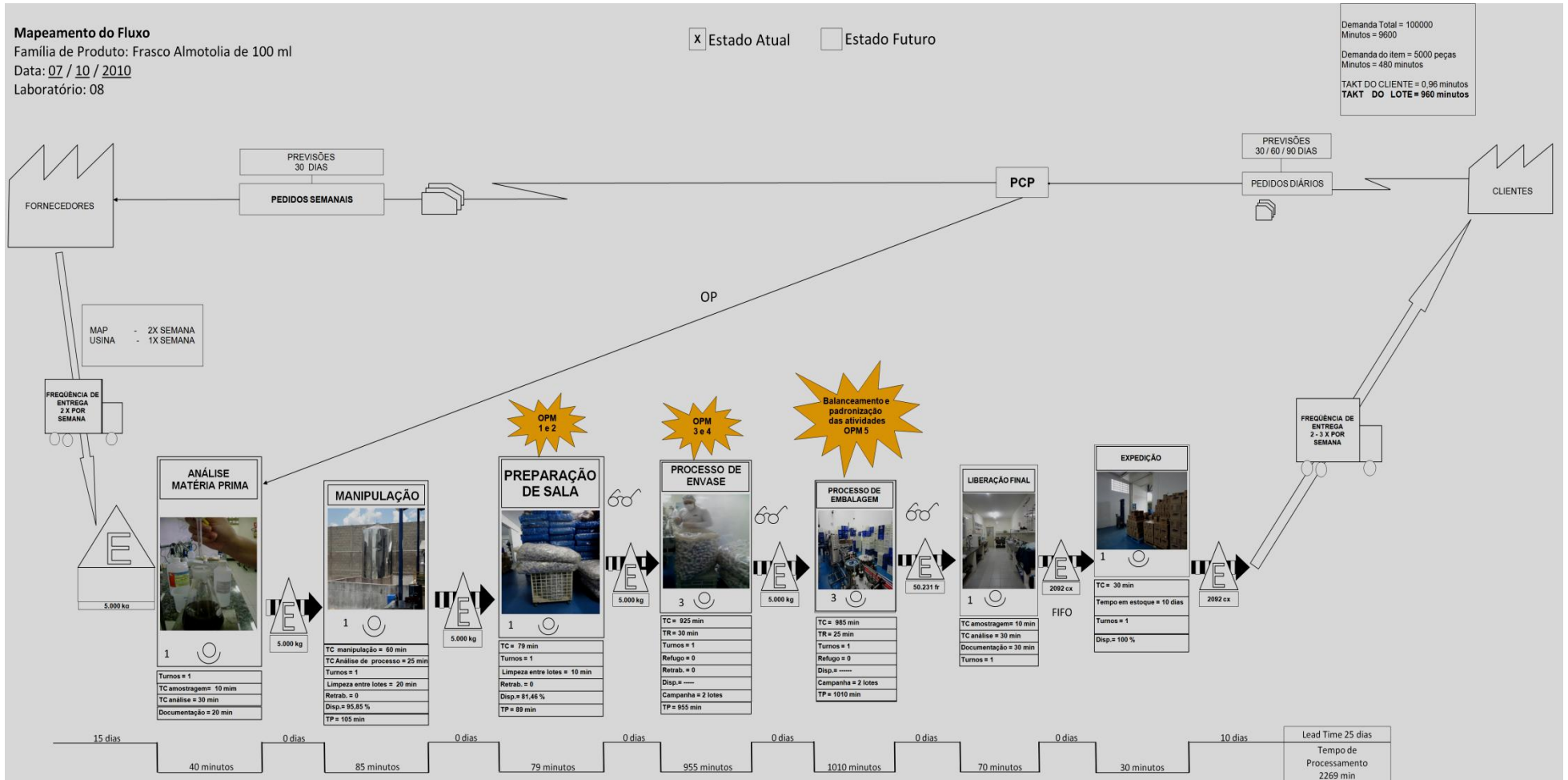


Figura 4.3 - Mapa do Fluxo de Valor Atual.
 Fonte: Próprio autor

OPM 1 - Descrição no processo de abastecimento do produto – Álcool 70:

- Antes do processo de melhorias, o abastecimento era realizado em contêiner de 1000 litros e transportado individualmente, conforme Figura 4.4.



Figura 4.4 – Contêiner único.
Fonte: Próprio Autor

- Intervenção executada, no abastecimento do produto:
 - Ação: sobreposição de contêineres de 1000 litros do produto Álcool 70%, representada na Figura 4.5.
Motivo: evitar parada da máquina de envase EA6 durante a troca do contêiner.
Justificativa: a máquina esta ligada no contêiner inferior e ao esvaziar o contêiner superior ele é trocado e reabastece o contêiner inferior, sem causar falta do produto e parada da máquina de envase.

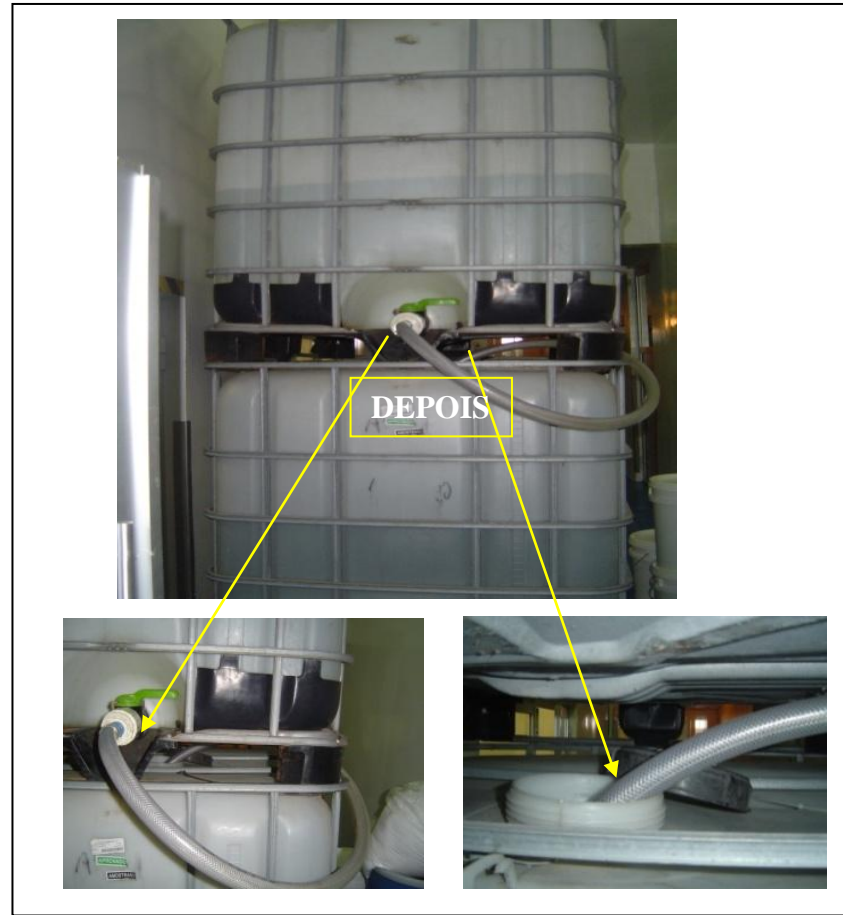


Figura 4.5 - Sobreposição e interligação de contêiner.
Fonte: Próprio Autor

OPM 2 - Descrição no processo abastecimento de frascos para o processo de envase:

- Antes do processo de melhorias, o abastecimento de frascos era realizado com a frequência 4 etapas, devido ao espaço do livre no laboratório 08. (Figuras 4.6 e 4.7)



Figura 4.6 – Vista geral do laboratório 08 do setor de envase.
Fonte: Próprio Autor

- Intervenção executada, no abastecimento de frascos:
 - Ação: criação de um dispensador de frascos que comportasse frascos suficientes para no mínimo quatro horas de produção e que o abastecimento ocorresse em linha (sem a interrupção do processo produtivo).

Motivo: abastecimento sem parada da máquina e diminuição da movimentação (Apêndice C).

Justificativa: o colaborador parava de abastecer a esteira para fazer as trocas de sacos de frascos plásticos, o que acarretava na parada da máquina por falta de frascos na esteira de enchimento, com o dispensador, ficam a disposição do colaborador os frascos suficientes para um período de trabalho. O dispensador é abastecido pelo encarregado da arrumação de sala, durante o intervalo de almoço do setor de envase.



Figura 4.7 – Abastecimento de frascos, com o dispensador.
Fonte: Próprio Autor

OPM 3 - Descrição no processo enchimento de frascos para o processo de envase:

- Antes do processo de melhorias, o enchimento de frascos era realizado sem controle da velocidade da esteira do enchimento e fechamento de frascos o que estava causando uma restrição na capacidade produzida no laboratório 08 (Figuras 4.8 e 4.9).

- Intervenção executada na velocidade de enchimento:
 - Ação: controle e padronização da velocidade dos bicos de enchimento da máquina de envase e da esteira de frascos e equacionamento das tarefas executadas entre os colaboradores.

Motivo: diminuição do número de frascos retirados da esteira e tampados manualmente pelo colaborador da máquina de envase.

Justificativa: o colaborador que trabalhava na posição de colocação de tampas, logo após a máquina de enchimento, apresentava um “stress de trabalho”, pois nesta posição, controlava a máquina de enchimento, a esteira de frascos, colocava tampas, retirava frascos e tampava manualmente. Com a padronização da velocidade, o colaborador posicionado na máquina tampadora, aproveita seu tempo livre, que ocorre enquanto aguardava o enchimento das caixas no final da linha de envase com os frascos tampados, para tampar os poucos frascos de retirada da esteira (de 150 fr/h para 12 fr/h), abastece as tampas e frascos nas outras posições, suavizando o trabalho dos outros colaboradores da linha.

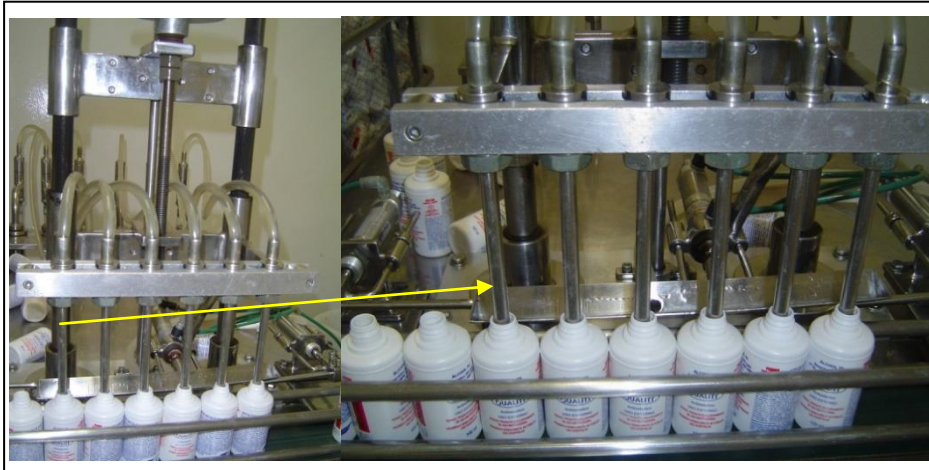


Figura 4.8 – Seis bicos da máquina de envase EAT-6.
Fonte: Próprio Autor.



Figura 4.9 – Colaborador na posição da máquina, fechamento manual do frasco.
Fonte: Próprio Autor.

OPM 4 - Descrição no processo fechamento de frascos para o processo de envase:

- Antes do processo de melhorias, a máquina de fechamento de frascos não acompanhava a velocidade da esteira do enchimento e fechamento de frascos o que estava causando uma restrição na capacidade produzida no laboratório 08. (Figuras 4.8 e 4.9)

- Intervenção executada na velocidade da Tampadora:

- Ação: troca da roldana fixa da máquina tampadora

Motivo: aumentar a velocidade do tampadora e o número de frascos tampados.

Justificativa: com a troca da roldana fixa, aumentou a velocidade do tampadora, liberando o colaborador desta posição para auxiliar outros colaboradores, equacionando o trabalho na linha produtiva, diminuindo o um “stress de trabalho” em outras posições.



Figura 4.10 – Máquina tampadora.

Fonte: Próprio Autor

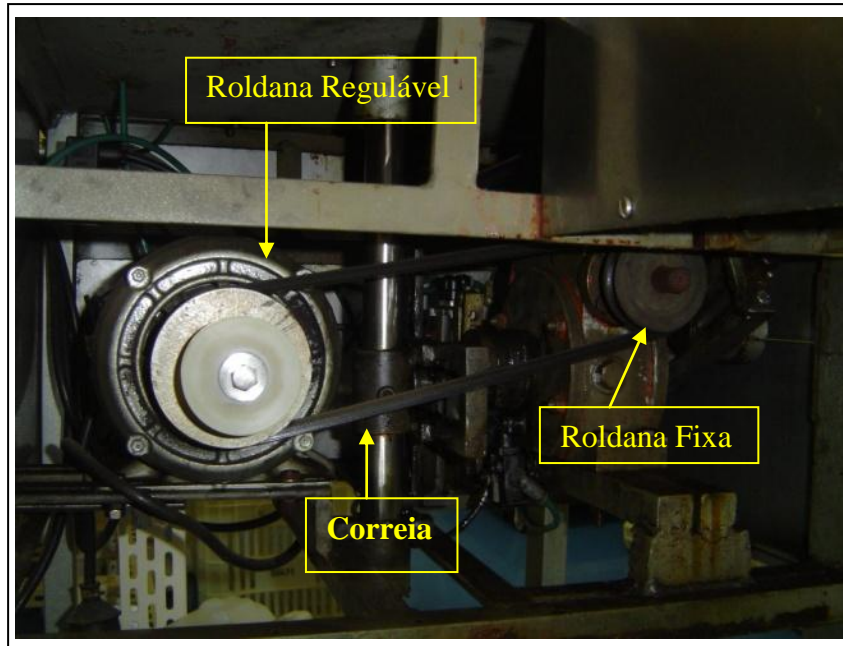


Figura 4.11 – Roldanas da máquina tampadora de frascos.
Fonte: Autor

OPM 5 - Descrição no processo Embalagem:

- Após o processo de envase, inicia-se o processo de Embalagem, neste processo foi realizado apenas um Balanceamento e padronização das atividades executadas, para verificar se acompanharia o processo produtivo.

4.6 Estudo Futuro - Propostas de melhorias no Processo Produtivo

No período de Pós-Estudo que ETA em andamento desde 15/12/2010 a Dezembro de 2011, foi realizado o mapa de fluxo de valor futuro no dia 24/03/2011.

Com o mapa do fluxo de valor futuro, Figura 4.12, detectou as propostas de “Oportunidades de Melhorias”, indicadas no mapa como OPM e o número seqüencial e descritas logo abaixo da figura.

Após todas as melhorias implantadas no processo de abastecimento, envase, embalagem, verificou-se que algumas mudanças futuras, iram somar favoravelmente para a manutenção do estado produtivo, uma vez que o mercado farmacêutico estava absorvendo toda a nova capacidade produtiva.

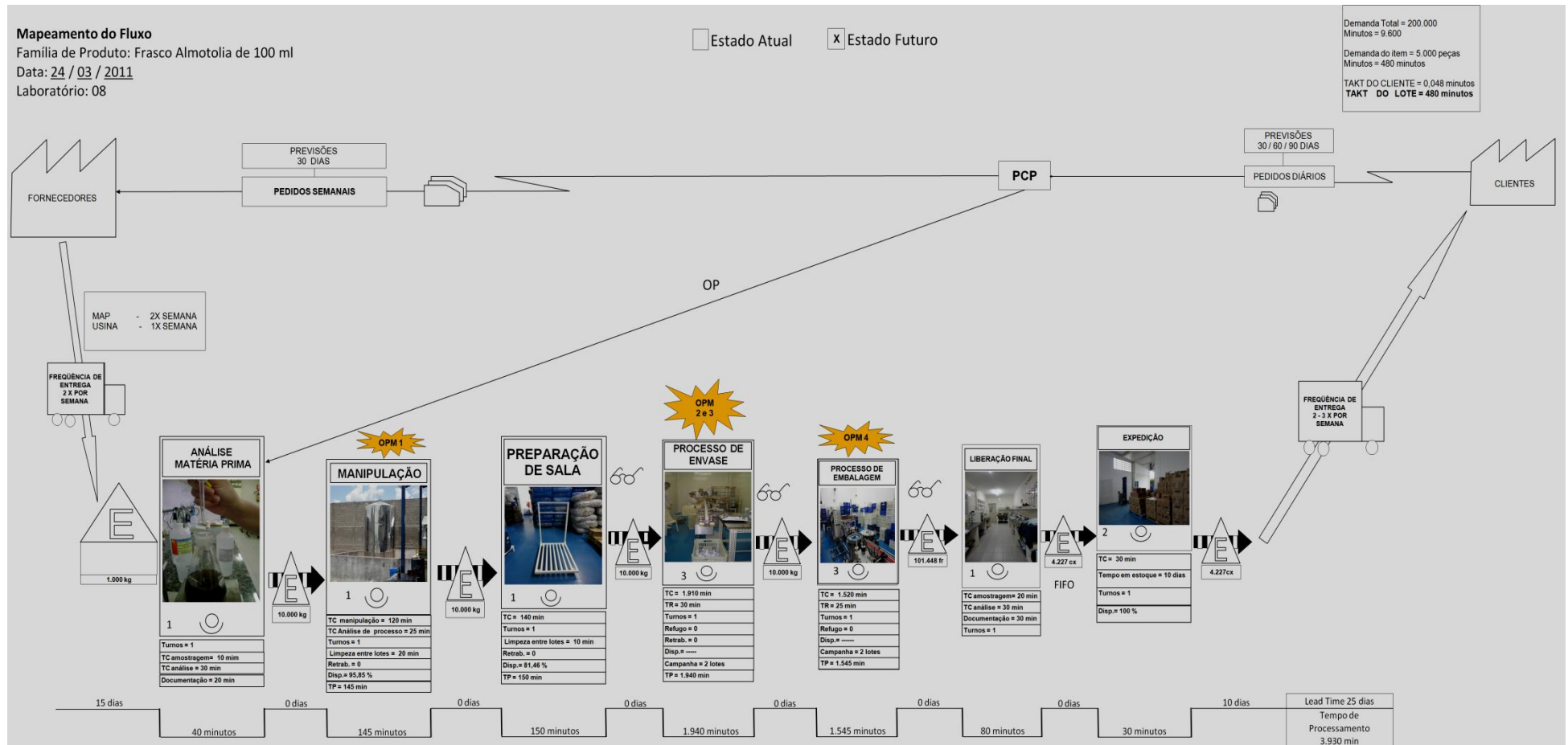


Figura 4.12 - Mapa do Fluxo de Valor Futuro.
 Fonte: Próprio autor

OPM 1 – Processo de Manipulação:

- Após todas as melhorias implantadas no processo de abastecimento, envase, verificou que o processo de manipulação em contêiner poderia acarretar uma restrição ao processo produtivo.

Proposta: Aumento da capacidade de manipulação.

OPM 2 – Processo de Envase:

- Com o Aumento do lote manipulado, para melhorar o abastecimento do produto e diminuir esta movimentação.

Proposta: Instalar uma tubulação de abastecimento direto dentro do laboratório 08.

OPM 3 – Processo de Envase:

- Melhorar o “*setup*” da máquina de envase.

Proposta: Implantar carrinho de movimentação para os materiais e peças necessárias para a montagem e regulagem desta máquina – Apêndice D – Carrinhos Produtivos.

OPM 4 – Processo de Embalagem:

- Com o Aumento do lote manipulado e envasado, poderia acarretar uma restrição ao processo de embalagem, gerando atrasos.

Proposta: Implantar carrinho de movimentação para as embalagens secundárias e rótulos, desta forma em um único abastecimento, deixar a disposição dos colaboradores do setor, todo o material para execução do lote do produto, diminuindo esta movimentação, Apêndice D – Carrinhos Produtivos.

4.7 Aplicação da Progressão Linear

Para a construção de um modelo matemático deve-se responder a 4 perguntas:

1. Qual é a medida de efetividade do objetivo? Como será expressa a solução do problema.

Resposta: Produtividade e capacidade.

2. Quais são os fatores sob controle (variáveis controladas)?

Resposta: Dentro desta abordagem, ao longo deste trabalho, encontram-se os levantamentos de tempos de envase e embalagem, nos quatro períodos do estudo; a

quantificação das distâncias percorridas no processo de abastecimento de matérias para o setor de envase, os cálculos da capacidade produtiva e a comprovação dos mesmos através dos cálculos estatísticos e da pesquisa operacional (programação linear – algoritmo *simplex*) através do aplicativo do *Excel – Solver*.

3. Quais são os fatores não controlados?

Resposta: Mão de obra devido à variabilidade das equipes.

4. Quais são as relações entre estes fatores e os objetivos?

Resposta: A interferência do fator de mão de obra é importante, mas devido ao processo de gerenciamento das equipes, onde a rotatividade é importante para evitar lesões repetitivas, devido aos movimentos de abastecimento de tampas. Desta forma interfere na variabilidade dos resultados, mas não ocasiona interferência no resultado final da produtividade.

Tempos em minutos para produzir um frasco							
	Família 1			Família 2			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00	0,84	0,84
X2	1,19	1,00	1,19	1,00	1,19	1,00	1,00
X3	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00	0,84	0,84
X4	1,19	1,00	1,19	1,00	1,19	1,00	1,00
X5	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00	0,84	0,84
X6	1,19	1,00	1,19	1,00	1,19	1,00	1,00
X7	1,19	1,00	1,19	1,00	1,19	1,00	1,00

	Família 1			Família 2			
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
	0,040706	0,048583	0,040706	0,048583	0,040706	0,048583	0,048583

Figura 4.14 – Planilha Excel-Solver. – tempos em minuto para a produção de um frasco.
Fonte: Próprio Autor

5 Resultados e Discussões

O objetivo principal deste trabalho de adequar o fluxo de produção da empresa objeto de estudo a partir da pesquisa-ação partindo de um diagnóstico da capacidade produtiva ao longo do fluxo de materiais e dos processos produtivos envolvidos, a fim de propor melhorias com o uso da técnica de planejamento do *Lean Manufacturing* Mapeamento do Fluxo de Valor e da filosofia *Just-in time* com ênfase na certificação de Boas Práticas de Fabricação – BPF.

Com o mapa do fluxo de valor do estado atual traçado, foram realizadas e implementadas algumas melhorias, que contribuíram para um fluxo mais enxuto e com menos desperdícios, elevando a capacidade produtiva.

O mapa do fluxo de valor do estado futuro traçado deve ser mais profundamente estudado, para que se analise a viabilidade econômica das ações propostas, a fim de que se continue a busca de um fluxo mais enxuto e com menos desperdícios.

Nos tópicos seguintes estão apresentados os ganhos com as OPM's (Oportunidades de melhorias) que foram implementadas.

Ressaltando que os dados de pós-estudo foram concluídos em Dezembro / 2011 com resultados expressivos. Os dados de todas as etapas do estudo foram tratados estatisticamente.

5.1 Situação da produtividade da linha de estudo

Com a implantação das oportunidades de melhorias observadas no mapa de fluxo de valor atual e futuro, em nível dos processos de abastecimento, envase e embalagem, estão demonstrados nos quadros 5.1 e 5.2.

Todo o ganho foi absorvido pelos colaboradores sem ônus em nível de trabalho, pois todas as melhorias não impactavam em aumento de força de trabalho e sim em organização e disponibilidade de recursos, ou seja, melhor gerenciamento dos processos produtivos.

Em nível de colaboradores, estes, foram estimulados com uma campanha produtiva, onde a finalidade principal, não era a premiação, mas o entendimento do fluxo enxuto de produção, e através desta foram realizados os treinamentos para a mudança de mentalidade dos colaboradores.

O Quadro 5.1, demonstra claramente, de uma forma geral, o ganho de unidades produzidas ao longo do estudo da Família de produtos, sendo que o fluxo permanece enxuto após as adequações propostas e realizadas ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, com estoque do tipo “*Make to Order*” e estoque zero.

Quadro 5.1- Levantamento de unidades produzidas por produto e por Período

Produto	Número de Unidades Produzidas		
	2009	2010	2011
Álcool 70	585.725	1.224.679	1.949.586
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	45.462	140.203	261.105
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	33.729	59.708	116.818
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	24.171	16.066	33.888
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	64.148	74.552	140.758
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	29.096	20.460	41.879
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	59.041	9.708	86.664

Fonte: Próprio Autor.

No Quadro 5.2, é feito um comparativo do processo de envase, em frascos/ horas produzidos para uma melhor visualização do ganho no fluxo de materiais com a implementação das oportunidades de melhorias do mapa de fluxo de valor atual e propostas a partir do mapa de fluxo de valor futuro, já implementadas.

Quadro 5.2- Comparação da capacidade produtiva com as etapas da Pesquisa

Produto	Capacidade produtiva – Fr/h			
	Histórico	Aviso	Estudo	Pós-Estudo
Álcool 70	784	2685	3120	3171
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	557	2107	2148	2435
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	237	1360	2022	1372
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	242	---	931	1523
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	623	1987	2370	2436
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	419	1024	2103	2064
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	460	---	550	1857

Fonte: Próprio Autor.

5.2 Demonstração dos resultados através dos Cálculos Estatísticos

Para os cálculos os dados foram aditivados na “base log”, devido à amostra não ter distribuição normal este procedimento foi realizado e as amostras depois do tratamento estatístico se comportaram dentro da normal (MOOD, 1974).

Nesse caso atende o método ANOVA, isto é, os dados seguem uma curva normal, e por este motivo foi utilizada e com o comparativo de Fisher (MONTGOMERY, 2004). Este estudo completo está demonstrado no Apêndice F - Cálculos Estatísticos – Análise de Frascos/hora por produtos da família.

Foi realizada em conjunto uma análise de tempo produtivo, para comparar se os resultados em relação aos frascos/hora da aplicação da ANOVA se reproduziam em relação ao tempo produtivo.

Esta análise foi feita utilizando – ANOVA, Modelo de Regressão e Análise *Bayesiana*, a qual comprovou os resultados nos três modelos aplicados. Os cálculos completos se encontram no Apêndice E – Cálculos Estatísticos – Análise de tempo por família.

E para finalizar foi realizada a análise de Capabilidade nas etapas do estudo, demonstrado no Apêndice G - Cálculos Estatísticos – Capabilidade e Carta Controle do Processo Produtivo.

5.2.1 ANOVA – Frascos/hora

Para a análise da capacidade produtiva, utilizou-se a análise de variância – ANOVA, onde a hipótese é:

- H0 o processo produtivo está na capacidade máxima (Aceito H0 se $p \geq 0,05$);
- H1 o processo produtivo pode ser implementados com a aplicação do *Lean* (Rejeito H0 e aceito H1 para $p < 0,05$);

Os produtos Álcool 70 e clorexidina 0,5%, representado a Família é o Álcool 70, está demonstrado os cálculos de ANOVA com o comparativo de *Fisher*, porém os demais produtos, descritos e representados a seguir demonstram apenas a ANOVA, através do *P-Value*, a rejeição de H₀ e a aceitabilidade da hipótese H₁, uma vez que firma o conceito de família pelo seu comportamento responder de forma semelhante, porém em níveis diferentes de melhorias às implementações executadas.

- **Álcool 70 - One-way ANOVA:**

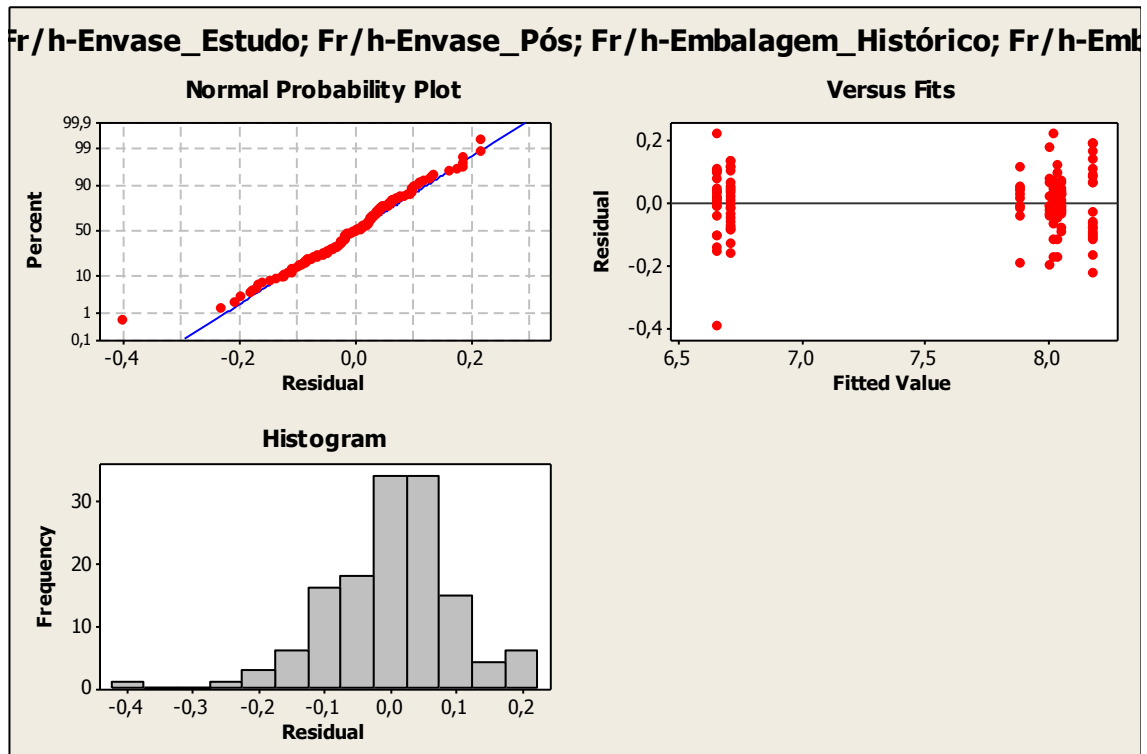


Figura 5.1 – Gráficos de Resíduos - Álcool 70.

Fonte: Próprio Autor.

Parâmetros:

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	59,60172	8,51453	897,34	0,000
Error	130	1,23352	0,00949		
Total	137	60,83524			

S = 0,09741 R-Sq = 97,97% R-Sq(adj) = 97,86%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 97,97% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_Histórico	24	6,6578	0,1217
Fr/h-Envase_Aviso	10	7,8927	0,0813
Fr/h-Envase_Estudo	13	8,0424	0,0815
Fr/h-Envase_Pós	22	8,0610	0,0422
Fr/h-Embalagem_Histórico	24	6,7168	0,0849
Fr/h-Embalagem_Aviso	10	8,0091	0,0991
Fr/h-Embalagem_Estudo	13	8,0293	0,0964
Fr/h-Embalagem_Pós	22	8,1829	0,1292

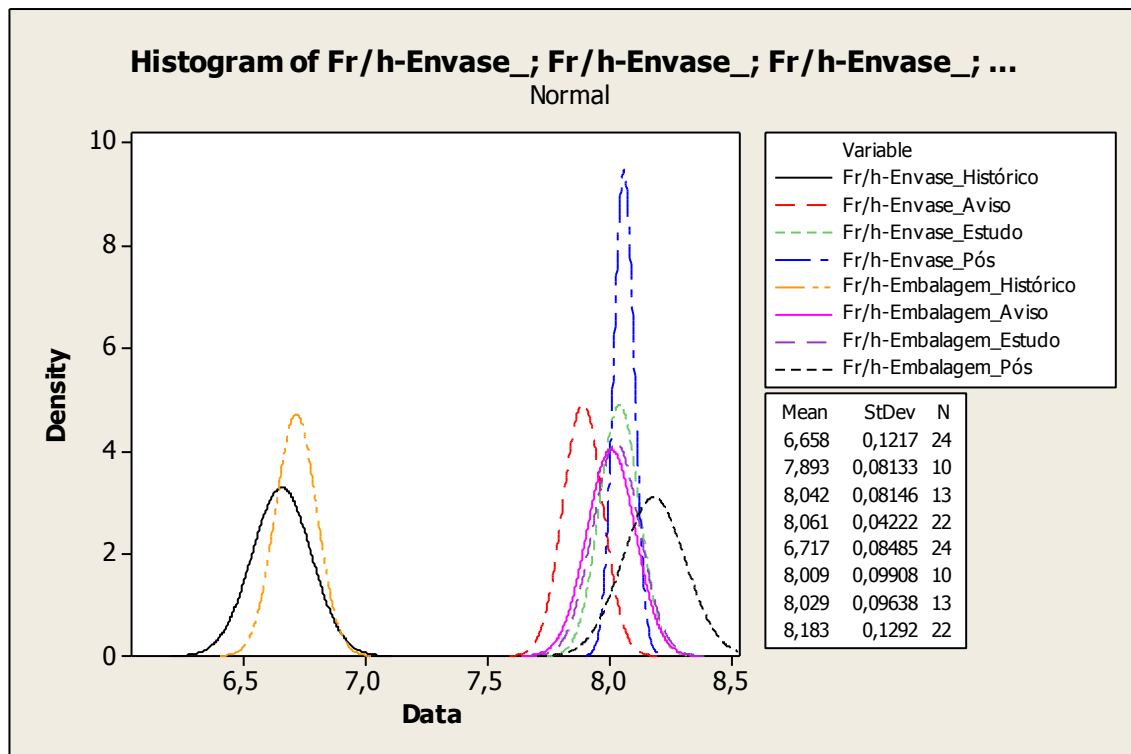


Figura 5.2 – Histograma das normais - Álcool 70.

Fonte: Próprio Autor.

Nas Figuras 5.3 e 5.4, observa-se que no período do histórico (H), a capacidade produtiva era muito baixa no envase e na embalagem, com as implementações da OPM's (Oportunidades de Melhorias) o envase deu um salto de produtividade e a embalagem acompanhou, porém observa-se que a embalagem tem uma variabilidade um pouco maior que o envase e isto está se acentuando no pós-estudo, comprometendo a média do setor. Este fato foi visualizado e descrito no mapa de fluxo de valor futuro.

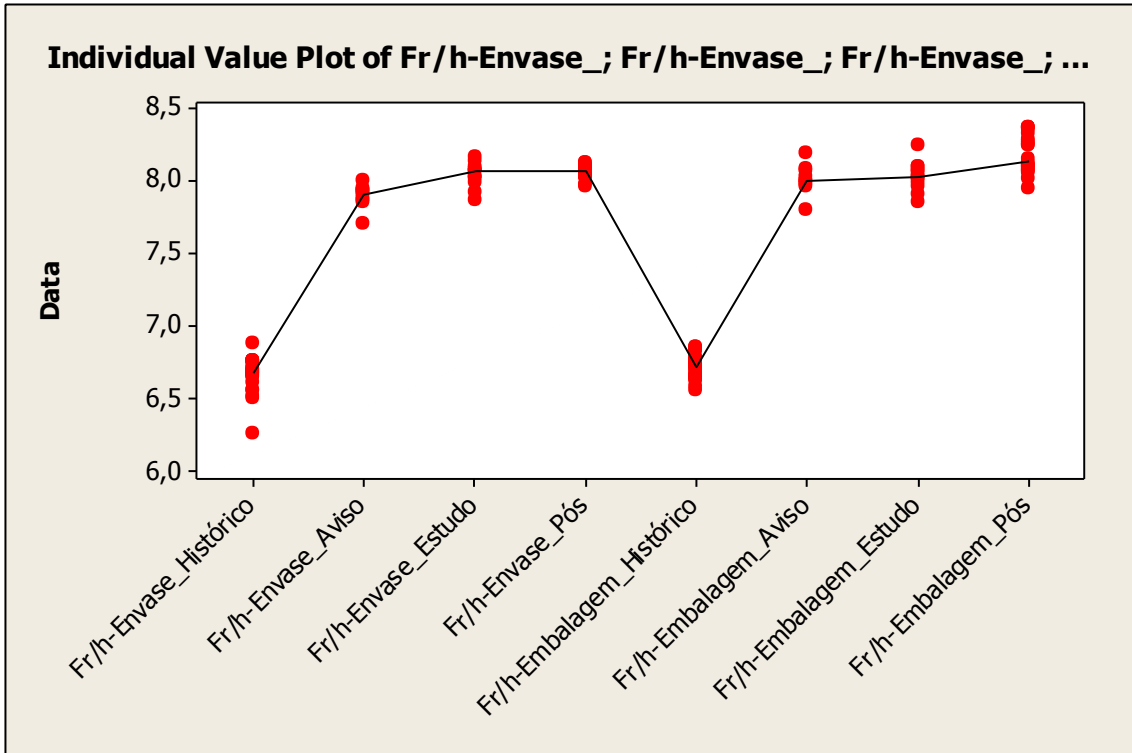


Figura 5.3 – Valores individuais - Álcool 70.
Fonte: Próprio Autor.

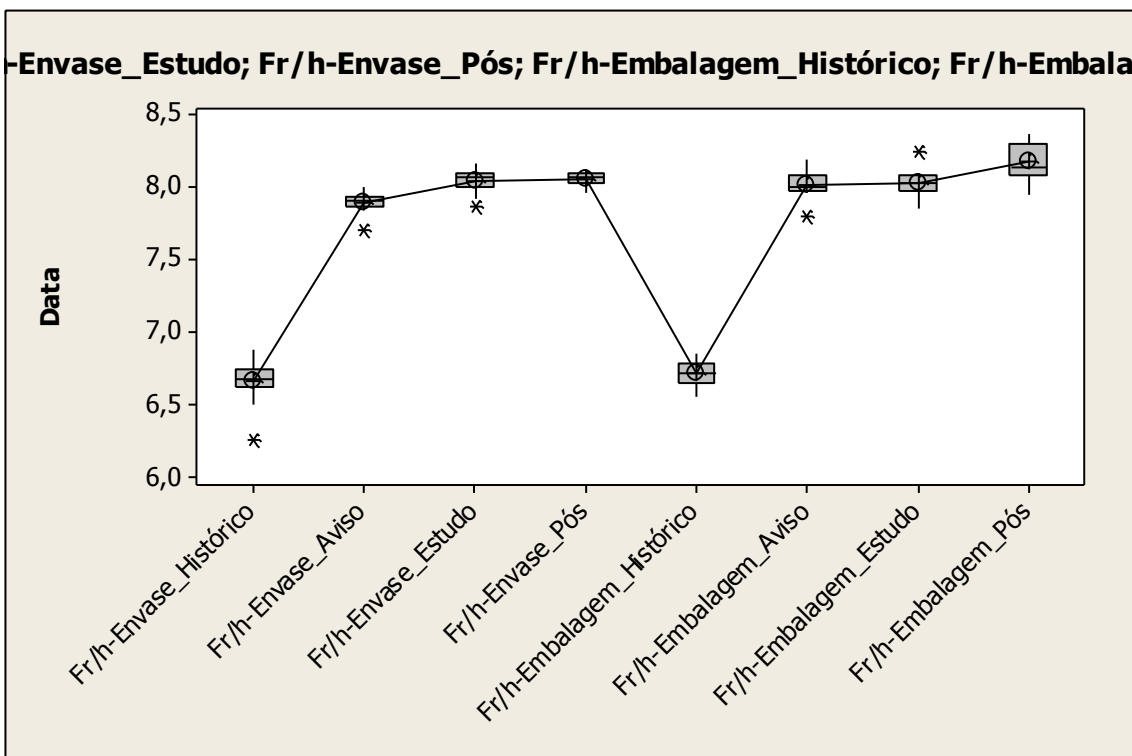
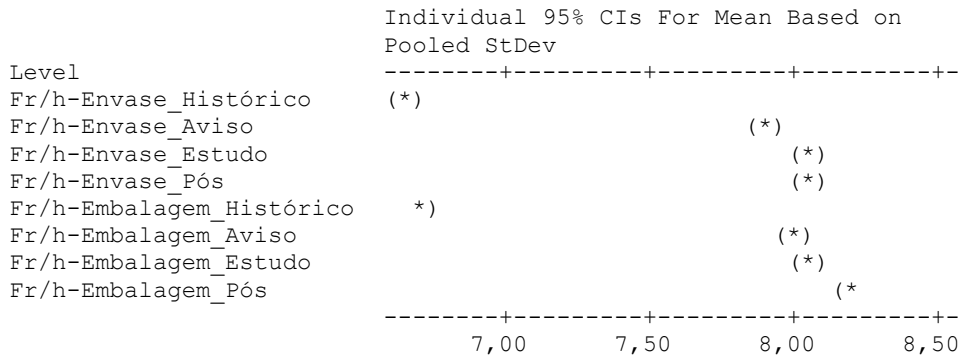


Figura 5.4 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo- Álcool 70.
Fonte: Próprio Autor.

• Aplicando o Método de Fisher:



Pooled StDev = 0,0974

Grouping Information Using Fisher Method

Level	N	Mean	Grouping
Fr/h-Embalagem_Pós	22	8,1829	A
Fr/h-Envase_Pós	22	8,0610	B
Fr/h-Envase_Estudo	13	8,0424	B
Fr/h-Embalagem_Estudo	13	8,0293	B
Fr/h-Embalagem_Aviso	10	8,0091	B
Fr/h-Envase_Aviso	10	7,8927	C
Fr/h-Embalagem_Histórico	24	6,7168	D
Fr/h-Envase_Histórico	24	6,6578	E

Means that do not share a letter are significantly different.

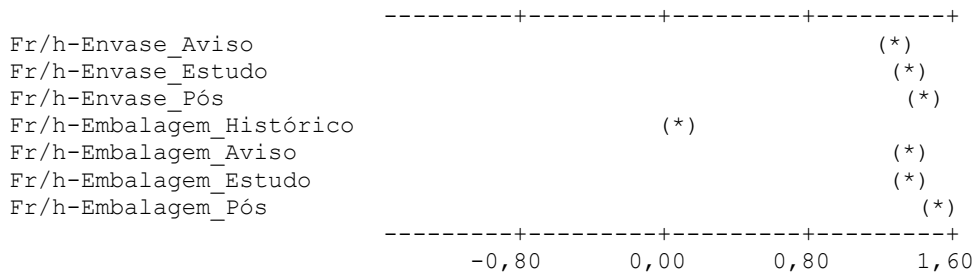
Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 49,96%

Fr/h-Envase_Histórico subtracted from:

Level	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Aviso	1,1623	1,2349	1,3074
Fr/h-Envase_Estudo	1,3183	1,3846	1,4510
Fr/h-Envase_Pós	1,3463	1,4032	1,4601
Fr/h-Embalagem_Histórico	0,0034	0,0590	0,1147
Fr/h-Embalagem_Aviso	1,2787	1,3513	1,4238
Fr/h-Embalagem_Estudo	1,3051	1,3715	1,4378
Fr/h-Embalagem_Pós	1,4682	1,5251	1,5820

Não contemplam o zero: são diferentes do Histórico.



- **Comentário estatístico:** o valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – o número de frascos/hora são diferentes.

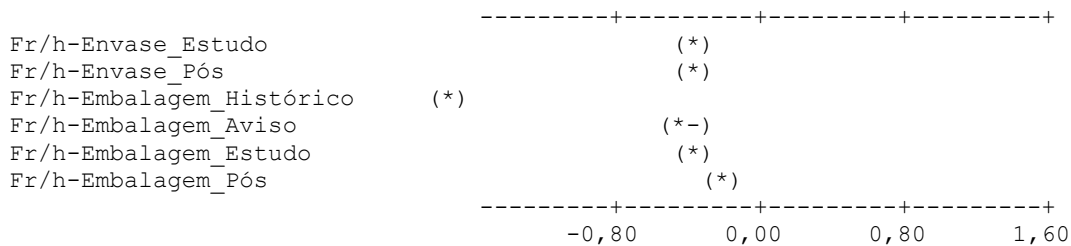
- **Comentário aplicado ao trabalho:** o número de frascos/hora é diferente, a média de fr/h do histórico esta muito abaixo da média dos demais Fr/h, isto ocorreu devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, nos demais fr/h (Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo), aumentando a capacidade produtiva (fr/h) e diminuiu tempo de envase, evidenciado através da melhoria das médias.

Explicativo: como o H_0 foi rejeitado, vamos subtrair sequencialmente os valores dos fr/h das etapas do trabalho, para evidenciar as diferenças, através das comparações múltiplas:

Fr/h-Envase_Aviso subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Estudo	0,0687	0,1498	0,2308
Fr/h-Envase_Pós	0,0948	0,1683	0,2418
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,2484	-1,1759	-1,1033
Fr/h-Embalagem_Aviso	0,0302	0,1164	0,2026
Fr/h-Embalagem_Estudo	0,0555	0,1366	0,2177
Fr/h-Embalagem_Pós	0,2167	0,2902	0,3637

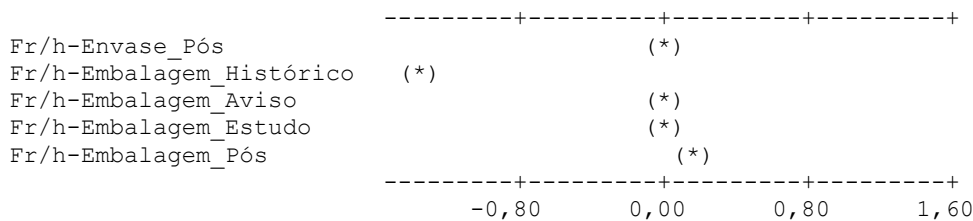
Não contemplam o zero: são diferentes do Histórico.



Fr/h-Envase_Estudo subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Pós	-0,0489	0,0185	0,0859
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,3920	-1,3256	-1,2593
Fr/h-Embalagem_Aviso	-0,1144	-0,0334	0,0477
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0888	-0,0132	0,0624
Fr/h-Embalagem_Pós	0,0731	0,1405	0,2079

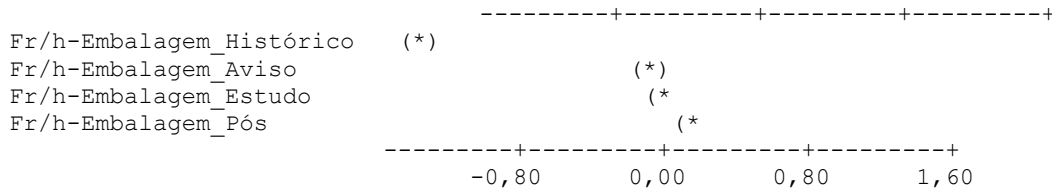
Contemplam o zero: não são diferentes.



Fr/h-Envase_Pós subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,4010	-1,3441	-1,2873
Fr/h-Embalagem_Aviso	-0,1254	-0,0519	0,0216
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0991	-0,0317	0,0357
Fr/h-Embalagem_Pós	0,0638	0,1219	0,1801

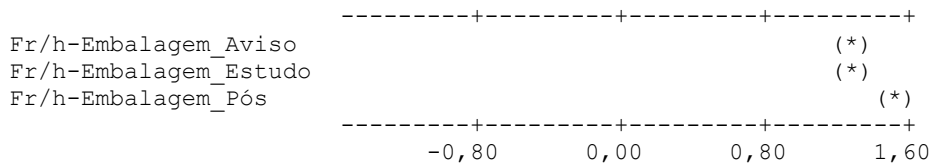
Contemplam o zero: não são diferentes.



Fr/h-Embalagem_Histórico subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Aviso	1,2197	1,2923	1,3648
Fr/h-Embalagem_Estudo	1,2461	1,3125	1,3788
Fr/h-Embalagem_Pós	1,4092	1,4661	1,5230

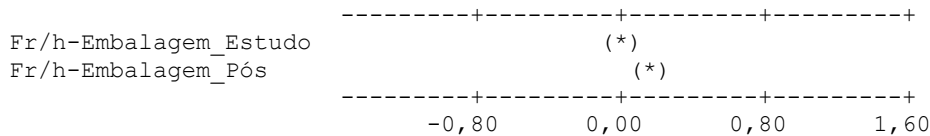
→ Não contemplam o zero: são diferentes do Histórico.



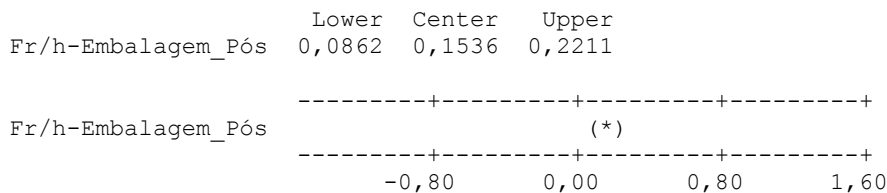
Fr/h-Embalagem_Aviso subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0609	0,0202	0,1013
Fr/h-Embalagem_Pós	0,1003	0,1738	0,2473

→ Contemplam o zero: não são diferentes.



Fr/h-Embalagem_Estudo subtracted from:



- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- Clorexidina alcoólica 0,5% - 100 ml - Almotolia - One-way ANOVA

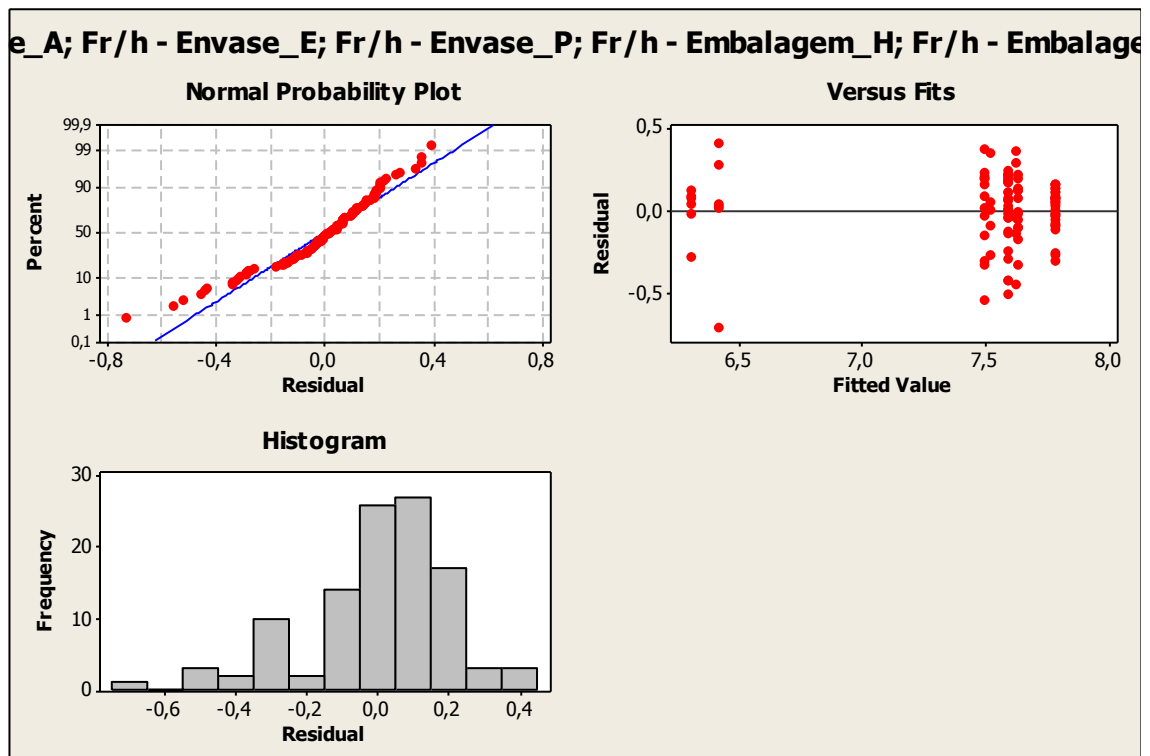


Figura 5.5 – Gráficos de Resíduos – Clorexidina 0,5%.

Fonte: Próprio Autor.

Parâmetros:

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	18,5241	2,6463	60,53	0,000
Error	100	4,3721	0,0437		
Total	107	22,8962			

S = 0,2091 R-Sq = 80,90% R-Sq(adj) = 79,57%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - o indicador 80,90% da variabilidade da resposta é explicado pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h - Envase_H	6	6,3144	0,1475
Fr/h - Envase_A	13	7,6415	0,1587
Fr/h - Envase_E	5	7,6299	0,3305
Fr/h - Envase_P	30	7,7907	0,1238
Fr/h - Embalagem_H	6	6,4263	0,3882
Fr/h - Embalagem_A	13	7,5014	0,2684
Fr/h - Embalagem_E	5	7,5303	0,2285
Fr/h - Embalagem_P	30	7,5990	0,2079

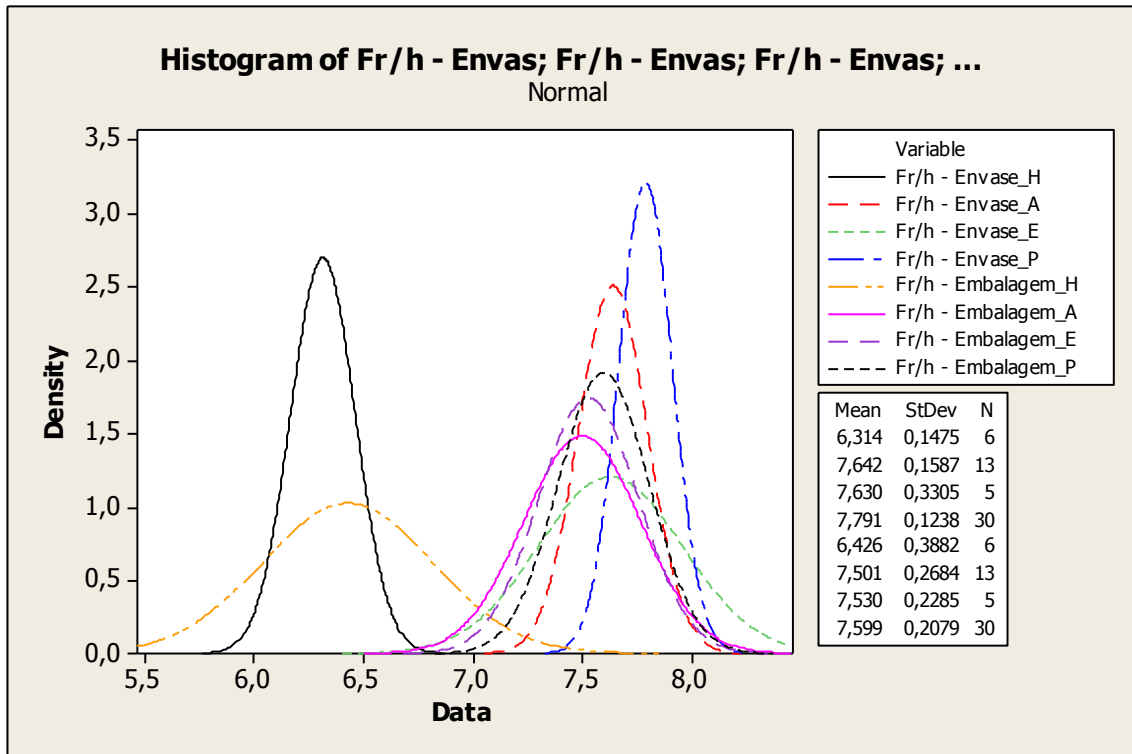


Figura 5.6 – Histograma das normais – Clorexidina 0,5%.
 Fonte: Próprio Autor.

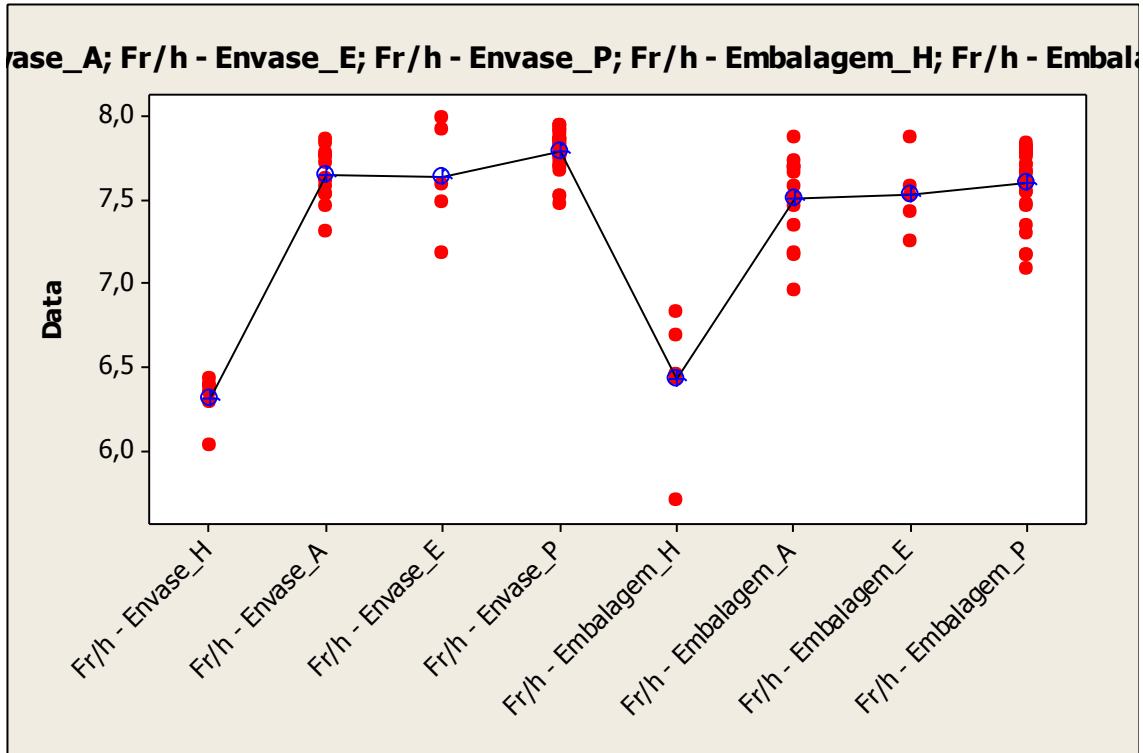


Figura 5.7 –Valores individuais – Clorexidina 0,5%.
 Fonte: Próprio Autor.

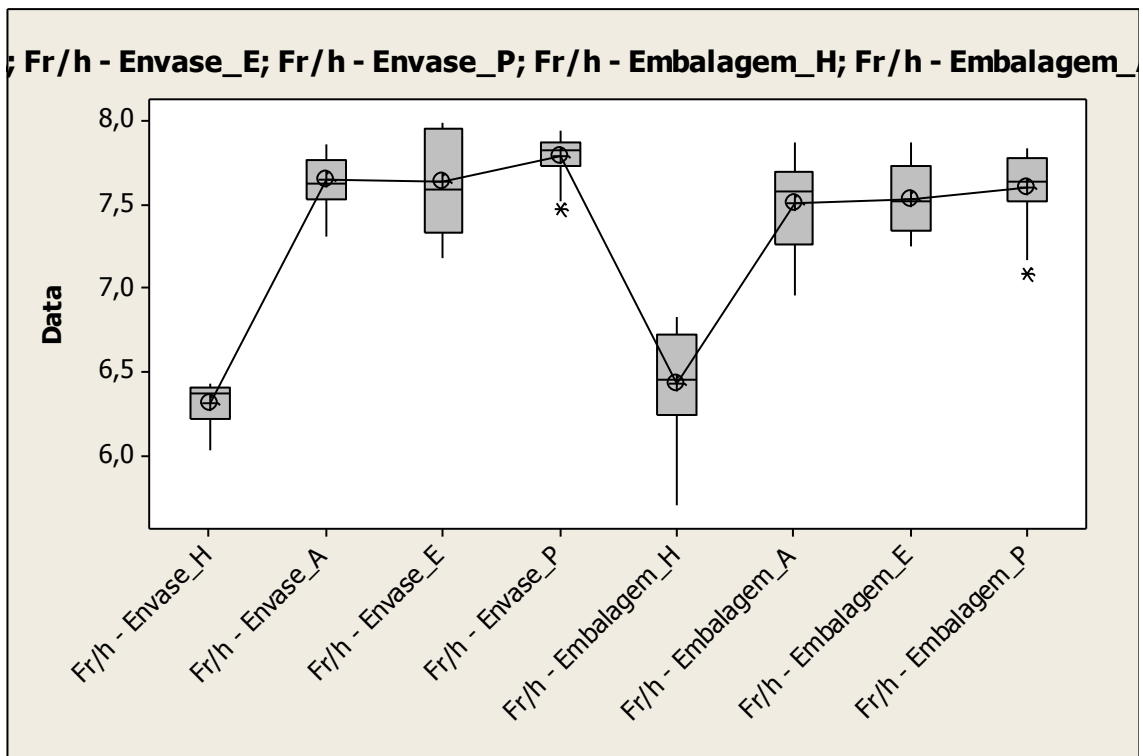
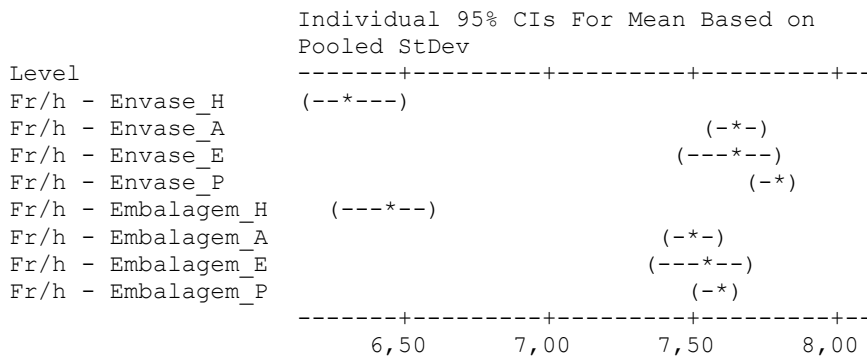


Figura 5.8 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo– Clorexidina 0,5%.
 Fonte: Próprio Autor.

Nas Figuras 5.7 e 5.8, observa-se que no período do histórico (H), a capacidade produtiva era muito baixa no envase, na embalagem, porém com variabilidades diferentes. Com as implementações das OPM's (Oportunidades de Melhorias), o envase deu um salto de produtividade e a embalagem acompanhou, porém com uma média menor e uma variabilidade constante e acentuando no pós-estudo, comprometendo a média do setor. Este fato foi visualizado e descrito no mapa de fluxo de valor futuro.

- Aplicando o Método de Fisher:



Pooled StDev = 0,2091

Grouping Information Using Fisher Method

	N	Mean	Grouping
Fr/h - Envase_P	30	7,7907	A
Fr/h - Envase_A	13	7,6415	B
Fr/h - Envase_E	5	7,6299	A B
Fr/h - Embalagem_P	30	7,5990	B
Fr/h - Embalagem_E	5	7,5303	B
Fr/h - Embalagem_A	13	7,5014	B
Fr/h - Embalagem_H	6	6,4263	C
Fr/h - Envase_H	6	6,3144	C

Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals

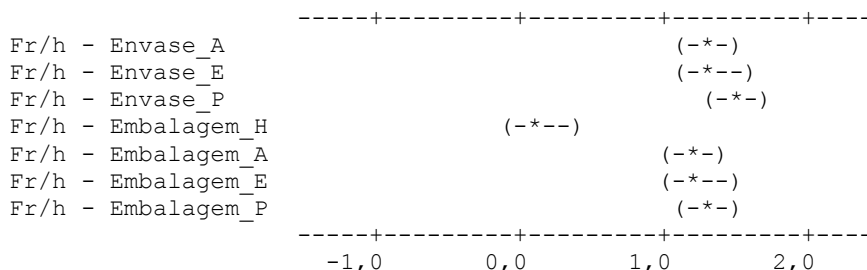
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 50,22%

Fr/h - Envase_H subtracted from:

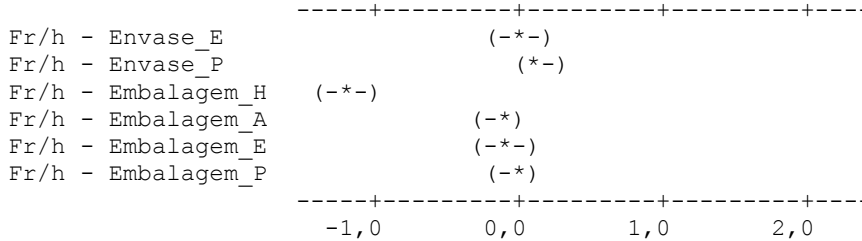
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_A	1,1224	1,3271	1,5318
Fr/h - Envase_E	1,0643	1,3155	1,5667
Fr/h - Envase_P	1,2908	1,4763	1,6618
Fr/h - Embalagem_H	-0,1276	0,1119	0,3514
Fr/h - Embalagem_A	0,9823	1,1870	1,3918
Fr/h - Embalagem_E	0,9647	1,2159	1,4671
Fr/h - Embalagem_P	1,0991	1,2846	1,4701

Não contemplam o zero: são diferentes do Histórico.



Fr/h - Envase_A subtracted from:

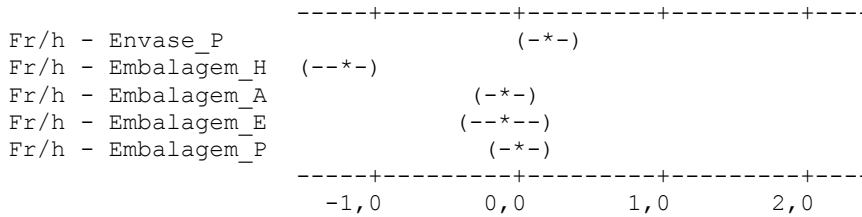
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_E	-0,2299	-0,0116	0,2067
Fr/h - Envase_P	0,0114	0,1492	0,2869
Fr/h - Embalagem_H	-1,4200	-1,2152	-1,0105
Fr/h - Embalagem_A	-0,3028	-0,1401	0,0226
Fr/h - Embalagem_E	-0,3295	-0,1112	0,1071
Fr/h - Embalagem_P	-0,1802	-0,0425	0,0953



Fr/h - Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_P	-0,0396	0,1608	0,3611
Fr/h - Embalagem_H	-1,4549	-1,2037	-0,9525
Fr/h - Embalagem_A	-0,3468	-0,1285	0,0898
Fr/h - Embalagem_E	-0,3620	-0,0996	0,1628
Fr/h - Embalagem_P	-0,2313	-0,0309	0,1695

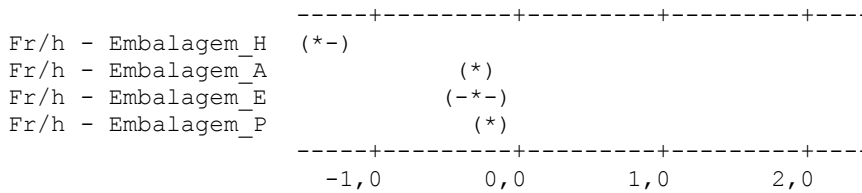
Contemplan o zero:
não são diferentes.



Fr/h - Envase_P subtracted from:

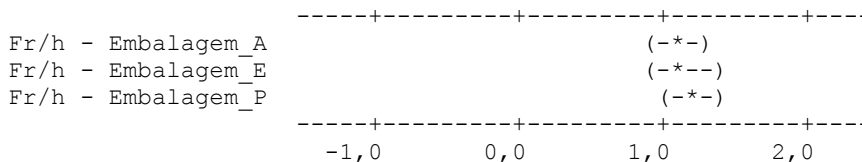
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_H	-1,5500	-1,3644	-1,1789
Fr/h - Embalagem_A	-0,4270	-0,2893	-0,1515
Fr/h - Embalagem_E	-0,4608	-0,2604	-0,0600
Fr/h - Embalagem_P	-0,2988	-0,1917	-0,0846

Não contemplam o zero: são
diferentes do Histórico.



Fr/h - Embalagem_H subtracted from:

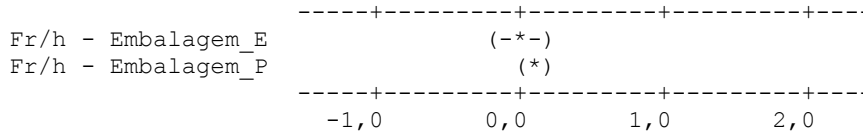
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_A	0,8704	1,0752	1,2799
Fr/h - Embalagem_E	0,8529	1,1041	1,3553
Fr/h - Embalagem_P	0,9872	1,1728	1,3583



Fr/h - Embalagem_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_E	-0,1894	0,0289	0,2472
Fr/h - Embalagem_P	-0,0401	0,0976	0,2353

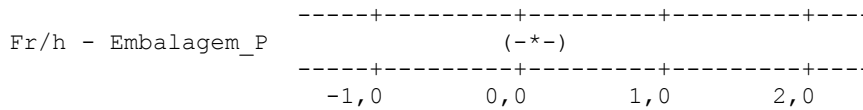
Contemplam o zero:
não são diferentes.



Fr/h - Embalagem_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_P	-0,1317	0,0687	0,2691

Contemplam o zero:
não são diferentes.



- Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- PVPI Tintura - 100ml – almotolia - One-way ANOVA

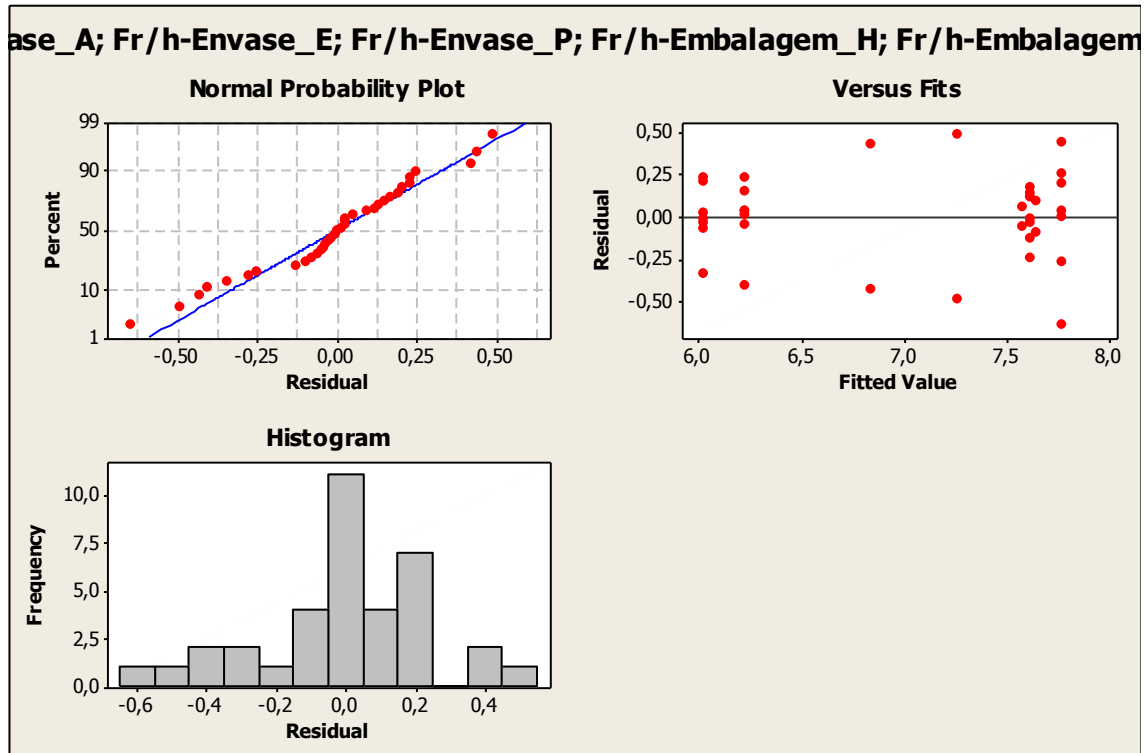


Figura 5.9 – Gráfico de Resíduos – PVPI Tintura.

Fonte: Próprio Autor.

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	19,4915	2,7845	34,34	0,000
Error	28	2,2704	0,0811		
Total	35	21,7619			

S = 0,2848 R-Sq = 89,57% R-Sq(adj) = 86,96%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 89,57% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	7	6,0231	0,1924
Fr/h-Envase_A	2	6,8424	0,6058
Fr/h-Envase_E	2	7,6466	0,1360
Fr/h-Envase_P	7	7,6224	0,1533
Fr/h-Embalagem_H	7	6,2277	0,2021
Fr/h-Embalagem_A	2	7,2632	0,6937
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5833	0,0802
Fr/h-Embalagem_P	7	7,7765	0,3627

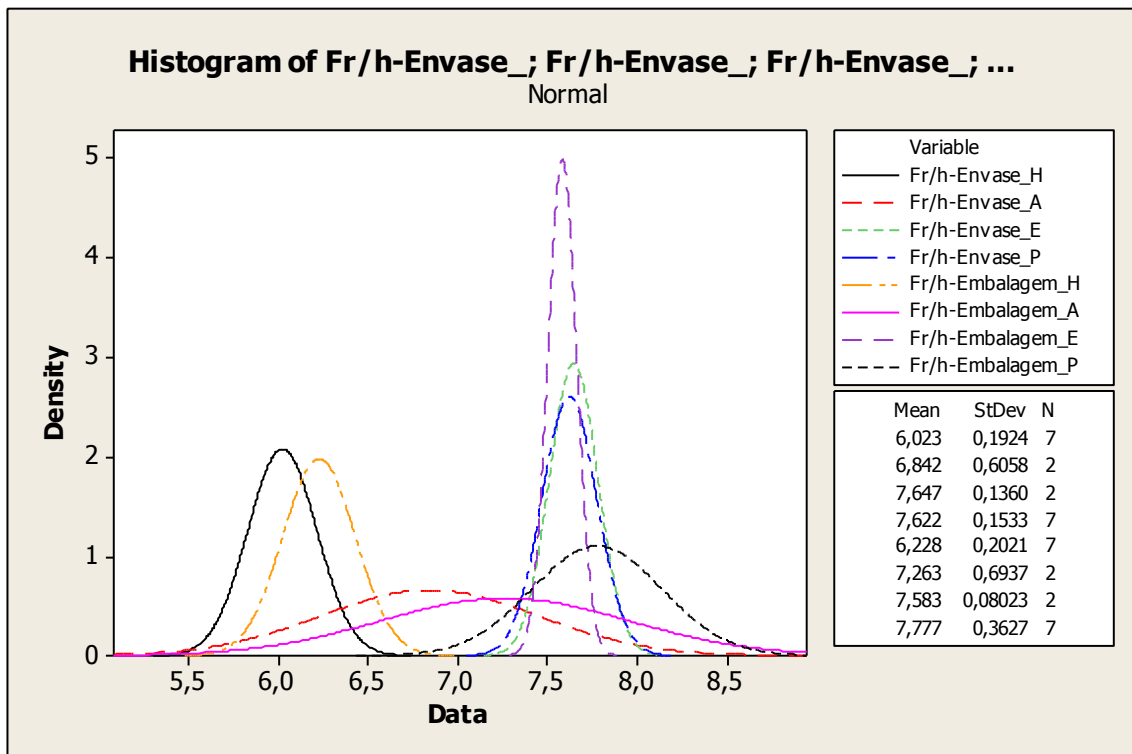


Figura 5.10 – Histograma das normais– PVPI Tintura.
Fonte: Próprio Autor.

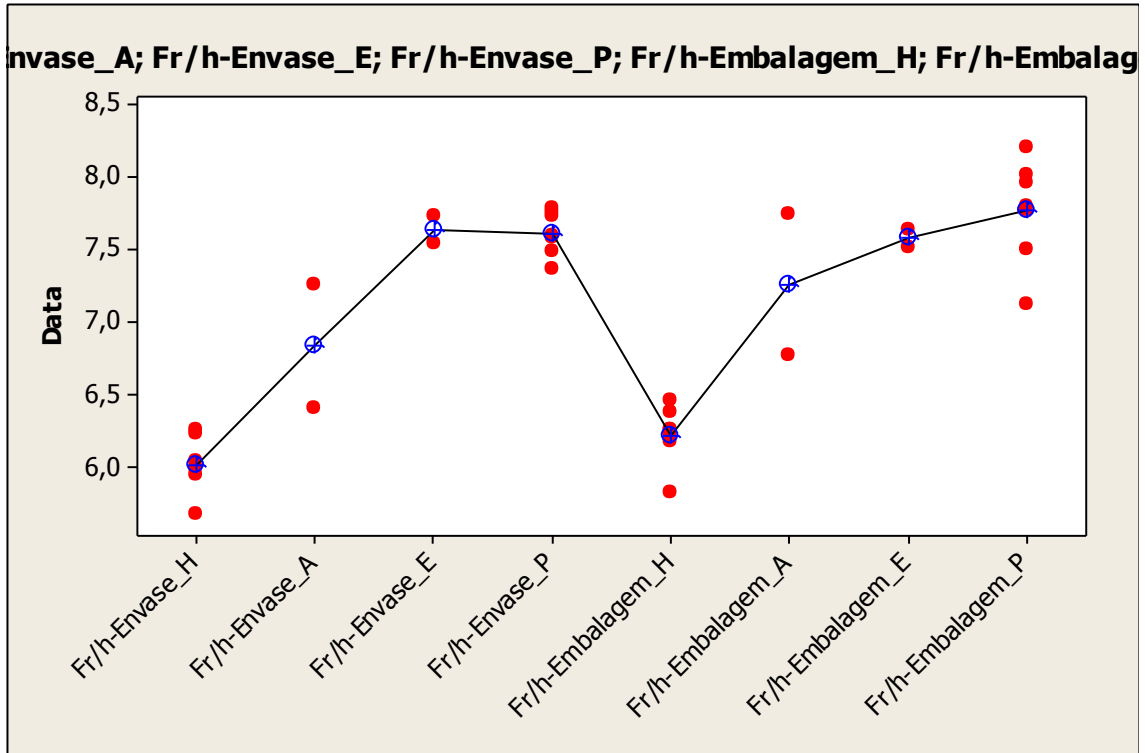


Figura 5.11 – Valores individuais– PVPI Tintura.
Fonte: Próprio Autor.

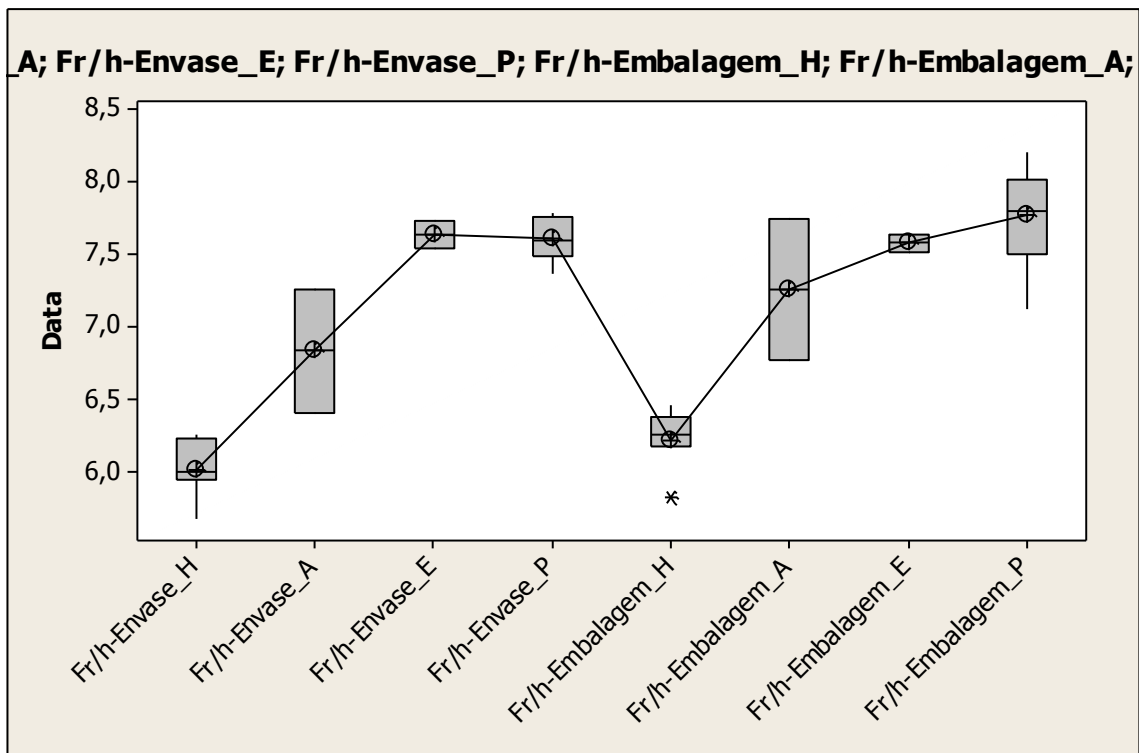


Figura 5.12 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo– PVPI Tintura.
Fonte: Próprio Autor.

Nas Figuras 5.11 e 5.12, observa-se que no período do histórico (H), a capacidade produtiva era muito baixa no envase e a embalagem apresentava uma média pouco mais elevada, porém com variabilidades diferentes. Com as implementações da OPM, o envase aumentou a produtividade e a embalagem acompanhou, porém com uma média maior, chegando a um ponto mais alto na média e com pouquíssima variabilidade. No período de pós-estudo houve um aumento de variabilidade, porém o envase manteve a média. Este fato foi visualizado e descrito no mapa de fluxo de valor futuro.

- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- **PVPI Tópico - 100ml – almotolia - One-way ANOVA**

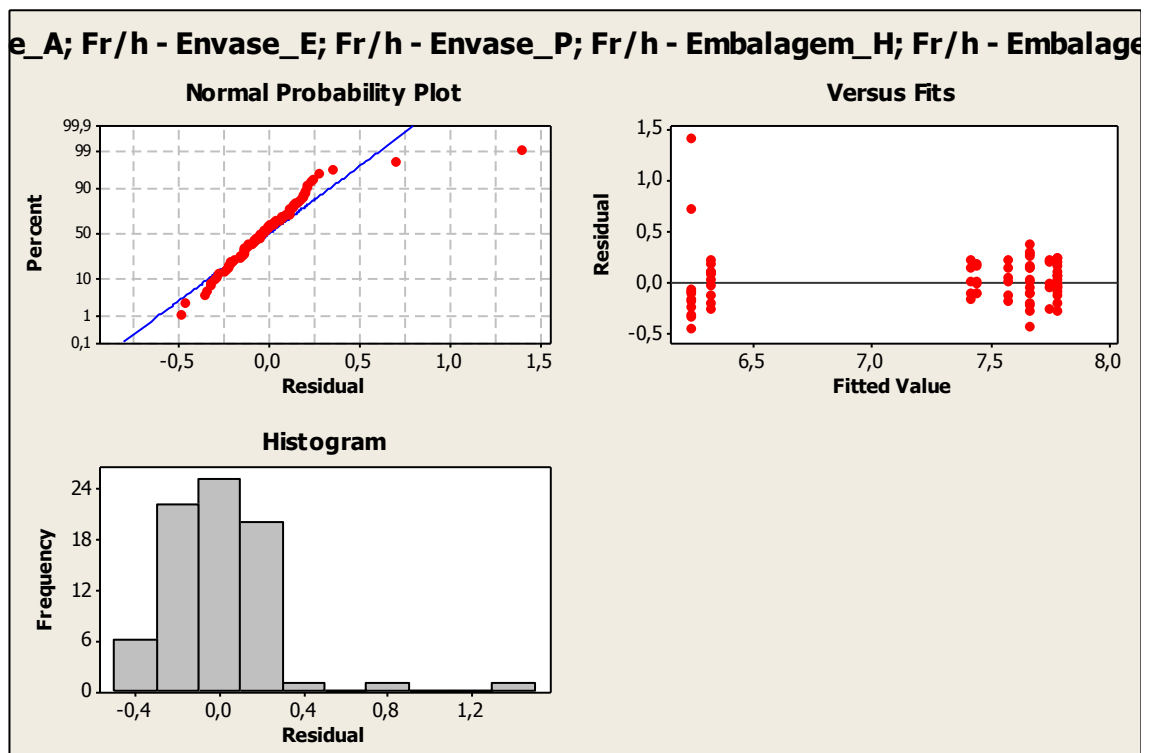


Figura 5.13 – Gráfico de Resíduos – PVPI Tópico.
Fonte: Próprio Autor.

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	30,3234	4,3319	58,87	0,000
Error	68	5,0034	0,0736		
Total	75	35,3268			

S = 0,2713 R-Sq = 85,84% R-Sq(adj) = 84,38%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 85,84% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h - Envase_H	11	6,2456	0,5585
Fr/h - Envase_A	6	7,5847	0,1543
Fr/h - Envase_E	5	7,7543	0,2052
Fr/h - Envase_P	16	7,7876	0,1510
Fr/h - Embalagem_H	11	6,3256	0,1561
Fr/h - Embalagem_A	6	7,4478	0,1250
Fr/h - Embalagem_E	5	7,4235	0,1628
Fr/h - Embalagem_P	16	7,6744	0,2347

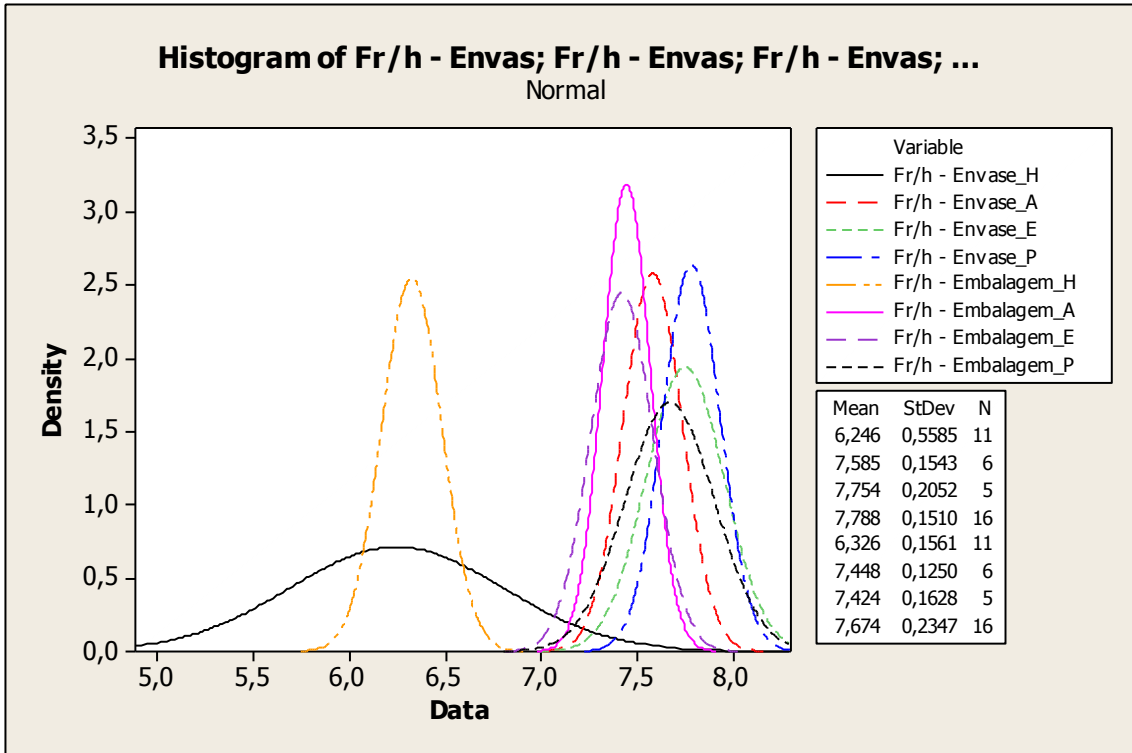


Figura 5.14 – Histograma das normais– PVPI Tópico.
 Fonte: Próprio Autor.

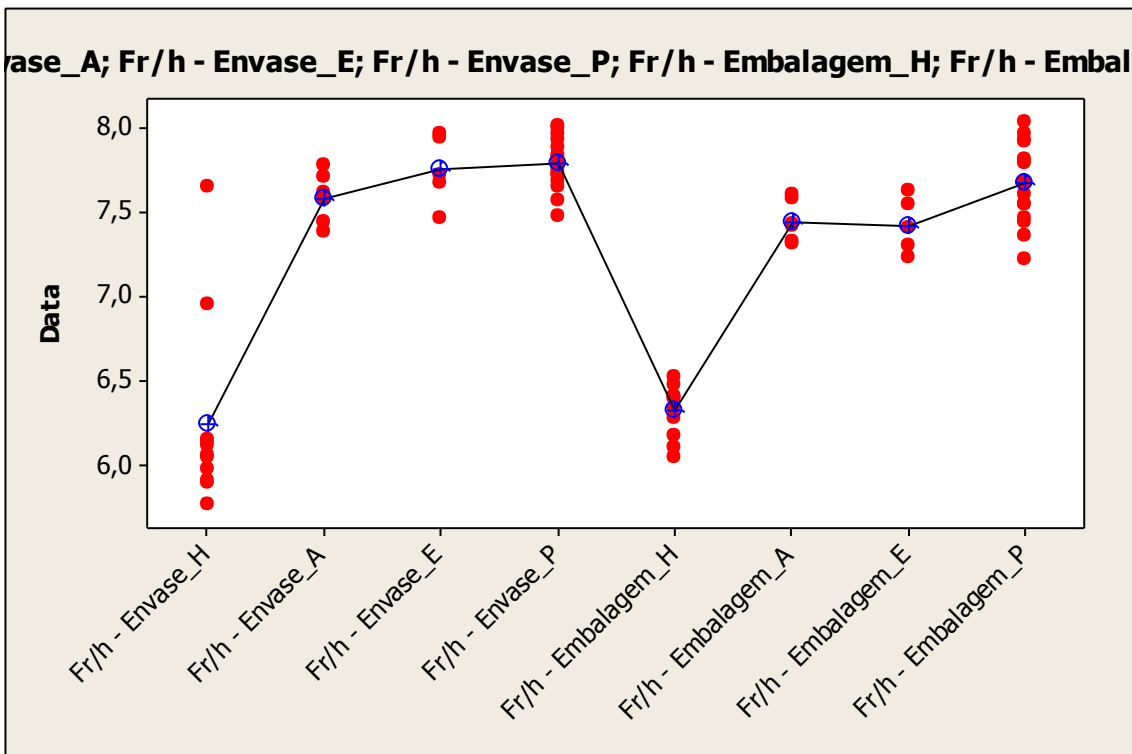


Figura 5.15 – Valores individuais– PVPI Tópico.
 Fonte: Próprio Autor.

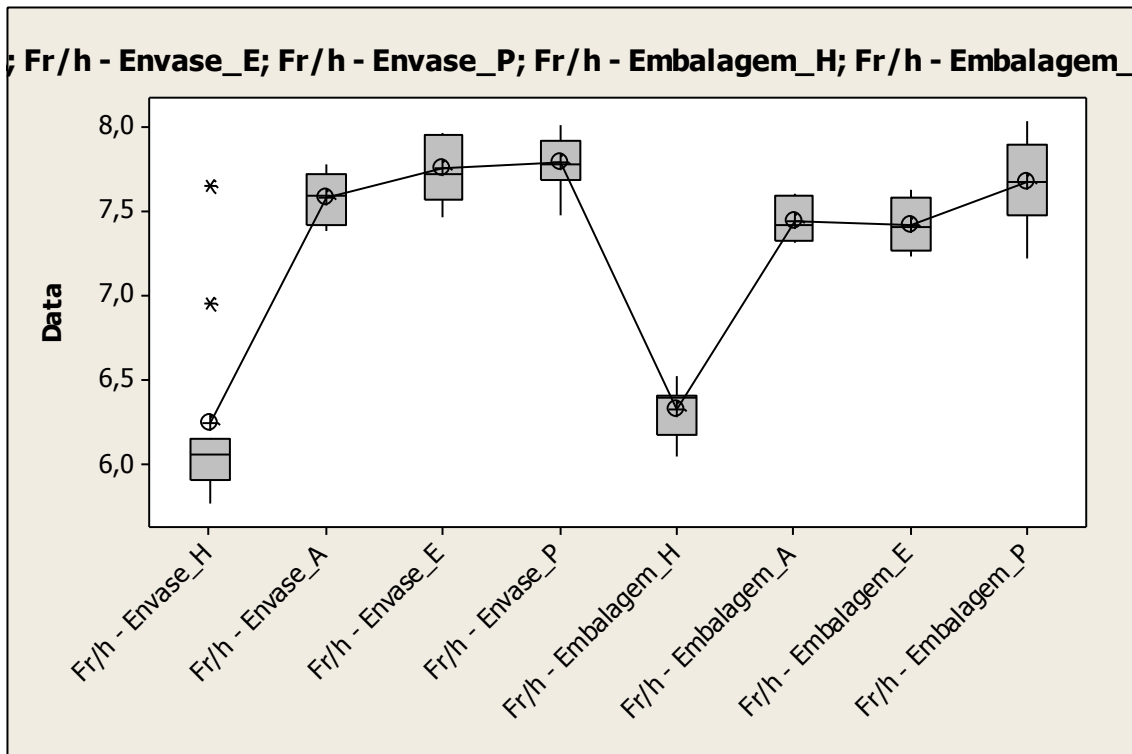


Figura 5.16 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo-PVPI Tópico.
Fonte: Próprio Autor.

Nas Figuras 5.15 e 5.16, observa-se que no período do histórico (H), a capacidade produtiva era muito baixa no envase e na embalagem, um pouco melhor, com variabilidades Parecidas. Com as implementações da OPM's (Oportunidades de Melhorias), o envase deu um salto de produtividade e a embalagem acompanhou, porém com uma média menor e uma variabilidade constante e acentuando no pós-estudo, comprometendo a média do setor. Este fato foi visualizado e descrito no mapa de fluxo de valor futuro.

- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- Clorexidina 2% solução com tensoativo 100 ml – Almotolia - One-way ANOVA

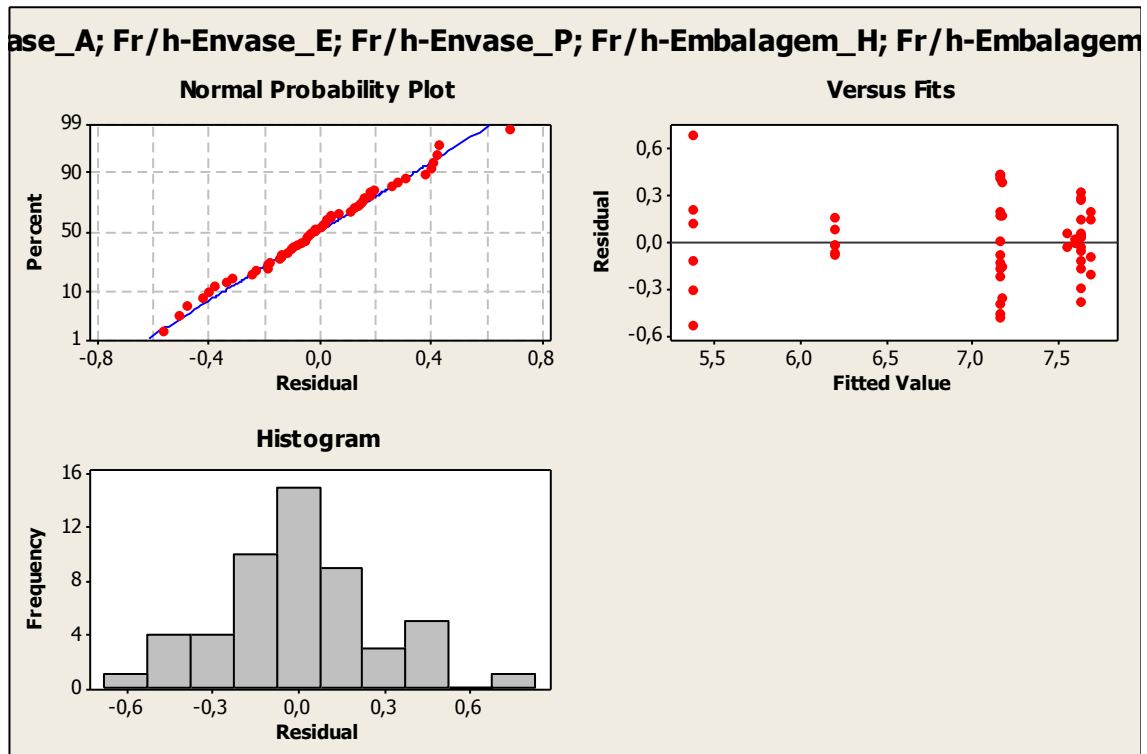


Figura 5.17 – Gráfico de Resíduos – Clorexidina 2%.

Fonte: Próprio Autor.

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	28,9755	4,1394	50,88	0,000
Error	44	3,5799	0,0814		
Total	51	32,5554			

S = 0,2852 R-Sq = 89,00% R-Sq(adj) = 87,25%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 89,00% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	6	5,3847	0,4384
Fr/h-Envase_A	4	7,1793	0,3362
Fr/h-Envase_E	2	7,6119	0,0150
Fr/h-Envase_P	14	7,1697	0,3436
Fr/h-Embalagem_H	6	6,2091	0,0949
Fr/h-Embalagem_A	4	7,6991	0,1983
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5657	0,0612
Fr/h-Embalagem_P	14	7,6463	0,2108

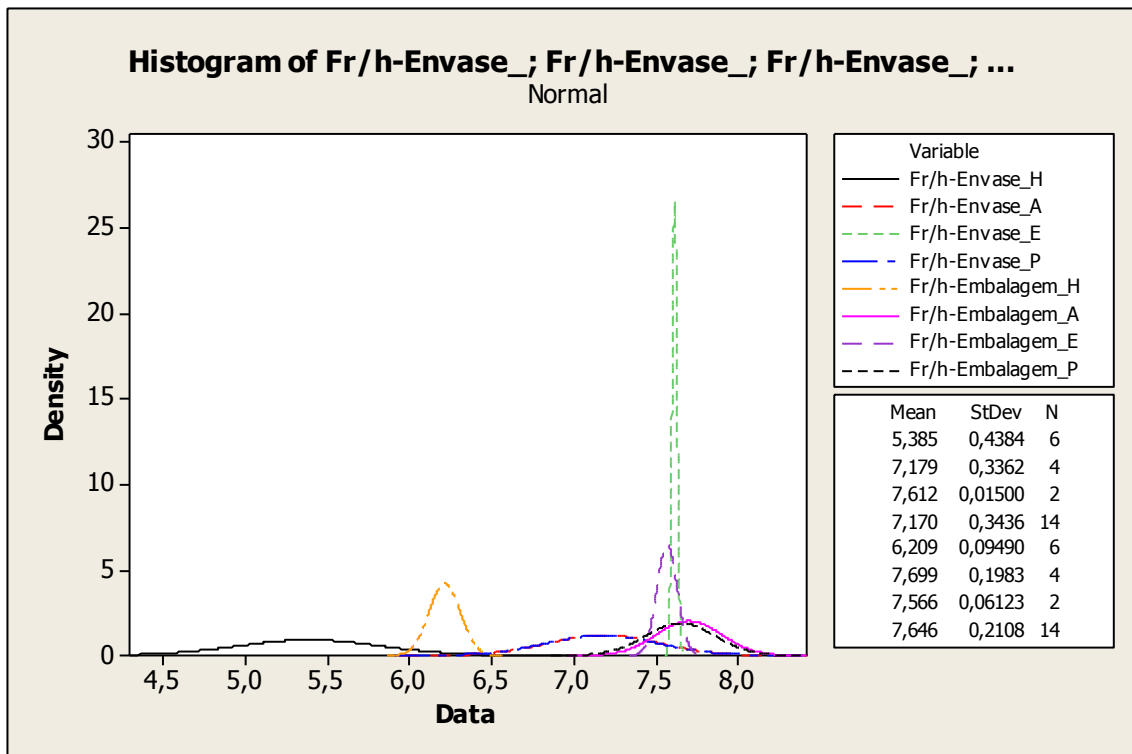


Figura 5.18 – Histograma das normais – Clorexidina 2%.
Fonte: Próprio Autor.

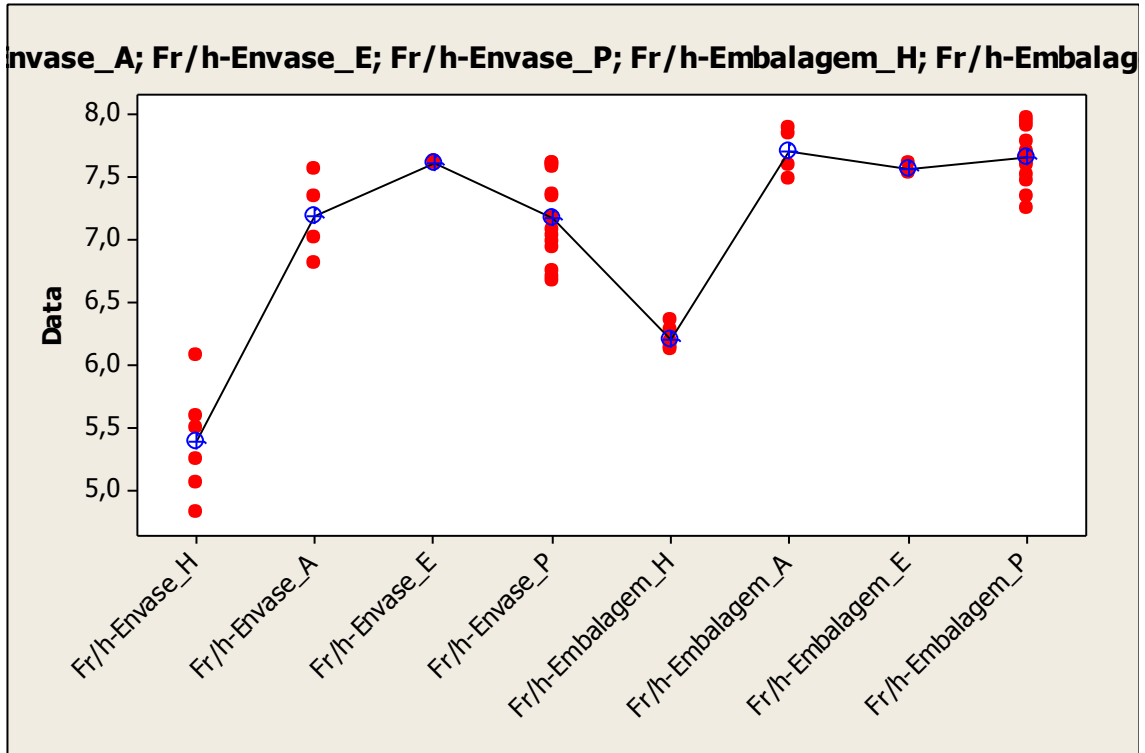


Figura 5.19 – Valores individuais – Clorexidina 2%.
 Fonte: Próprio Autor.

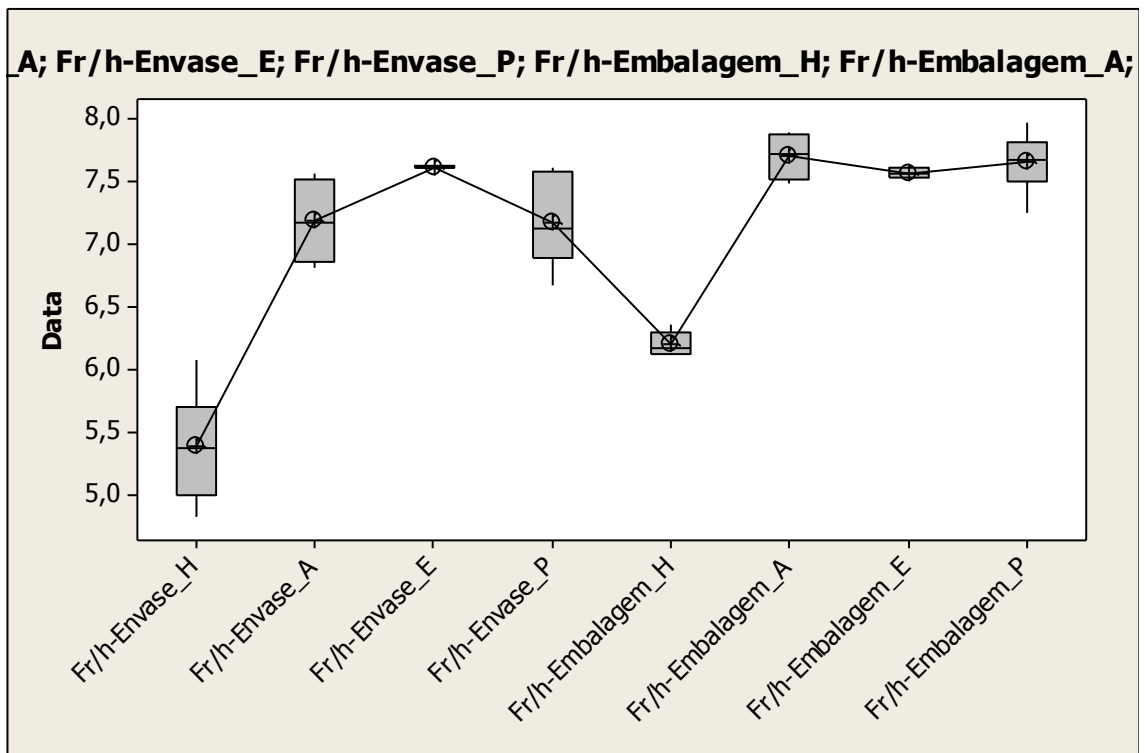


Figura 5.20 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo – Clorexidina 2%.
 Fonte: Próprio Autor.

Nas Figuras 5.19 e 5.20, observa-se que no período do histórico (H), a capacidade produtiva era muito baixa no envase e na embalagem, com variabilidades parecidas. Com as implementações da OPM's (Oportunidades de Melhorias), o envase deu um salto de produtividade e a embalagem acompanhou, porém com uma média menor e uma variabilidade pequena. No período de pós estudo o envase decaiu, comprometendo a média do setor, porém a embalagem manteve os parâmetros alcançados.

- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- Produto: PVPI degermante - 100ml - Almotolia

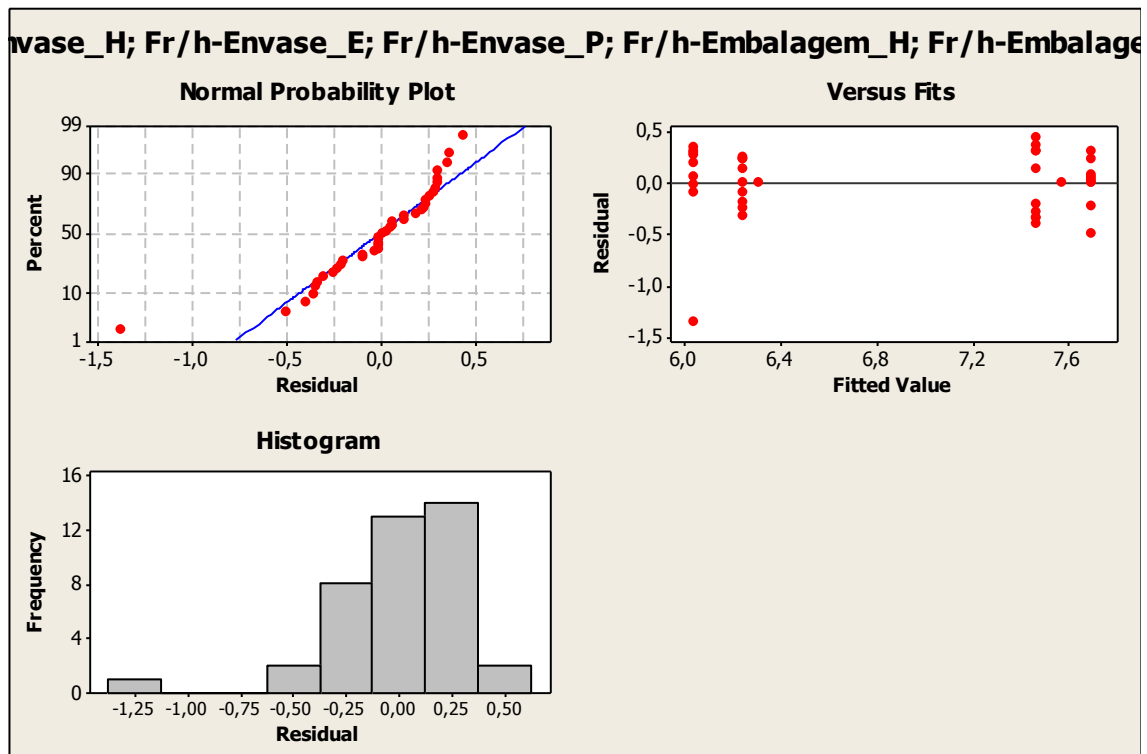


Figura 5.21 – Gráfico dos resíduos – PVPI degermante
Fonte: Próprio Autor.

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	28,9755	4,1394	50,88	0,000
Error	44	3,5799	0,0814		
Total	51	32,5554			

S = 0,2852 R-Sq = 89,00% R-Sq(adj) = 87,25%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 89,00% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	6	5,3847	0,4384
Fr/h-Envase_A	4	7,1793	0,3362
Fr/h-Envase_E	2	7,6119	0,0150
Fr/h-Envase_P	14	7,1697	0,3436
Fr/h-Embalagem_H	6	6,2091	0,0949
Fr/h-Embalagem_A	4	7,6991	0,1983
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5657	0,0612
Fr/h-Embalagem_P	14	7,6463	0,2108

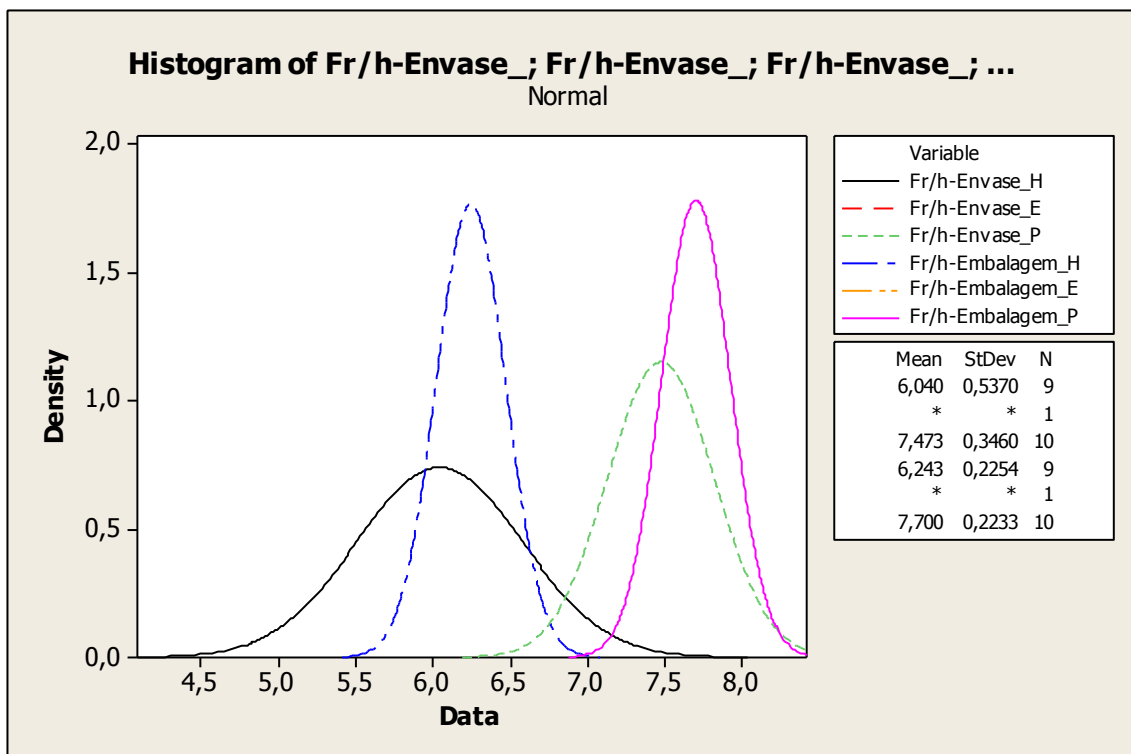


Figura 5.22 – Histograma das normais – PVPI degermante.
Fonte: Próprio Autor.

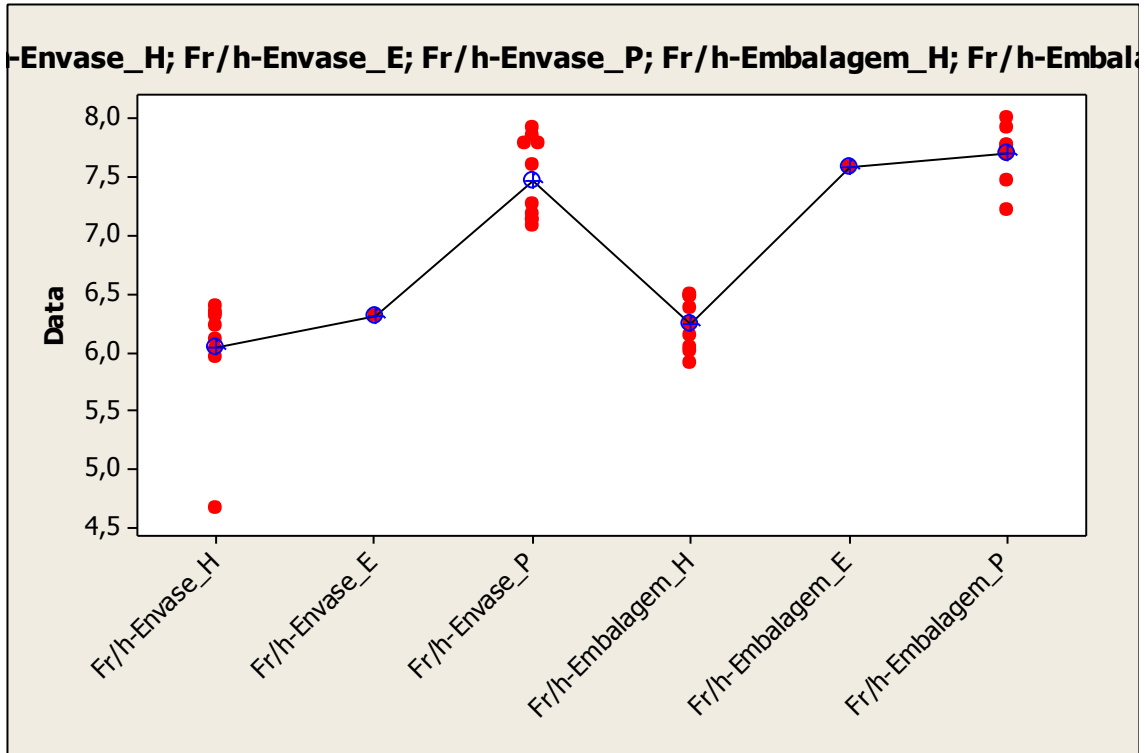


Figura 5.23 – Valores individuais – PVPI degermante.
 Fonte: Próprio Autor.

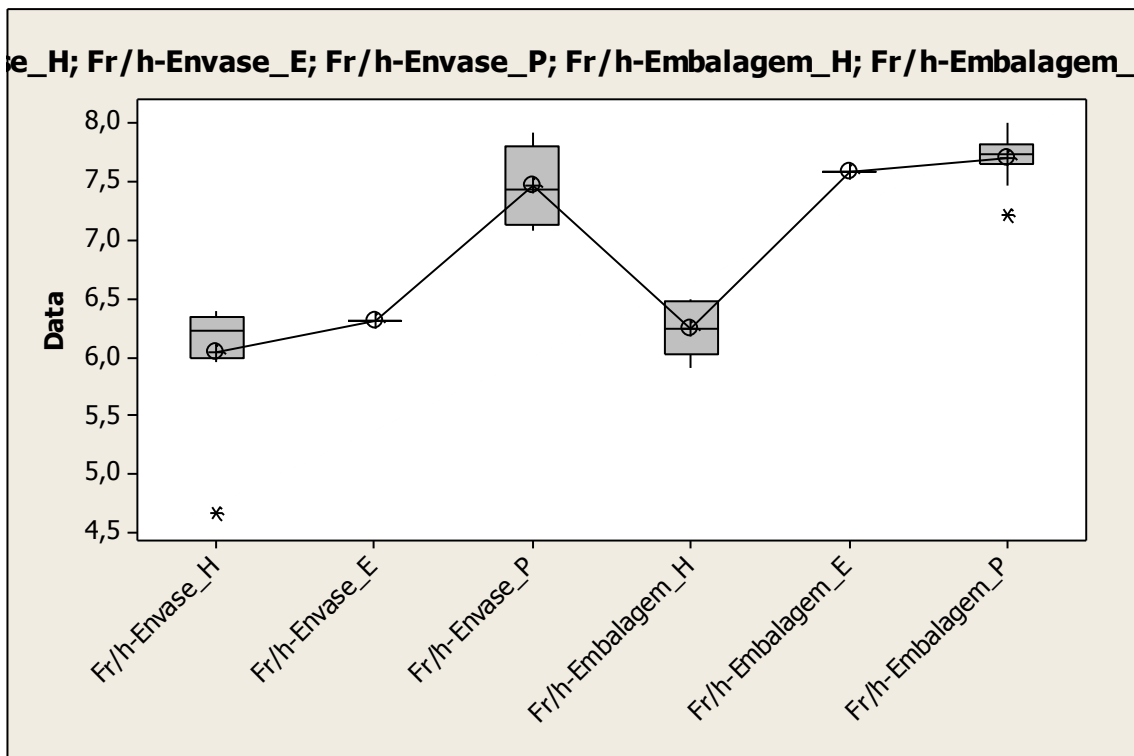


Figura 5.24 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo – PVPI degermante
 Fonte: Próprio Autor.

Comentário aplicado ao trabalho: no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

- **Clorexidina 4% solução com tensoativos**

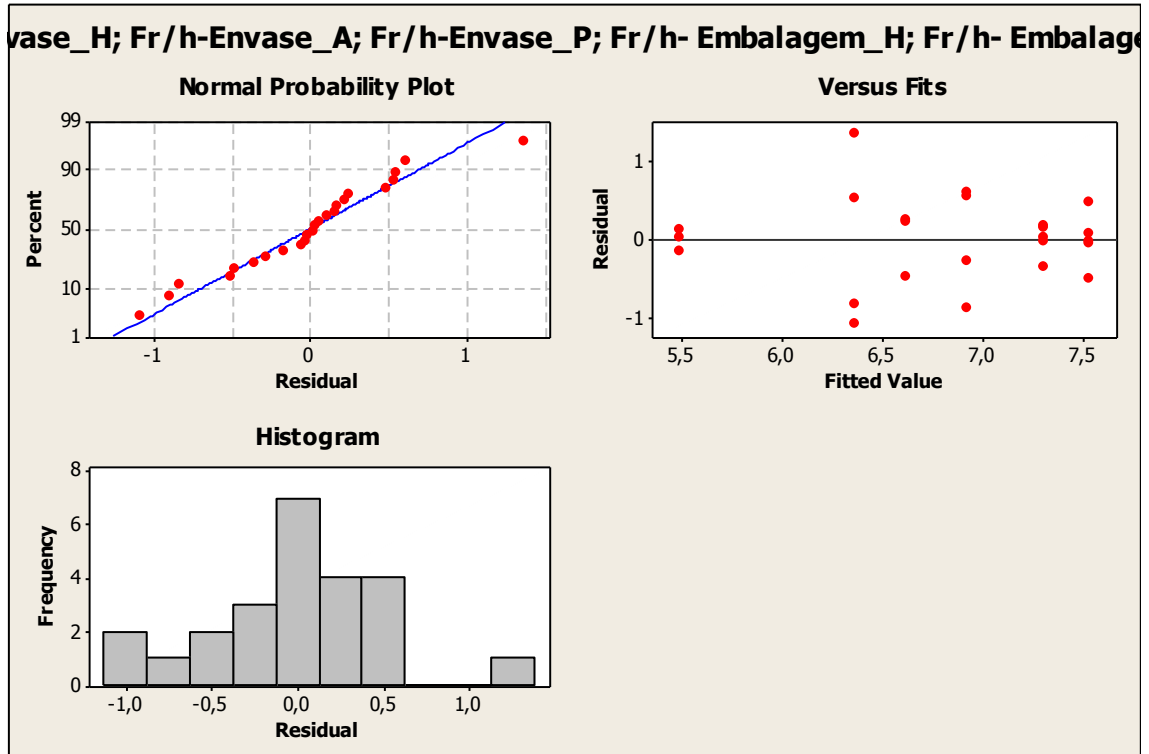


Figura 5.25 – Gráfico dos resíduos – Clorexidina 4%.

Fonte: Próprio Autor.

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	5	10,171	2,034	5,50	0,003
Error	18	6,659	0,370		
Total	23	16,830			

S = 0,6082 R-Sq = 60,43% R-Sq(adj) = 49,44%

Analisando os dados acima, observa-se:

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de *P-Value* ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – processo produtivo foi implementado com a aplicação do *Lean*.
 - 60,43% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** capacidade produtiva, representada por frascos/hora (Fr/h) durante as etapas do estudo são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, com auxílio do *Lean manufacturing*, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	3	5,4802	0,1431
Fr/h-Envase_A	4	6,3622	1,1580
Fr/h-Envase_P	5	7,3108	0,2160
Fr/h- Embalagem_H	3	6,6166	0,4177
Fr/h- Embalagem_A	4	6,9184	0,7193
Fr/h- Embalagem_P	5	7,5383	0,3561

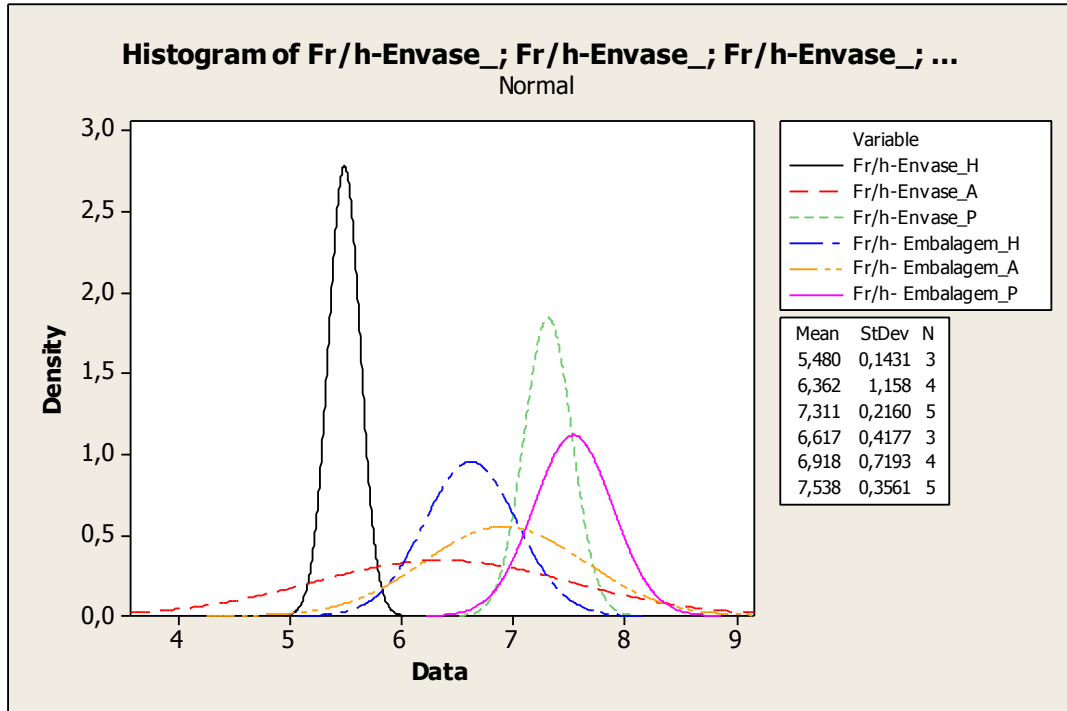


Figura 5.26 – Histograma das normais – Clorexidina 4%.
Fonte: Próprio Autor.

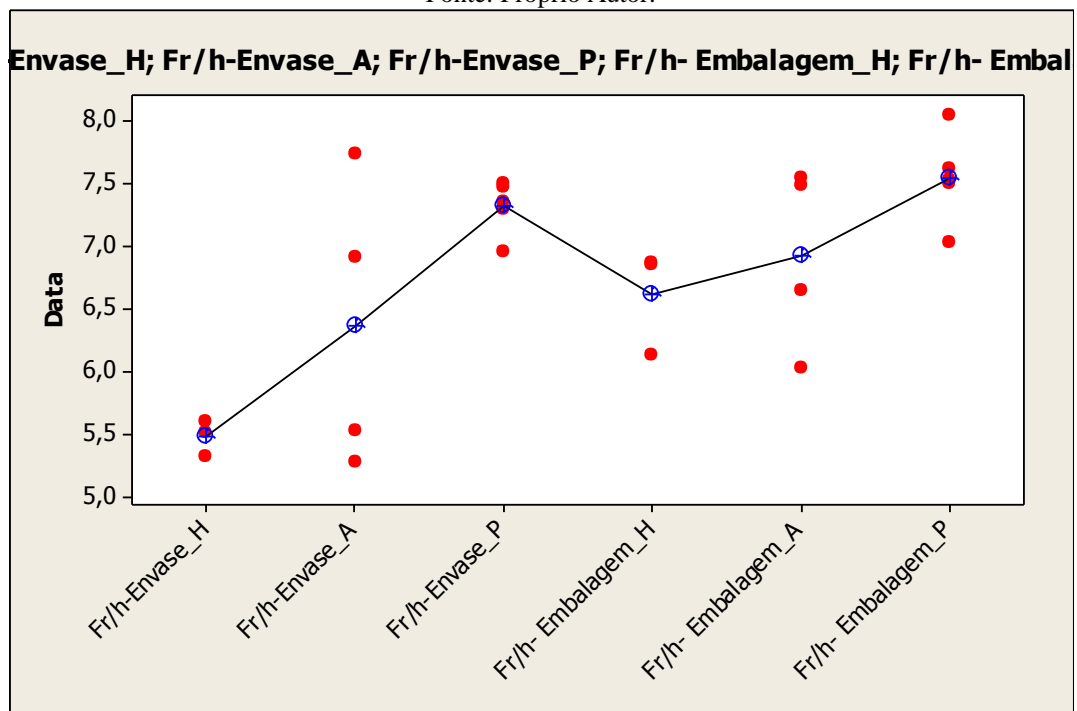


Figura 5.27 – Valores individuais Clorexidina 4%.
Fonte: Próprio Autor.

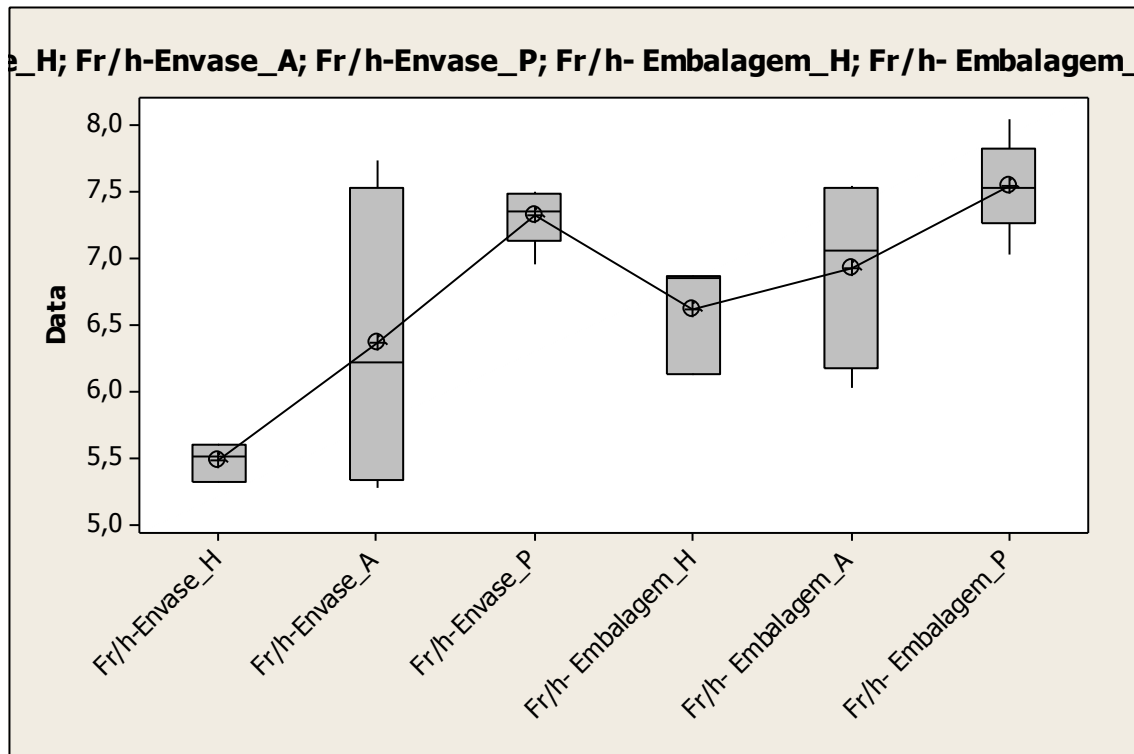


Figura 5.28 – Gráfico Boxplot das etapas de estudo – Clorexidina 4%.
Fonte: Próprio Autor.

- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos frascos/hora produzidos aumentou, diminuindo o tempo produtivo.

5.2.2 Capacidade Real de Processo (Cpk)

A capacidade Real de Processo, mede a centralização do processo contra a tolerância e utiliza os parâmetros abaixo:

- Inadequada - $Cpk < 1,0$
- Adequada - $1,0 \leq Cpk \leq 1,33$
- Satisfatória - $Cpk > 1,33$

A seguir são apresentados os gráficos de capacidade de processo e as cartas controles do Álcool 70 e da Clorexidina 0,5% como representantes da família e após os gráficos um quadro demonstrando os índices de capacidade de todos os produtos.

Os gráficos de todos os produtos da família se encontram no Apêndice G: Cálculos Estatísticos – Capacidade e Carta Controle do Processo Produtivo.

(1) Álcool 70

- Envase

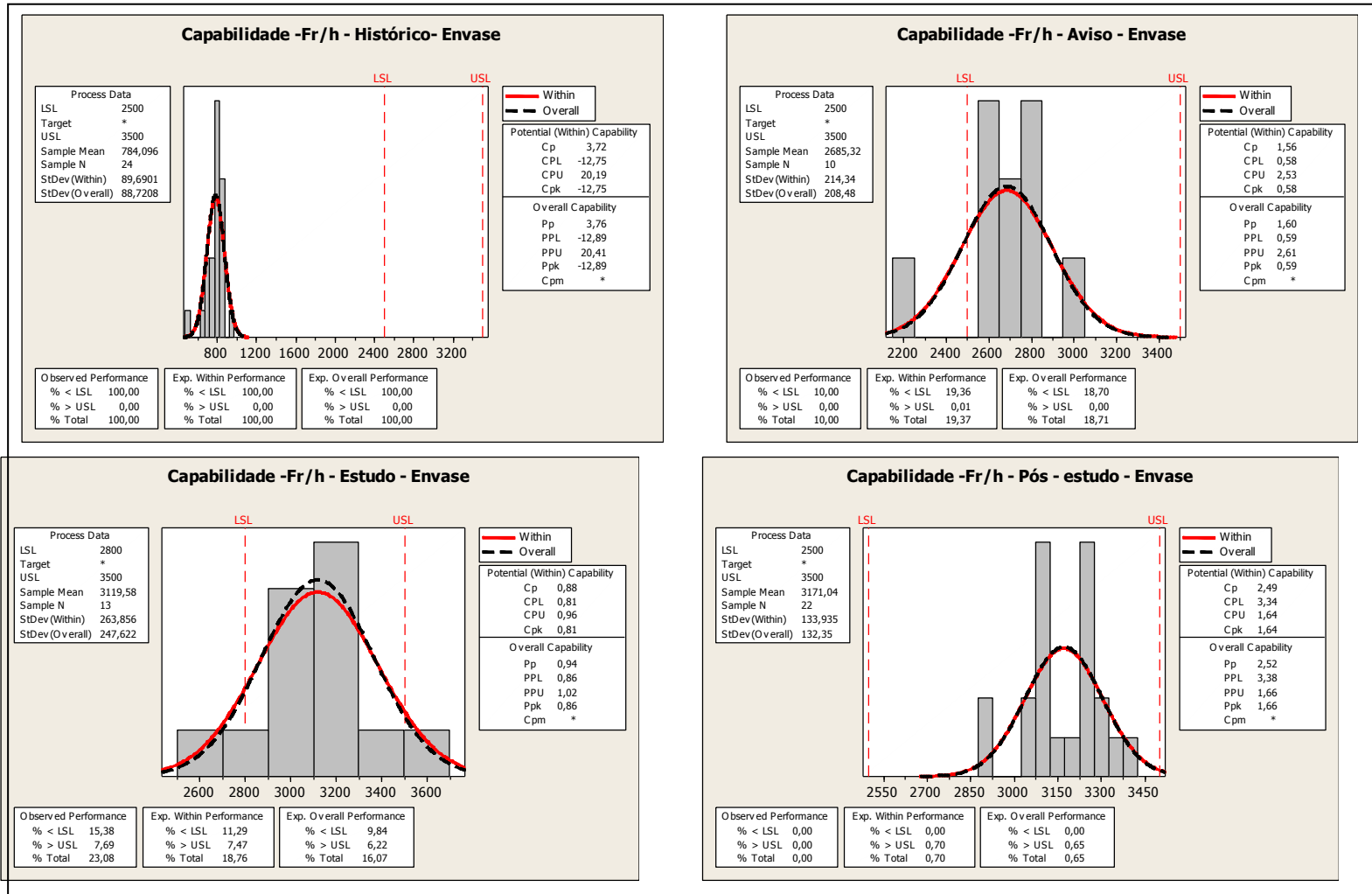


Figura 5.29 – Gráfico Capabilidade de Processo – Envase - Etapas do estudo – Alcool 70.

Fonte: Próprio Autor.

• Embalagem

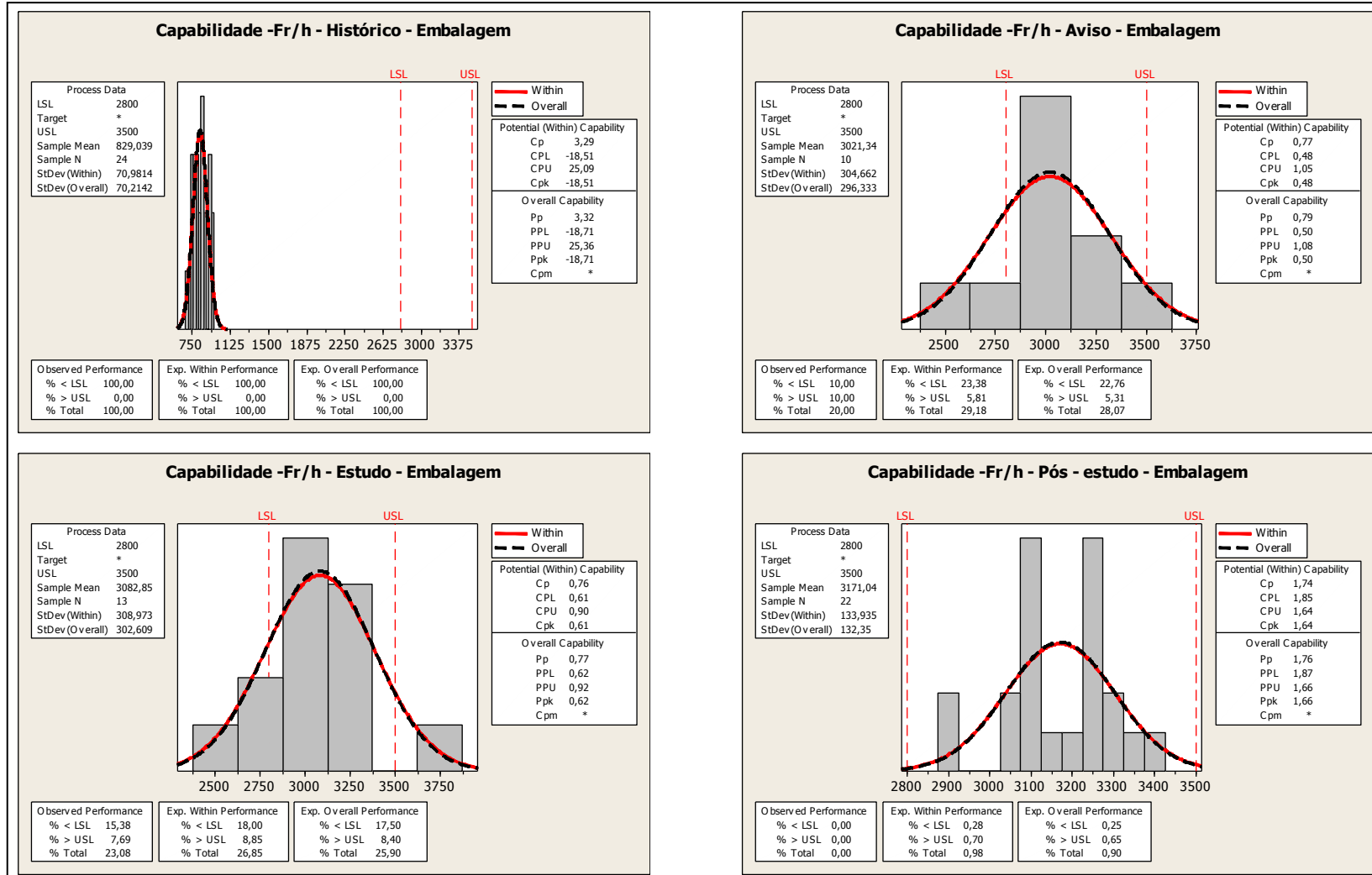


Figura 5.30 – Gráfico Capabilidade de Processo – Embalagem - Etapas do estudo – Alcool 70.

Fonte: Próprio Autor.

Carta Controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo):

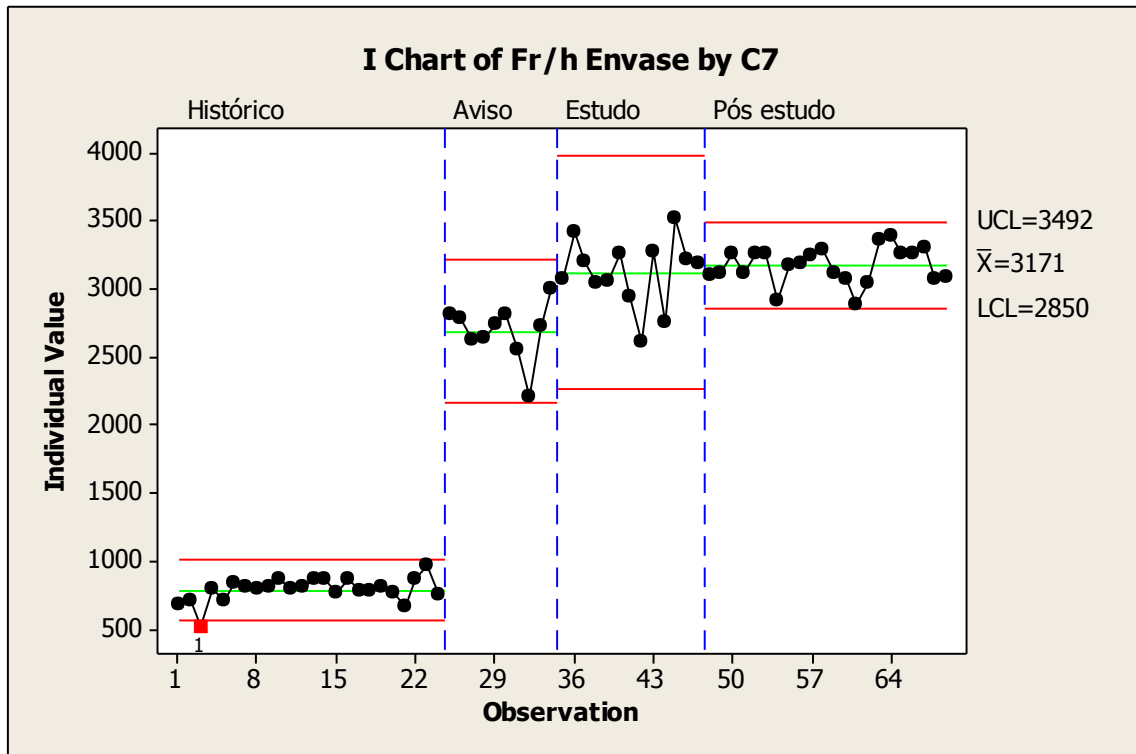


Figura 5.31 – Carta Controle Envase - Etapas do estudo – Alcool 70.
 Fonte: Próprio Autor.

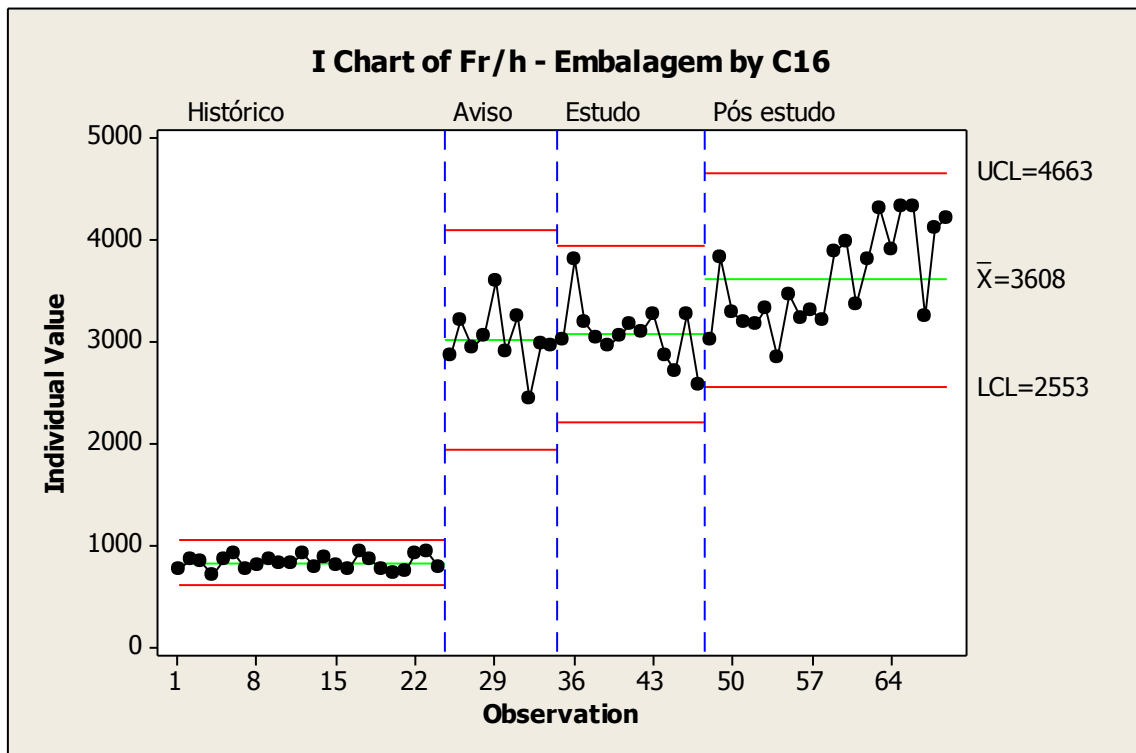


Figura 5.32 – Carta Controle Embalagem - Etapas do estudo – Alcool 70.
 Fonte: Próprio Autor.

(2) Clorexidina 0,5%

• Envase

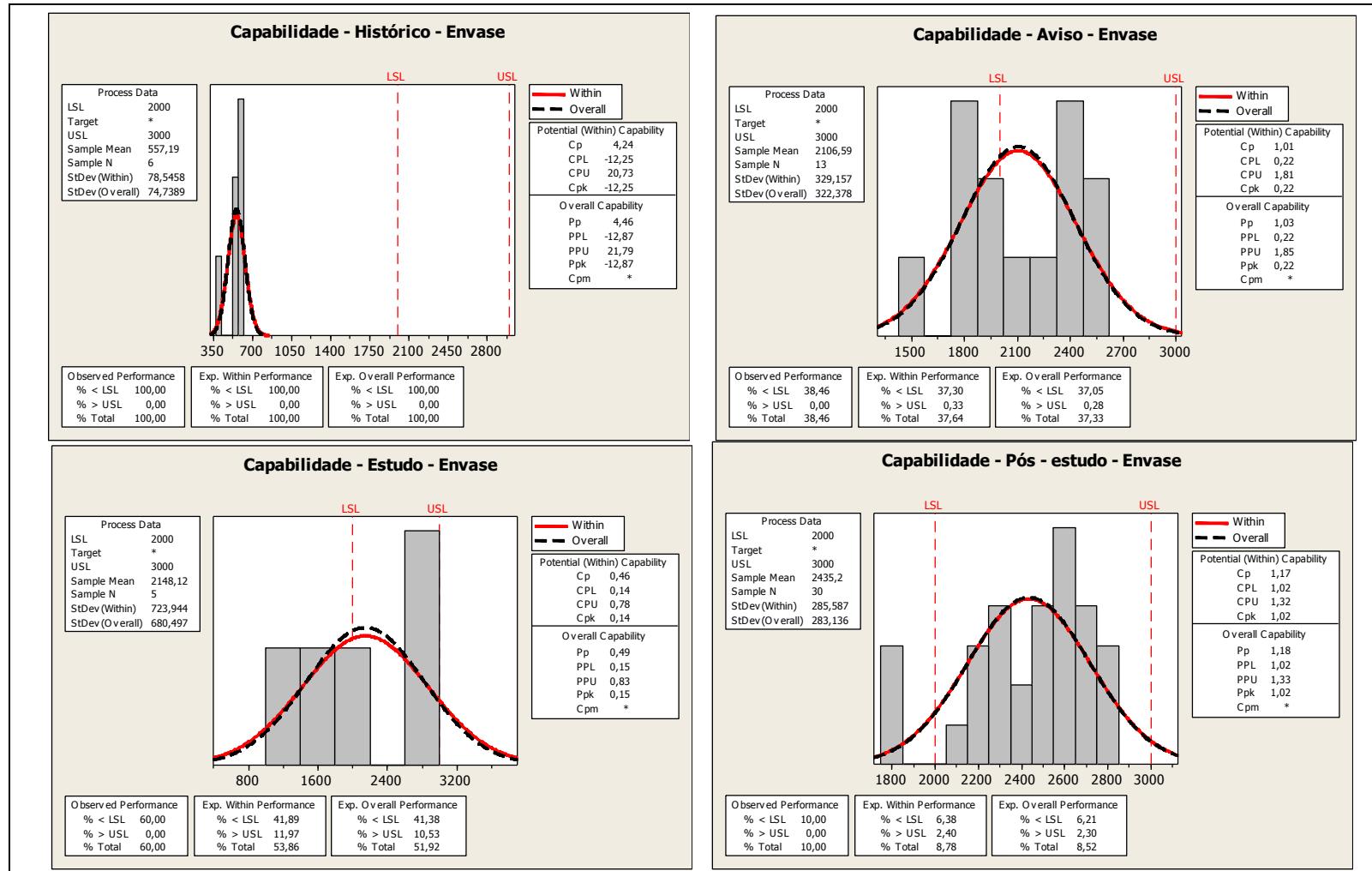


Figura 5.33 – Gráfico Capabilidade de Processo –Envase - Etapas do estudo – Clorexidina 0,5%.

Fonte: Próprio Autor.

• Embalagem

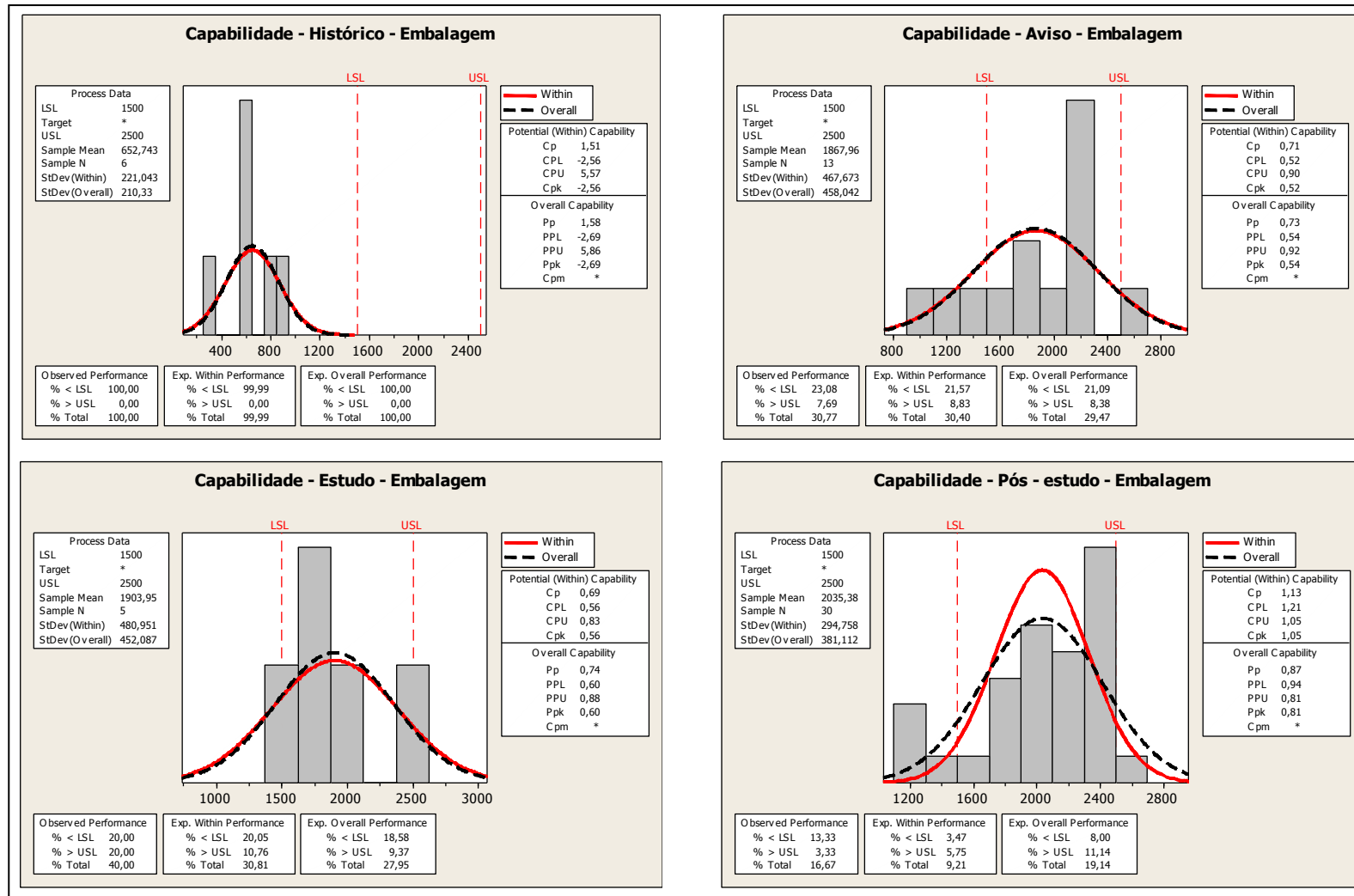


Figura 5.35 – Gráfico Capabilidade de Processo – Embalagem - Etapas do estudo – Clorexidina 0,5%.

Fonte: Próprio Autor.

Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo):

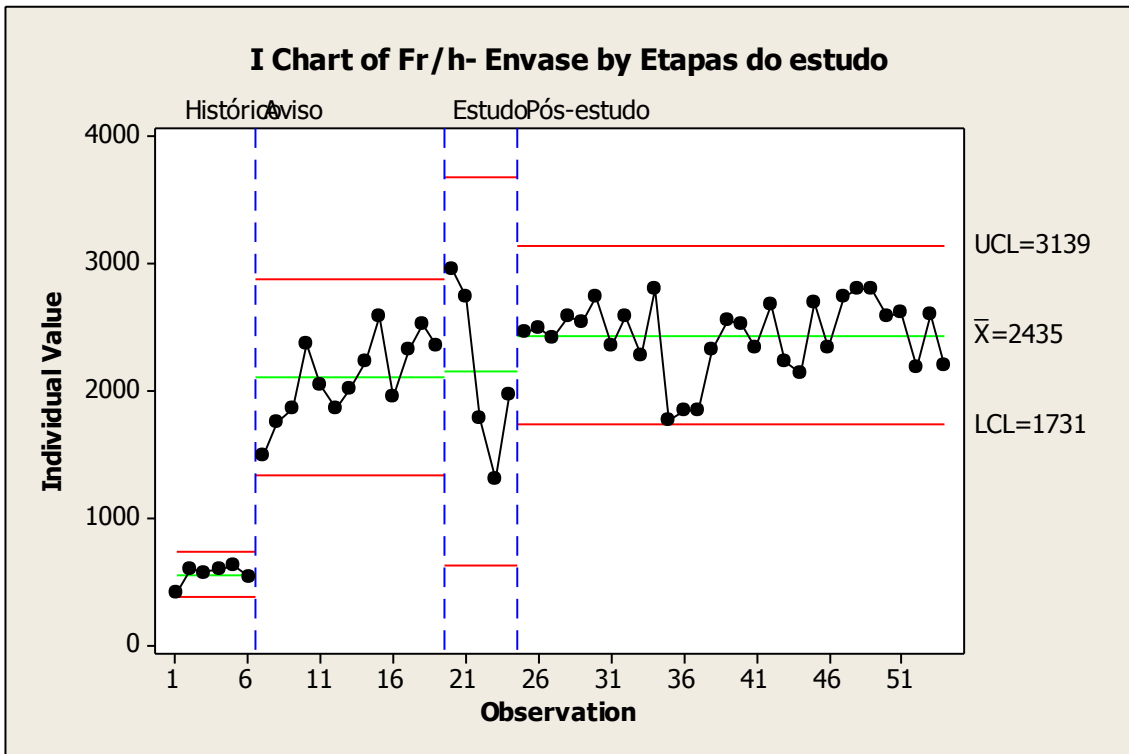


Figura 5.35 – Carta Controle Envase - Etapas do estudo – Clorexidina 0,5%.
 Fonte: Próprio Autor.

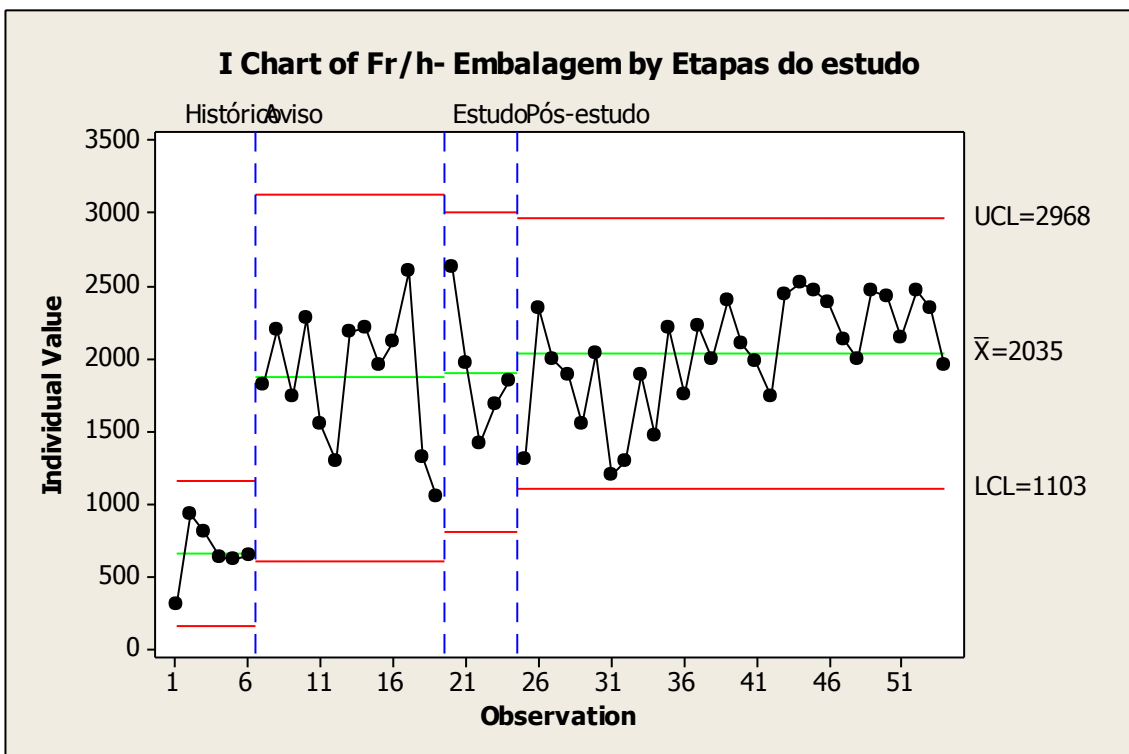


Figura 5.36 – Carta Controle Embalagem - Etapas do estudo – Clorexidina 0,5%.
 Fonte: Próprio Autor

- **Comentário Geral – Índices de capacidade**

Quadro 5.3- Comparação dos Índices de capacidade nas etapas da do estudo no envase.

Produto	Índice de Capacidade (Cpk) - Envase			
	Histórico	Aviso	Estudo	Pós-Estudo
Álcool 70	-12,75	0,58	0,81	1,64
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	-12,25	0,22	0,14	1,02
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	-4,96	0,36	1,36	0,38
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	0,52	----	----	0,58
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	-0,76	0,90	0,76	1,02
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	-7,24	-,025	0,93	1,12
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	-5,25	----	----	0,16

Fonte: Próprio Autor.

Quadro 5.4- Comparação dos Índices de capacidade nas etapas da do estudo na embalagem

Produto	Índice de Capacidade (Cpk) - Embalagem			
	Histórico	Aviso	Estudo	Pós-Estudo
Álcool 70	-18,51	0,48	0,61	1,64
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	-2,56	0,52	0,56	1,05
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	-12,99	0,65	1,95	0,83
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	-1,49	----	----	0,42
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	-6,44	0,95	1,18	1,03
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	-10,06	-0,21	0,11	0,40
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	-7,67	----	----	0,50

Fonte: Próprio Autor.

Conforme representado nas Figuras 5.10, 5.31, 5.34 e 5.35; e nos Quadros 5.3 e 5.4, os índices de capacidades melhoram em toda a família, mas somente em dois produtos, a Clorexidina 0,5% e Iodopolividona 10% - solução aquosa, os índices são considerados adequados. Enquanto no álcool 70 ele foi considerado satisfatório.

Levando em consideração as cartas controles, onde a melhora da média produtiva é visualmente comprovada, pode-se esperar que com os ajustes da dos parâmetros dos limites das máquinas, após este estudo e mediante as diferenças físicas dos produtos, tais como densidade, viscosidade e presença de tensoativos nas formulações dos produtos, a tendência é mantém ou em uma visão mais otimista até melhora o processo, chegando a índices satisfatórios em toda a família.

5.2.3 Relatório de Sensibilidade – Aplicação da Progressão Linear

Após a montagem das planilhas, Figuras 4.13 e 4.14, foi analisado qual o produto da família deverá ser produzido para aumentar a rentabilidade da empresa, mediante ao fator restritor que é a máquina de envase e na Figura 5.38 está demonstrado no relatório de sensibilidade da família.

M 12.0 Relatório de sensibilidade

Planilha: [SOLVERTESTE 7 produtos.xlsx]mix

R criado: 28/2/2012 20:59:32

Células ajustáveis						
Célula	Nome	Final Valor	Reduzido Custo	Objetivo Coeficiente	Permissível Acrécimo	Permissível Decréscimo
\$B\$7	quant X1	114369,2036	0	0,34	1E+30	0
\$C\$7	quant X2	18000	-0,085793249	0,32	0,085793249	1E+30
\$D\$7	quant X3	14400	0	0,34	0	1E+30
\$E\$7	quant X4	16800	-0,085793249	0,32	0,085793249	1E+30
\$F\$7	quant X5	24000	0	0,34	0	1E+30
\$G\$7	quant X6	14400	-0,085793249	0,32	0,085793249	1E+30
\$H\$7	quant X7	20400	-0,085793249	0,32	0,085793249	1E+30

Restrições						
Célula	Nome	Final Valor	Sombra Preço	Restrição Lateral R.H.	Permissível Acrécimo	Permissível Decréscimo
\$J\$4	máquina horas cons.	9600	8,352577016	9600	1E+30	4167,0408

Figura 5.37 – Planilha Excel-Solver. – Relatório de sensibilidade.

Fonte: Próprio Autor

A análise de sensibilidade, busca a tomada de decisão e garantir os parâmetros onde se consegue saber se o ritmo de um determinado problema. Neste caso, toda a família passa por uma única máquina de envase, portanto o restritor do processo, em quatro dos produtos da família ainda tem margem permissível de acréscimo, que são:

- Clorexidine 2% - solução com tensoativos;
- Iodopolividona 10% - solução aquosa;
- Iodopolividona 10% - solução hidroalcoólica;
- Álcool 70.

5.3 Análise do *Takt Time* do Processo

Durante o estudo, foi avaliado o *takt time*, que se apresentava, conforme a Figura 5.38, definido no mapa de fluxo de valor.

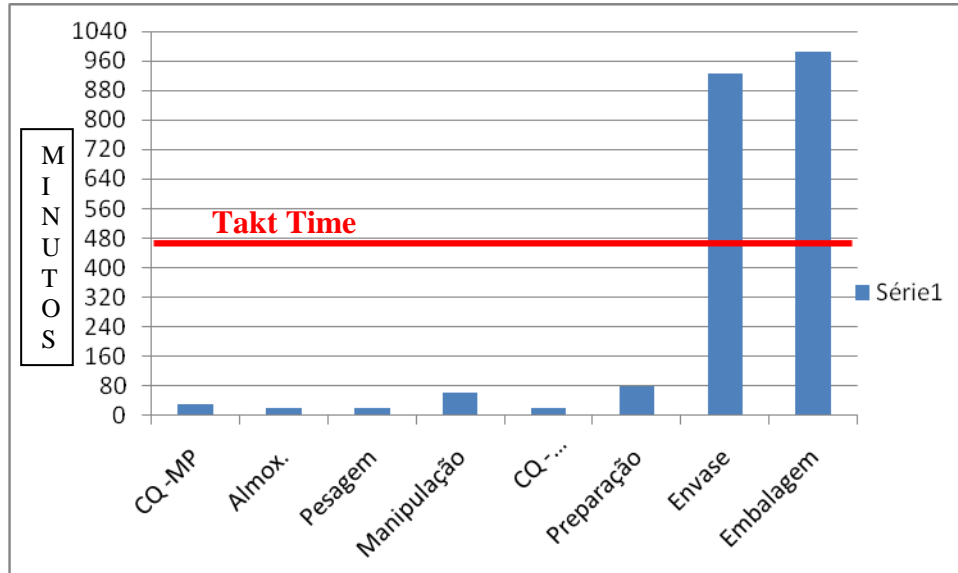


Figura 5.38- Gráfico *takt time* do lote do processo da família.

Fonte: Próprio Autor.

Com as implementações executadas, o processo o *takt time* foi reduzido e a capacidade produtiva melhorada, a empresa atendeu ao aumento de demanda de seus clientes, que foi exatamente o dobro do anteriormente produzido, com a mesma disponibilidade de recursos e sem horas extras, conforme demonstra o Quadro 5.3 – Melhoria no *Takt Time*.

Quadro 5.5 – Melhoria no *Takt Time*.

Produto	Mapa de Fluxo de Valor	
	Atual	Futuro
Takt time / lote	960	480
Produção / dia	5.000	10.000
Disponibilidade de Recursos	480 minutos	480 minutos

Fonte: Próprio Autor.

6 Conclusão

O mercado farmacêutico vem se tornando cada vez mais competitivo, o elevado nível de competitividade mundial começa a ameaçar as empresas que antes não precisavam gerenciar seus fluxos de maneira mais enxuta.

A aplicação dos fundamentos teóricos do MFV é bastante simples, quando aplicados a indústrias metalúrgicas, automobilísticas, que apresentam um fluxo mais simples devido ao padrão de peças utilizadas, mas sua aplicação na indústria farmacêutica mostrou-se muito complexa, pois ao longo do fluxo, ocorre uma grande diversidade de materiais, insumos e processos.

Com o levantamento histórico dos frascos produzidos e do tempo de envase no ano de 2010, juntamente com o aviso de estudo, foi possível calcular uma capacidade produtiva, para servir de base desta pesquisa.

O Mapeamento do Fluxo de Valor elucidou o processo e o equipamento que era o principal gargalo para esta família de produto, bem como evidenciou várias outras oportunidades de melhorias e revelou que há muitos processos, máquinas, movimentação de materiais a serem diagnosticados e implementados, pois a atenção da gestão da produção ainda não está voltada para estas peculiaridades.

No período de estudo, com o MFV, foi possível identificar as variáveis, tais como: abastecimento de produto para o envase, movimentação excessiva de abastecimento de envase, dificuldades no abastecimento de frascos para a máquina de envase e a máquina tampadora que era a restritora do processo de envase, uma restrição do plano de capacidade.

Desta forma, houve o interligamento dos tanques de abastecimento de produto e posteriormente a aquisição do Tanque de 20.000 litros e a tubulação de abastecimento; a movimentação de 228 metros foi reduzida para 57 metros; para a melhoria do abastecimento de frascos foi contruído um abastecedor de frascos, mantendo o fluxo do abastecimento dos bicos de envase; foi trocada a polia da máquina tampadora de frascos e consequentemente esta passou a suprir o fluxo. Com todas essas melhorias foi possível analisar a capacidade produtiva.

As melhorias aplicadas se mostraram promissoras para a empresa, uma vez comprovada o aumento do volume de produção e a diminuição do tempo de espera de entrega ao cliente e retorno do capital investido na produção, evidenciando desta forma um planejamento produtivo mais eficaz.

Com o mapeamento do fluxo de valor futuro, houve o apontamento da aquisição de novos tanques de manipulação, elevando agora a capacidade de abastecimento do envase de 20.000 litros para 40.000 litros. A equipe de embalagem mais organizada e com três funcionários, acelerou o processo, liberando o produto mais rapidamente, para ser liberado após as análises de qualidade.

O mapeamento mostrou que muitos processos, não tinham o histórico, maturidade para servir de horizonte para as oportunidades de melhorias evidenciadas, como por exemplo, tempo de *setup* das máquinas e processos. Por este motivo, faz-se necessária a aplicação da ferramenta do MFV em outras famílias de produtos e outras linhas críticas ao sucesso da empresa, mas este seria outro estudo.

Algumas das melhorias traçadas possuem limitações, pois traz instabilidade a produção, que tem que manter o fluxo dentro das BPF, isto poderia ser minimizado com manutenções preventivas mais eficientes, que reduziriam as paradas de máquinas para os ajustes de volume, fechamento. Outro fator é a variação de viscosidades e presença de tensoativos nas formulações que fazem com que a capacidade produtiva varie muito de um produto para o outro, trazendo novos desafios.

Outro fato que limitou algumas propostas, como o *Just time*, foi à restrição de acesso a dados financeiros, o que impediu a elaboração de um estudo mais aprofundado em nível de insumos e valor de lote.

Em contra partida, ocorreu uma melhoria significativa no tempo de processamento da linha de Envase estudada.

Na embalagem, o tempo produtivo precisa ser reduzido para tornar o fluxo mais dinâmico, sem tantas movimentações para a transferência de produtos para a linha de embalagem. Talvez fosse interessante utilizar uma nova tecnologia, como esteira ligando o processo de envase ao processo de embalagem.

Depois deste estudo, foi possível diagnosticar e definir a sua capacidade produtiva, os ganhos reais em números de frascos produtivos, esta demonstrado nos Quadros 6.1 e 6.2.

Baseado nestes dados é possível estimar o crescimento da lucratividade da empresa que esta muito além dos ganhos produtivos.

Quadro 6.1- Porcentagem de crescimento em unidades por produto da Família durante o estudo

Produto	Porcentagem de Crescimento Anual		
	2010	2011	Acumulada
Álcool 70	109,09	59,19	168,28
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	208,40	86,23	294,63
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	77,02	95,65	137,32
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	-33,53	110,93	77,40
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	16,22	88,81	105,02
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	-29,68	104,69	75,01
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	-83,56	792,71	709,15

Fonte: Próprio Autor.

Quadro 6.2- Porcentagem de crescimento da Capacidade Produtiva por período de estudo

Produto	Capacidade produtiva – Fr/h			
	Aviso	Estudo	Pós-Estudo	Acumulado
Álcool 70	242,47	16,20	1,63	237,64
Clorexidina 0,5 % - Solução hidroalcoólica	278,28	1,95	13,36	293,58
Clorexidina 2,0 % - Solução com tensoativos	473,84	48,68	-32,15	490,37
Clorexidina 4,0 % - Solução com tensoativos	----	284,71	63,59	348,30
Iodopovidona 10% - Solução Aquosa	218,94	19,28	2,78	241,00
Iodopovidona 10% - Solução hidroalcoólica	144,39	105,37	-1,85	247,91
Iodopovidona 10% - Solução com tensoativos	----	19,57	237,64	257,20

Fonte: Próprio Autor.

Para comprovar estes resultados, foi aplicado as técnicas estatísticas que demonstraram que os resultados encontrados são possíveis. Este estudo está demonstrado nos apêndices e durante as análises dos resultados.

Com a aplicação da progressão linear e o relatório da análise de sensibilidade, foi possível definir um processo preliminar de tomada de decisão e a garantia de que a variabilidade dos parâmetros está sob controle é possível saber se há alguma restrição do fluxo e a sua intensidade quanto a afetar a exequibilidade do plano de produção.

Neste caso, toda a família dos produtos considerada passa por uma única máquina de envase, portanto, a restrição do processo para quatro dos produtos da família ainda tem margem permissível de acréscimo, que são:

- Clorexidine 2% - solução com tensoativos;

- Iodopolividona 10% - solução aquosa;
- Iodopolividona 10% - solução hidroalcoólica;
- Álcool 70.

Baseado nestes dados podemos fazer uma estimativa para o crescimento da lucratividade da empresa que está muito além dos ganhos produtivos.

A aplicação dos conceitos da produção enxuta mostrou-se promissora para a melhoria de todo o processo de fabricação da indústria farmacêutica considerada, pois a eliminação de desperdícios deve ser um aprendizado contínuo em qualquer empresa que queira ser mais competitiva em custos e velocidade.

Referências

- ANDRADE, E. L.; **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisão**. 2. Ed. Rio de Janeiro: LCT, 1998.
- ASTI-VERA, A. **Metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre: Globo 1980.
- BERTO, R.M.V.; NAKANO, D.N. **A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Método e Tipos de Pesquisa**. Produção, Brasil, Vol.9, N° 2, p.65-76, 2000.
- BRANDÃO, A. C. C.. FIOCRUZ. **Motivando la Calidad en la Industria Farmacéutica (Histórico GMP e Indústria Farmacêutica)**. Disponível em: www.boaspraticasfarmaceuticas.com.br/includes/Argentina.ppt. Acesso em 15/11/2011.
- BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 17, de 16 de abril de 2010. Dispõem sobre as Boas Práticas de Fabricação de medicamentos - **Diário Oficial da União**; Seção I; Poder Executivo, de 19 de abril de 2010. Disponível em < <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=19/04/2010&jornal=1&pagina=94&totalArquivos=148> > acesso em 04 / 10 / 2010.
- CARDOZA, E.; CARPINETTI, L. C. R. Indicadores de Desempenho para o Sistema de Produção Enxuto. **Revista de Produção on line, Brasil**, Vol.5, N° 2, Julho de 2005.
- CARRARO, R. V.; **Avaliação de um Processo e Implantação da Mentalidade Enxuta e seu Desempenho no Fluxo de Valor: Um estudo de Caso**. 2005. 152 p. Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – ECASE, Universidade Taubaté, 2005.
- CARVALHO, J. L. A.; **Reengenharia de Processos na Indústria Farmacêutica**, 2010. p.231. Dissertação - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2010;
- CFF - Conselho Federal de Farmácia**, Brasil. Disponível em: www.cff.org.br. Acesso em: 19 nov. 2011.
- CORRÊA, H.L.; Correa, C.A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.
- CUSUMANO, M. A. (1994), “The limits of ‘lean’”, *Sloan Management Review*, Vol. 35, No. 4,27-35.
- DANESE, J. E CONSTANTINOU, D. (2009). Embracing Lean Six Sigma. *Pharma Focus Asia Magazine – Issue 9*. Ace Acessado em 10 de Janeiro de 2012: http://www.pharmafocusasia.com/manufacturing/lean_sixsigma_manufacturing.htm
- DINESH S.; VAIBHAV G.; Application of value stream mapping for lean operations and cycle time reduction: an Indian case study. *Production Planning & Control*, Indian, Vol.16, N° 1, 44-59, 1 January, 2005.

FORGHIERI, Yolanda C., **Psicologia fenomenológica: fundamentos, método e pesquisas**. São Paulo: Pioneira. 1993.

HOWARDELL, D.; **Seven skills people need to create a lean enterprise**. In: Lean Thinkers' Corner, 2004. (<http://www.lean.org/Community/Resources/ThinkersCorner.cfm>) Acesso em: 16 jul 2011.

KILPATRICK, J.; Lean Principles. **Mep.org - Manufacturing Extension Partnership**, Utah, p.1-5, 2003.

LIMA, M. L. S. C.; **A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs**. Revista Produção, v. 13 n. 2, p.57-69, 2003.

MONTGOMERY, D. C.; **Introduction to Statistical Quality Control**, 2nd ed. Wiley, New York, 1991.

MONTGOMERY, D.C.; **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. Trad. Ana Maria Lima de Farias, 4ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MOOD, A.; GRAYBILL, F.; BOES, D. **Introduction To The Theory Of Statistics**. OPEN UNIVERSITY PRESS M., 1974.

OHNO, T.; **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Trad. Cristina Schumacher, Artes Médicas, Porto Alegre, 145 p., 1997.

OHNO, T.; **O Sistema Toyota de Produção**, Porto Alegre: Editora Bookman 1996.

PALADINI, E. P.; **Qualidade Total na Prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**, 1ª ed, São Paulo: Editora Atlas, 1997.

PEKNY, J. F. e REKLAITIS, G. V. **Towards the Convergence of Theory and Practice: A Technology Guide for Scheduling/Planning Methodology**. In: Proceedings of the Foundations of Computer Aided Process operations Conference-FOCAPO'98, Snowbird, Utah, p. 1-20, 1998.

PIZZOL, W. A.; MAESTRELLI, N. C.; **Uma proposta de aplicação do mapeamento do fluxo de valor a uma nova família de produtos**. In: XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção, 03 a 05 de nov de 2004, Florianópolis, SC, Brasil.

POLON, P.E.; ANDRADE, C.M.G.; PARAÍSO, P.R.; JORGE, L. M. M. Utilização de planilha eletrônica na resolução de Problemas de Planejamento e Programação da Produção. In Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, XXXIV, Passo Fundo. **Anais do XXXIV COBENGE**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. P.1563-1574.

POZO, H.. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

RASTEIRO, G.; **Estudo sobre a aplicação da tecnologia RFID em sistemas de Kanban eletrônico**. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 2009, São Carlos, SP, Brasil.

RODRIGUES, W.C.; **Metodologia Científica**. (Material de aula) – FAETEC/IST, 2007, Paracambi, SP, Brasil.

ROTHER, M.; SHOOK, J.; **Aprendendo a Enxergar (mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício)**, 1ª ed, São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

SILVA, Ermes Medeiros; SILVA, Elio Medeiros; GONÇALVES, Valter; MUROLO, Afrânio Carlos. **Pesquisa Operacional: para os cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

SINDUSFARMA, **Sindusfarma, 7 décadas**. Disponível em www.sindusfarma.org.br . Acesso em: 06 nov. 2011.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**, 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SPEAR, S. J. ; **Aprendendo a Liderar na Toyota**, Harvard Business Review, p. 54 – 63, maio de 2004 – disponível em www.hbrl.com.br. Acesso em: 23 de julho 2010.

STRATEGOS, inc (2006). *Just in Time, Toyota Production and Lean Manufacturing. Origins and History of Lean Manufacturing*. Disponível em 06 de Novembro 2011: http://www.strategosinc.com/downloads/just_in_time.pdf. Acesso em: 06 nov.2011.

THIOLLENT, Michel. Estratégia de conhecimento. In:_____. **Metodologia da pesquisa-ação**, 11. ed. São Paulo: Cortez, 2002. P.13 – 46.

TRIPP, D.; Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 32, p.443-466 set/dez, 2005.

TOLOVI, J. JR.; **Por que os Programas da Qualidade Falham?** Revista de Administração de empresas, São Paulo: v. 34, n. 6, p. 6-11, Out./Nov.1994.

WEHRLÉ, P. and STAMM, A., Statistical Tools for Process Control and Quality Improvement in the Pharmaceutical Industry, Drug Development and Industrial Pharmacy, 20(2), 141-164 (1994).

WINSTON, W. L. *Introduction to Mathematical Programming - Applications and Algorithms*. 2. Ed. Belmont, Califórnia: Duxbury, 1995.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D.; **A máquina que mudou o mundo**. Campus, Rio de Janeiro, 1992.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. *The product family matrix: homework before value stream mapping*. In: *Lean Thinkers' Corner*, 2001. <http://www.lean.org/Community/Resources/ThinkersCorner.cfm> Acesso em: 19 nov. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Apêndice A: Relação de Equipamentos de Envase x Família de Produtos

Equipamento	Produto
EA 6 – 100 ml	Álcool 70%
	Chlorohex alcoólico
	Chlorohex Dermo Suave
	Clorexidina 2% Solução com Tensoativos
	Clorexidina Hidroalcoólica
	Povidine Degermante
	Povidine Tintura
	Povidine tópico
	PVPI Solução com Tensoativos
	PVPI Solução Hidroalcoólica
	PVPITópico
Tintura de iodo	
EA 4 – litro	Álcool iodado
	Povidine Degermante
	Povidine Tintura
	Povidine tópico
	PVPI Solução com Tensoativos
	PVPI Solução Hidroalcoólica
	PVPI todos
	PVPITópico
Tintura de iodo	
EP 2P	Acquasept
	Água boricada
	Água deionizada
	Água oxigenada
	Chlorohex alcoólico
	Chlorohex Dermo Suave
	Clorexidina 2% Solução com Tensoativos
	Clorexidina Hidroalcoólica
	Glicerina
	Líquido de dákin
EAT-4- acetona	Acetona
Á vácuo	Desodorante
Á vácuo inox	Tintura de benjoin
Envase 12 bicos	Álcool 70%

Equipamento	Produto
EAT-4 – água-100	Água boricada
	Água oxigenada
	Líquido de dákin
	Óleo mineral
Máquina ET - 5L	Álcool
	Água deionizada
	Cloro Vic
	Líquido de dákin
Máquina de pó	Bicarbonato sódio
Máquina 2 bicos	Álcool gel
	Cloro vic
	Condicionador
	Creme de pentear
	Sabonete líquido
	Shampoo
EC 2	Azicério
	Aziprata
	Creme Hidratação
	Creme mão e pés
	Creme rachadura
	Gel
	Pasta d'água
	Pasta d'água mentolada

APÊNDICE B

Apêndice B: Levantamento de Dados Produtivos de Produto

Álcool 70 - 100 ml - Almotolia

Histórico

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h -Envase	Fr/h -Embalagem
M11395	-----	23/1/2009	15	75	-----	-----	1700	1515	19131	96,62	11,3	675	758
M11510	-----	28/2/2009	5	60	-----	-----	863	705	10050	100,50	11,6	699	855
M11510	-----	28/2/2009	5	60	-----	-----	1155	720	10065	100,65	8,7	523	839
M11517	-----	3/3/2009	5	180	-----	-----	1535	1731	20190	100,95	13,2	789	700
M11638	-----	7/4/2009	10	110	-----	-----	1711	1386	19923	99,61	11,6	699	862
M11800	-----	26/5/2009	5	120	-----	-----	2146	1969	30019	109,06	14,0	839	915
M11800	-----	26/5/2009	5	120	-----	-----	1494	1576	20149	100,75	13,5	809	767
M11911	-----	25/6/2009	5	60	-----	-----	1537	1511	20373	101,86	13,3	795	809
M11971	-----	13/7/2009	10	105	-----	-----	2295	2160	30711	103,39	13,4	803	853
M11994	-----	23/7/2009	5	90	-----	-----	2097	2191	29978	100,93	14,3	858	821
M12028	-----	4/8/2009	5	50	-----	-----	774	735	10190	101,90	13,2	790	832
M12052	-----	11/8/2009	5	90	-----	-----	1406	1231	19009	96,00	13,5	811	927
M12094	-----	19/8/2009	5	120	-----	-----	2052	2229	29458	99,18	14,4	861	793
M12104	-----	24/8/2009	20	90	-----	-----	2088	2040	29967	100,89	14,4	861	881
M12134	-----	2/9/2009	10	70	-----	-----	1613	1530	20622	104,15	12,8	767	809
M12219	-----	24/9/2009	7	60	-----	-----	2095	2335	30191	101,65	14,4	865	776
M12217	-----	24/9/2009	15	60	-----	-----	1470	1220	19185	96,88	13,1	783	944
M12255	-----	5/10/2009	10	90	-----	-----	1670	1505	21725	97,67	13,0	781	866
M12323	-----	27/10/2009	10	60	-----	-----	2245	2360	29991	100,97	13,4	802	762
M12437	-----	27/11/2009	5	60	-----	-----	635	675	8121	102,54	12,8	767	722
M12437	-----	27/11/2009	15	60	-----	-----	5350	4720	59325	99,87	11,1	665	754

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h -Envase	Fr/h -Embalagem
M12436	-----	27/11/2009	10	60	-----	-----	2125	1975	30510	102,72	14,4	861	927
M12495	-----	11/12/2009	10	60	-----	-----	937	965	15165	102,11	16,2	971	943
M12495	-----	11/12/2009	5	60	-----	-----	4170	3960	51677	104,39	12,4	744	783

Álcool 70 - 100 ml - Almotolia**Aviso do Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M12764	3.000	3/3/2010	12	75	15	77	630	615	29438	99,11	46,7	2804	2872
M12740	3.000	3/3/2010	10	60	15	59	640	555	29651	99,82	46,3	2780	3206
M12815	3.000	25/3/2010	10	60	15	52	695	620	30328	101,09	43,6	2618	2935
M12814	3.000	25/3/2010	10	90	15	55	1040	895	45676	43,92	43,9	2635	3062
M12906	3.000	20/4/2010	20	60	15	6	650	495	29643	99,80	45,6	2736	3593
M12907	2.300	20/4/2010	15	60	15	20	475	460	22238	97,65	46,8	2809	2901
M12986	2.400	11/5/2010	10	60	15	57	560	440	23843	100,34	42,6	2555	3251
M12985	2.300	11/5/2010	15	60	15	10	630	567	23159	101,69	36,8	2206	2451
M13027	3.000	21/5/2010	100	120	45	40	695	635	31474	99,34	45,3	2717	2974
M13026	3.000	21/5/2010	20	60	20	25	605	610	30187	101,63	49,9	2994	2969

Álcool 70 - 100 ml - Almotolia**Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13083	3.000	9/6/2010	20	120	20	20	580	590	29743	99,14	51,3	3077	3025
M13386	6.200	10/9/2010	20	190	20	58	1095	980	62366	100,59	57,0	3417	3818
M13386	2.000	10/9/2010	20	120	20	15	380	380	20278	101,32	53,4	3202	3202
M13386	1.800	10/9/2010	20	90	10	25	355	355	17995	99,97	50,7	3041	3041
M13404	10.000	21/9/2010	10	200	20	43	1830	1895	93312	93,31	51,0	3059	2954
M13461	5.000	7/10/2010	20	60	20	79	925	985	50231	100,43	54,3	3258	3060
M13462	5.000	7/10/2010	25	60	15	55	1044	970	51285	102,57	49,1	2947	3172
M13601	10.000	22/11/2010	25	60	10	72	2330	1960	1E+05	101,46	43,5	2613	3106
M13604	5.000	22/11/2010	18	60	20	25	930	930	50824	101,65	54,6	3279	3279
M13617	10.000	25/11/2010	25	60	20	5	2199	2115	1E+05	101,10	45,9	2757	2866
M13763	10.000	6/12/2010	15	120	20	124	1720	2220	1E+05	100,69	58,5	3512	2721
M13679	5.000	10/12/2010	20	60	20	26	940	925	50306	100,61	53,5	3211	3263
M13678	10.000	10/12/2010	15	60	20	85	1890	2340	1E+05	100,17	53,0	3180	2569

Álcool 70 - 100 ml - Almotolia**Pós - Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13882	10.000	15/12/2010	10	150	20	178	1925	1970	99339	99,34	51,6	3096	3026
M13958	10.000	14/3/2011	12	120	20	140	1910	1560	99341	99,34	52,0	3121	3821
M13997	10.000	24/3/2011	20	60	20	227	1865	1850	101452	101,45	54,4	3264	3290
M14045	10.000	6/4/2011	10	60	20	145	1945	1900	101056	101,06	52,0	3117	3191
M14116	10.000	4/5/2011	25	75	20	150	1855	1905	100552	100,55	54,2	3252	3167
M14182	10.000	24/5/2011	20	60	20	99	1833	1796	99737	99,74	54,4	3265	3332
M14255	10.000	15/6/2011	20	60	20	252	2055	2105	99826	99,83	48,6	2915	2845
M14267	10.000	21/6/2011	20	60	20	203	1890	1730	100000	100,00	52,9	3175	3468
M14374	10.000	20/7/2011	20	185	20	110	1880	1860	100037	100,04	53,2	3193	3227
M14376	10.000	20/7/2011	20	60	20	173	1865	1835	101018	101,02	54,2	3250	3303
M14387	10.000	23/7/2011	10	60	20	165	1830	1875	100341	100,34	54,8	3290	3211
M14481	10.000	10/8/2011	20	60	20	25	1925	1545	99899	99,90	51,9	3114	3880
M14636	10.000	21/9/2011	18	60	20	60	1945	1500	99415	99,42	51,1	3067	3977
M14649	5.000	26/9/2011	20	60	20	70	1050	900	50372	50,37	48,0	2878	3358
M14723	5.000	14/10/2011	21	60	20	19	990	790	50258	50,26	50,8	3046	3817
M14724	10.000	14/10/2011	20	60	20	105	1795	1400	100695	100,70	56,1	3366	4316
M14749	5.000	25/10/2011	20	60	20	37	895	775	50486	50,49	56,4	3385	3909
M14743	5.000	1/11/2011	20	60	20	10	925	695	50130	50,13	54,2	3252	4328
M14807	5.000	7/11/2011	20	60	20	10	925	695	50119	50,12	54,2	3251	4327
M14818	10.000	8/11/2011	20	60	20	315	1750	1775	96421	96,42	55,1	3306	3259
M14900	10.000	5/12/2011	20	60	20	95	1937	1450	99290	99,29	51,3	3076	4109
M14960	10.000	15/12/2011	10	60	20	95	1940	1420	99802	99,802	51,4	3087	4217

Clorexidina alcoólica 0,5% - 100 ml -Almotolia

Histórico

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Fr. Produzidos	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h -Embalagem
M11828	----	3/6/2009	23	50	----	----	238	330	1.649	91,61	7	416	300
M11950	----	6/7/2009	31	70	----	----	550	355	5.442	91,62	10	594	920
M11974	----	14/7/2009	34	65	----	----	1335	950	12.771	99,1	10	574	807
M11978	----	15/7/2009	37	51	----	----	1005	954	10.047	92,25	10	600	632
M12128	----	31/8/2009	41	50	----	----	1025	1025	10.617	134,05	10	621	621
M12319	----	22/10/2009	23	60	----	----	550	465	4.936	99,72	9	538	637

Clorexidina alcoólica 0,5% - 100 ml Almotolia**Aviso do Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Fr. Produzidos	Rendimento	Fr/min	Fr/h - Envase	Fr/h-Embalagem
M12627	500	22/1/2010	32	50	90	39	195	160	4858	97,16	25	1495	1822
M12666	1000	5/2/2010	55	55	60	53	320	255	9315	93,15	29	1747	2192
M12735	1300	2/3/2010	20	31	120	45	260	280	8088	62,22	31	1866	1733
M12791	1000	17/3/2010	40	50	120	94	235	245	9289	92,89	40	2372	2275
M12997	1000	14/5/2010	17	31	60	20	235	310	8007	80,07	34	2044	1550
M13089	1000	10/6/2010	29	45	70	60	295	425	9180	91,80	31	1867	1296
M12892	1000	15/4/2010	61	50	120	28	270	250	9081	90,81	34	2018	2179
M13136	1300	22/6/2010	31	50	70	45	320	325	11934	91,80	37	2238	2203
M13161	1300	30/6/2010	30	60	60	29	220	290	9454	72,72	43	2578	1956
M13178	1000	6/7/2010	20	65	60	45	270	250	8800	88,00	33	1956	2112
M13199	800	14/7/2010	21	60	60	15	190	170	7377	92,21	39	2330	2604
M13335	500	1/9/2010	19	50	60	30	120	230	5046	100,92	42	2523	1316
M13336	500	1/9/2010	47	50	60	20	100	225	3921	78,42	39	2353	1046

Clorexidina alcoólica 0,5% - 100 ml -Almotolia

Estudo

Lote	t.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Fr. Produzidos	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13366	1000	8/9/2010	25	50	70	65	200	225	9830	98,30	49	2949	2621
M13460	800	7/10/2010	20	50	105	35	165	230	7514	93,93	46	2732	1960
M 13531	700	26/10/2010	22	50	45	54	215	273	6398	91,40	30	1785	1406
M13654	650	6/12/2010	100	50	35	20	315	245	6871	105,71	22	1309	1683
M13656	650	6/12/2010	32	50	45	20	160	170	5240	80,62	33	1965	1849

Clorexidina alcoólica 0,5% - 100 ml-Almotolia**Pós - Estudo**

Lote	t.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Fr. Produzidos	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13765	800	6/1/2011	50	50	50	40	190	360	7789	97,36	41	2460	1298
M13830	1000	1/2/2011	40	50	50	25	235	250	9748	97,48	41	2489	2340
M13947	700	9/3/2011	39	50	45	20	165	200	6626	94,66	40	2409	1988
M13978	700	18/3/2011	43	50	45	35	150	205	6450	92,14	43	2580	1888
M14028	700	1/4/20011	32	50	45	50	150	245	6345	90,64	42	2538	1554
M14051	800	7/4/2011	53	50	45	35	160	215	7304	91,30	46	2739	2038
M14077	800	9/4/2011	61	50	45	30	205	405	8066	100,83	39	2361	1195
M14078	500	19/4/2011	60	50	50	20	120	240	5164	103,28	43	2582	1291
M14149	700	11/5/201	16	50	45	53	145	175	5513	78,76	38	2281	1890
M14170	800	19/5/2011	22	50	45	50	160	305	7470	93,38	47	2801	1470
M14230	800	6/6/2011	16	50	45	50	225	180	6628	82,85	29	1767	2209
M14357	600	13/7/2011	12	50	45	23	195	205	5979	99,65	31	1840	1750
M14411	700	1/8/2011	18	50	45	45	235	195	7229	103,27	31	1846	2224
M14470	650	8/8/2011	13	50	45	48	180	210	6976	107,32	39	2325	1993
M14563	1400	1/9/2011	22	50	45	50	300	320	12755	91,11	43	2551	2392
M14609	1300	14/9/2011	21	50	45	35	275	330	11593	89,18	42	2529	2108
M14759	1300	25/10/2011	15	50	45	35	310	365	12074	92,88	39	2337	1985
M14356	600	13/7/2011	23	50	45	15	110	170	4907	81,78	45	2677	1732
M14412	600	1/8/2011	39	50	45	40	120	110	4460	74,33	37	2230	2433
M14520	800	22/8/2011	14	50	45	47	200	170	7143	89,29	36	2143	2521
M14611	1300	14/9/2011	28	50	45	76	265	290	11899	91,53	45	2694	2462
M14755	1300	25/10/2011	19	50	45	30	305	300	11914	91,65	39	2344	2383
M14836	1300	14/11/2011	25	50	45	50	260	335	11849	91,15	46	2734	2122
M14910	1300	6/12/2011	18	50	45	10	260	365	12159	93,53	47	2806	1999

M14780	1300	1/11/2011	25	50	45	55	260	295	12133	93,33	47	2800	2468
M14839	1300	16/11/2011	15	50	45	27	280	300	12102	93,09	43	2593	2420
M14882	1300	30/11/2011	12	50	45	25	275	335	11979	92,15	44	2614	2145
M14951	1400	14/12/2011	17	50	45	45	355	315	12939	92,42	36	2187	2465
M14952	1000	14/12/2011	18	50	45	15	190	210	8223	82,23	43	2597	2349
M14953	500	14/12/2011	24	50	45	10	155	175	5689	113,78	37	2202	1951

PVPI Tintura - 100ml - almotolia**Histórico**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h - Envase	Fr/h - Embalagem
M11622	500	2/4/2009	5	43	---	---	697	605	4.878	97,56	7,0	420	484
M11730	500	7/5/2009	14	90	---	---	668	520	4.525	90,5	6,8	406	522
M12015	200	30/7/2009	3	18	---	---	345	300	1.690	85,35	4,9	294	338
M12122	500	28/8/2009	10	29	---	---	635	465	4.052	81,86	6,4	383	523
M12151	500	9/9/2009	7	28	---	---	440	390	3.833	77,43	8,7	523	590
M12326	500	27/10/2009	7	42	---	---	735	460	4.902	99,03	6,7	400	639
M12420	600	24/11/2009	21	54	---	---	615	615	5.216	93,24	8,5	509	509

PVPI Tintura - 100ml - almotolia**Aviso do Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M12716	500	23/2/2010	28	37	30	55	365	255	3713	75,01	10,2	610	874
M12995	625	13/5/2010	16	60	15	40	235	145	5631	90,99	24,0	1438	2330

PVPI Tintura - 100ml - almotolia**Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13442	652	5/10/2010	24	65	20	10	175	160	5546	90,52	31,7	1901	2080
M13566	625	8/11/2010	60	75	20	38	145	180	5570	90,90	38,41	2305	1857

PVPI Tintura - 100ml - almotolia**Pós-Estudo**

Lote	t.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13721	625	7/1/2011	20	60	20	10	165	265	5520	88,32	33,455	2007	1250
M13962	625	14/3/2011	25	60	20	30	150	120	4912	78,59	32,747	1965	2456
M14440	500	3/8/2011	8	70	20	35	125	110	3327	66,54	26,616	1597	1815
M14541	625	25/8/2011	28	70	20	25	185	140	5559	88,94	30,049	1803	2382
M14713	1250	10/10/2011	15	70	20	65	285	180	11126	89,01	39,039	2342	3709
M14843	625	16/11/2011	18	60	20	10	145	115	5865	93,84	40,448	2427	3060
M13566	625	8/11/2011	47	75	20	36	145	115	5570	89,12	38,414	2305	2906

PVPI Tópico - 100ml - almotolia**Histórico**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h - Envase	Fr/ -Embalagem
M11316	500	5/1/2009	4	20	---	---	628	555	4.944	98,88	7,9	472	534
M11539	1000	7/3/2009	19	50	---	---	1360	810	8.248	82,48	6,1	364	611
M11610	700	31/3/2009	12	28	---	---	1125	867	6.938	99,11	6,2	370	480
M11712	500	4/5/2009	8	8	---	---	900	510	4.805	96,1	5,3	320	565
M11750	500	11/5/2009	6	20	---	---	681	680	4.797	95,94	7,0	423	423
M11840	500	4/6/2009	10	20	---	---	713	465	4.699	93,98	6,6	395	606
M11920	500	29/6/2009	8	25	---	---	645	621	4.638	92,76	7,2	431	448
M11996	500	23/7/2009	5	20	---	---	120	420	4.206	84,12	35,1	2103	601
M12101	500	20/8/2009	7	25	---	---	500	330	3.778	76,32	7,6	453	687
M12101	750	20/8/2009	15	50	---	---	583	1020	10.225	103,28	17,5	1052	601
M12533	1500	22/12/2009	22	70	---	---	885	630	6.870	92,53	7,8	466	654

PVPI Tópico - 100ml - almotolia**Aviso do Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M12787	1500	15/3/2010	23	70	15	30	350	505	14015	93,43	40,0	2403	1665
M12812	1250	24/3/2010	8	31	15	20	155	180	5064	102,3	32,7	1960	1688
M 12903	1500	19/4/2010	101	38	15	25	285	240	8072	101,91	28,3	1699	2018
M 12966	1500	6/5/2010	10	33	20	35	190	255	6437	92,88	33,9	2033	1515
M 13050	750	26/5/2010	12	65	25	15	240	255	6419	92,62	26,7	1605	1510
M13156	1500	28/6/2010	5	20	15	37	115	130	4264	86,14	37,1	2225	1968

PVPI Tópico - 100ml - almotolia**Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13419	750	24/9/2010	15	60	20	60	150	210	7174	97,58	47,8	2870	2050
M13443	750	6/10/2010	17	60	20	5	185	220	6941	94,41	37,5	2251	1893
M13479	200	14/10/2010	10	75	15	16	55	80	1985	101,28	36,09	2165	1489
M13579	750	12/11/2010	11	60	30	10	245	260	7139	95,19	29,14	1748	1647
M13690	750	17/12/2010	19	60	20	20	150	305	7042	93,89	46,95	2817	1385

PVPI Tópico - 100ml - almotolia**Pós - Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13764	750	6/1/2011	20	60	20	34	150	245	6942	92,56	46,28	2777	1700
M13888	750	16/2/2011	56	60	20	20	200	180	6482	86,43	32,41	1945	2161
M13889	750	16/2/2011	70	60	20	15	200	260	7540	100,53	37,70	2262	1740
M13987	750	22/3/2011	40	60	20	10	190	300	6866	91,55	36,14	2168	1373
M14097	750	28/4/2011	21	60	20	35	200	210	7013	93,51	35,07	2104	2004
M14224	750	6/6/2011	11	60	20	50	200	190	7715	102,87	38,58	2315	2436
M14281	500	27/6/2011	8	60	20	60	120	190	5014	100,28	41,78	2507	1583
M14367	750	18/7/2011	13	60	20	60	165	135	6969	92,92	42,24	2534	3097
M14381	750	21/7/2011	6	60	20	15	195	160	7324	97,65	37,56	2254	2747
M14521	1000	22/8/2011	13	60	20	30	215	205	8472	84,72	39,40	2364	2480
M14695	1500	3/10/2011	13	60	20	25	485	455	14319	95,46	29,52	1771	1888
M14741	1300	21/10/2011	10	60	20	10	295	335	12010	92,3846	40,71	2443	2151
M14779	1000	1/11/2011	17	60	20	40	210	230	9293	92,93	44,25	2655	2424
M14799	1100	4/11/2011	9	60	20	10	220	335	10545	95,8636	47,93	2876	1889
M14825	1300	10/11/2011	16	60	20	10	250	260	12466	95,8923	49,86	2992	2877
M14946	1200	12/12/2011	17	60	20	10	235	255	11788	98,2333	50,16	3010	2774

Clorexidina 2% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia**Histórico**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M11873	200	16/6/2009	---	27	120	---	586	210	1869	93,45	3	191	534
M11944	200	2/7/2009	---	28	120	---	924	255	1931	97,53	2	125	454
M11979	800	15/7/2009	---	200	120	---	1920	810	7845	99,09	4	245	581
M12072	500	17/8/2009	---	67	90	---	1102	639	4915	99,29	4	268	462
M12321	500	23/10/2009	---	255	90	---	1815	590	4754	96,04	3	157	483
M12392	1300	17/11/2009	---	360	60	---	1715	1550	12415	96,48	7	434	481

Clorexidina 2% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia

Aviso do Estudo

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h- Embalagem
M 12601	800	14/1/2010	70	270	60	30	480	220	7255	91,60	15	907	1979
M 12734	1300	2/3/2010	84	305	120	25	390	295	12516	97,24	32	1926	2546
M 12749	1300	5/3/2010	75	300	90	52	290	120	5331	89,74	18	1103	2666
M 12813	1300	24/3/2010	53	275	120	23	390	340	10001	101,04	26	1539	1765

Clorexidina 2% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia**Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M 13541	1300	29/10/2010	50	330	60	32	365	370	12433	97,55%	34	2044	2016
M 13750	1300	30/12/2010	121	78	60	38	400	395	12172	93,63	33	2001	1849

Clorexidina 2% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia

Pós - Estudo

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M 13845	1300	3/2/2011	71	75	90	47	480	465	11880	91,38	33	1953	1533
M 13914	800	26/2/2011	116	75	60	21	205	155	7182	89,78	20	1181	2780
M 13936	600	1/3/2011	114	75	60	40	205	175	6247	104,12	17	1027	2142
M 14073	500	19/4/2011	48	75	60	123	225	135	4807	96,14	13	790	2136
M 14215	500	2/6/2011	20	75	90	55	195	145	5217	104,34	14	858	2159
M 14279	500	27/6/2011	15	75	60	120	180	210	4948	98,96	14	813	1414
M14368	700	18/7/2011	24	75	60	45	340	145	6579	93,9857	18	1081	2722
M14511	1300	17/8/2011	30	75	60	45	480	250	11974	92,1077	33	1968	2874
M14731	1000	14/10/2011	35	75	60	45	310	305	9335	93,35	26	1535	1836
M14407	800	29/7/2011	27	75	60	60	445	215	7849	98,1125	22	1290	2190
M14588	800	6/9/2011	26	75	60	45	355	205	6864	85,8	19	1128	2009
M14742	1300	21/10/2011	39	75	60	25	380	420	12228	94,0615	34	2010	1747
M14772	1000	31/10/2011	23	75	60	35	275	240	9561	95,61	26	1572	2390
M14877	1300	29/11/2011	33	75	60	95	405	370	12147	93,4385	33	1997	1970

Produto: PVPI degermante - 100ml - Almotolia

Histórico

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h- Embalagem
M11564	1000	16/3/2009	15	90	20	48	1155	975	10597	107,04	9	550	652
M11578	200	20/3/2009	42	90	20	38	1012	255	1800	98,18	2	107	424
M11727	350	6/5/2009	14	31	20	38	455	320	3119	89,11	7	411	585
M11858	700	12/6/2009	21	63	20	38	765	590	6497	92,81	8	510	661
M11995	200	23/7/2009	14	18	20	40	275	261	1758	87,9	6	384	404
M12074	650	17/8/2009	42	58	20	35	610	927	5720	88,9	9	563	370
M12123	100	28/8/2009	42	75	20	40	975	1140	9755	98,54	10	600	513
M12273	1000	9/10/2009	56	70	20	48	1085	945	10312	104,16	10	570	655
M12549	1000	29/12/2009	28	70	20	48	1272	1215	9483	95,79	7	447	468

Produto: PVPI degermante - 100ml Almotolia**Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13534	1000	26/10/2010	36	75	20	15	280	300	9789	97,89	9	550	1958

Produto: PVPI degermante-100ml-Almotolia**Pós - Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h-Embalagem
M13815	1000	26/1/2011	88	60	20	48	240	320	9370	93,7	33	2008	1757
M14199	830	25/5/2011	48	80	20	38	155	175	6698	66,98	24	1435	2296
M14355	625	7/7/2011	25	60	20	42	155	260	5843	58,43	21	1252	1348
M14366	625	18/7/2011	21	60	20	20	135	155	6110	61,1	22	1309	2365
M14382	625	21/7/2011	16	60	20	25	125	140	5534	55,34	20	1186	2372
M14473	1250	9/8/2011	16	60	20	55	295	305	11232	112,32	40	2407	2210
M14696	1250	3/10/2011	15	75	20	50	365	240	11954	119,54	43	2562	2989
M14762	625	27/10/2011	19	60	20	65	200	155	5810	58,1	21	1245	2249
M14825	1350	11/11/2011	27	70	20	10	325	280	12881	128,81	46	2760	2760
M14939	1250	12/12/2011	16	60	20	55	295	305	11232	112,32	40	2407	2210

Clorexidina 4% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia**Histórico**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h- Embalagem
M12140	1300	2/6/2009	106	194	125	---	2814	790	12.683	98,54	4,51	270	963
M12022	1000	3/6/2009	107	300	125	---	2320	616	9.642	97,39	4,16	249	939
M11923	200	29/6/2009	19	75	130	---	541	240	1.846	97,16	3,41	205	462

Clorexidina 4% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia**Aviso de Estudo**

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h- Embalagem
M12766	1300	10/3/2010	77	194	120	35	160	195	6068	102,15	37,93	2276	1867
M12890	800	13/4/2010	49	300	110	35	450	255	7477	94,41	16,62	997	1759
M12888	1300	13/4/2010	74	390	90	25	295	180	1246	95,99	4,22	253	415
M13010	1300	18/5/2010	66	340	90	25	390	100	1275	98,22	3,27	196	765

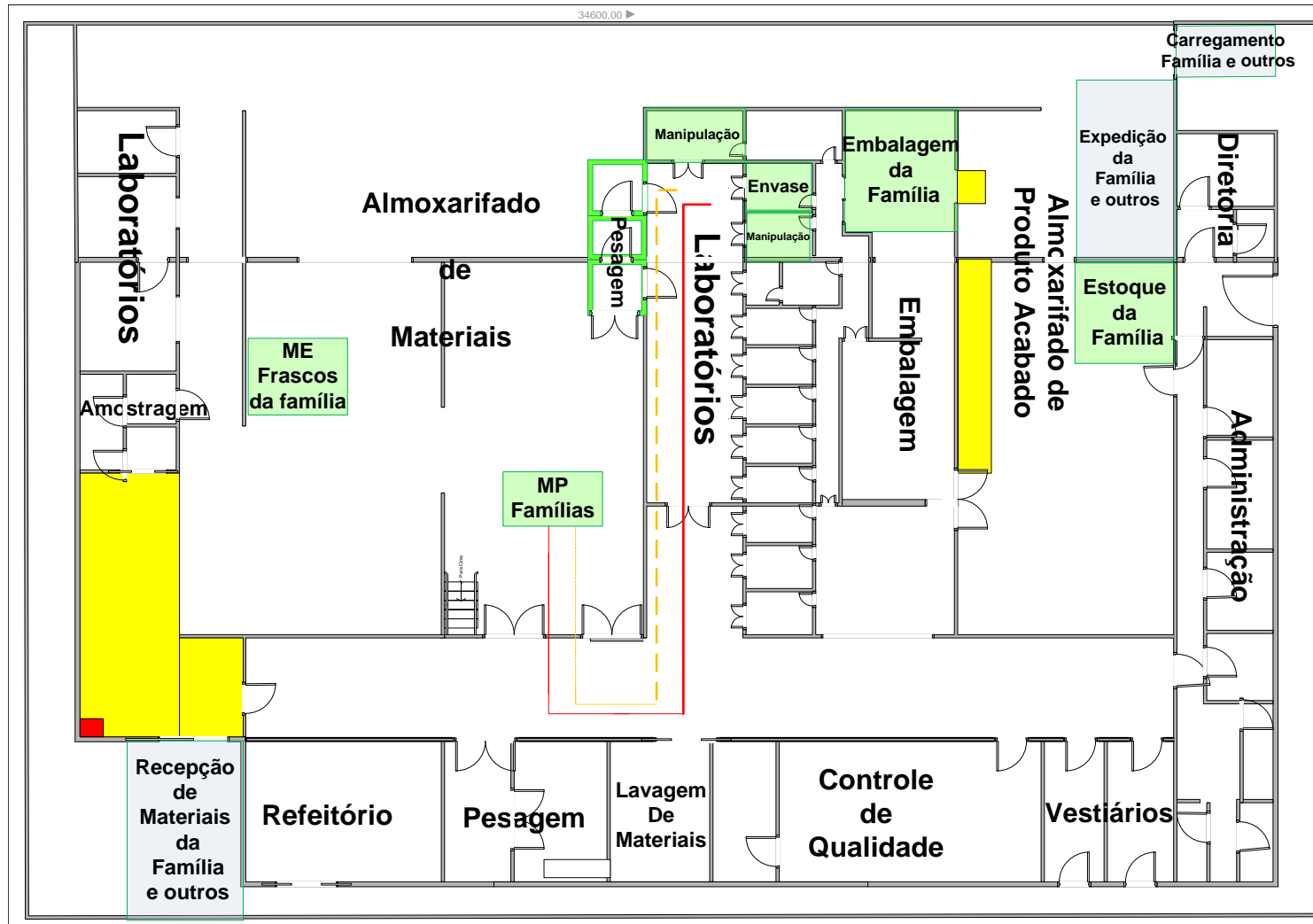
Clorexidina 4% solução com tensoativo 100 ml - Almotolia

Pós-Estudo

Lote	T.lote	Data	Pesagem	Manipulação	CQ	Preparação	Envase	Embalagem	Qtde	Rendimento	Fr/min	Fr/h-Envase	Fr/h- Embalagem
M14071	800	19/4/2011	69	75	60	20	295	245	7597	94,96	25,753	1545,1525	1860
M14291	400	20/6/2011	24	75	60	94	145	225	4242	106,05	29,255	1755,3103	1131
M14410	1100	29/7/2011	21	75	60	55	572	195	9995	90,86	17,474	1048,4266	3075
M14608	300	14/9/2011	19	75	60	50	100	100	2993	99,77	29,93	1795,8	1796
M14606	1000	14/9/2011	34	75	60	47	370	270	9061	90,61	24,489	1469,3514	2014

APÊNDICE C

Apêndice C: Planta Baixa – Descrição do Fluxo da Família



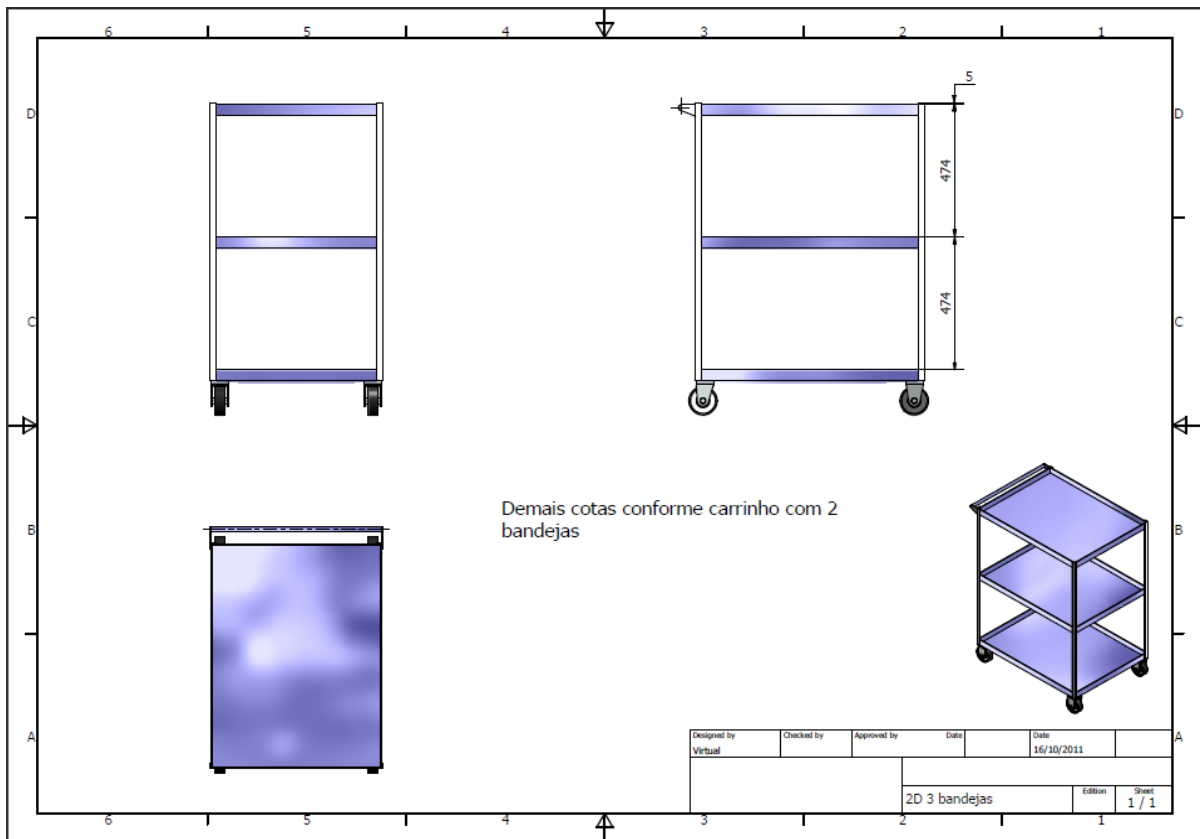
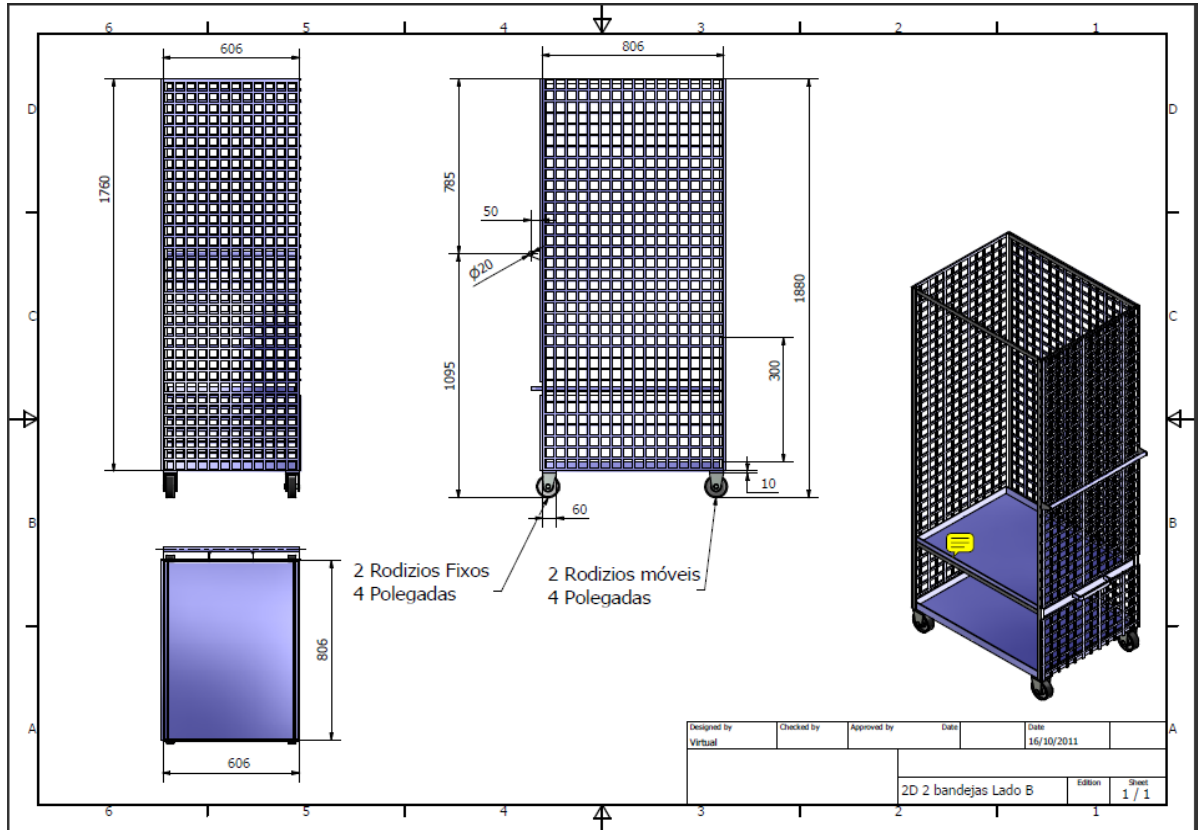
Antes: 4 percursos - 228 metros

Atual: 1 percurso - 57 metros

Fonte: Próprio Autor.

APÊNDICE D

Apêndice D: Carrinhos Produtivos



APÊNDICE E

Apêndice E: Cálculos Estatísticos – Análise de Tempos produtivos por produtos da família.

Utilizando – se ANOVA, Modelo de Regressão e Análise Bayesiana:

(1) Clorexidina alcoólica 0,5%-100 ml – Almotolia

(1.a) Tempo total:

Histórico

641 1006 2384 2047 2141 1098

aviso de estudo

566 798 756 784 673 924 779 841 689 710 516 509 502

Estudo

635 605 659 765 477

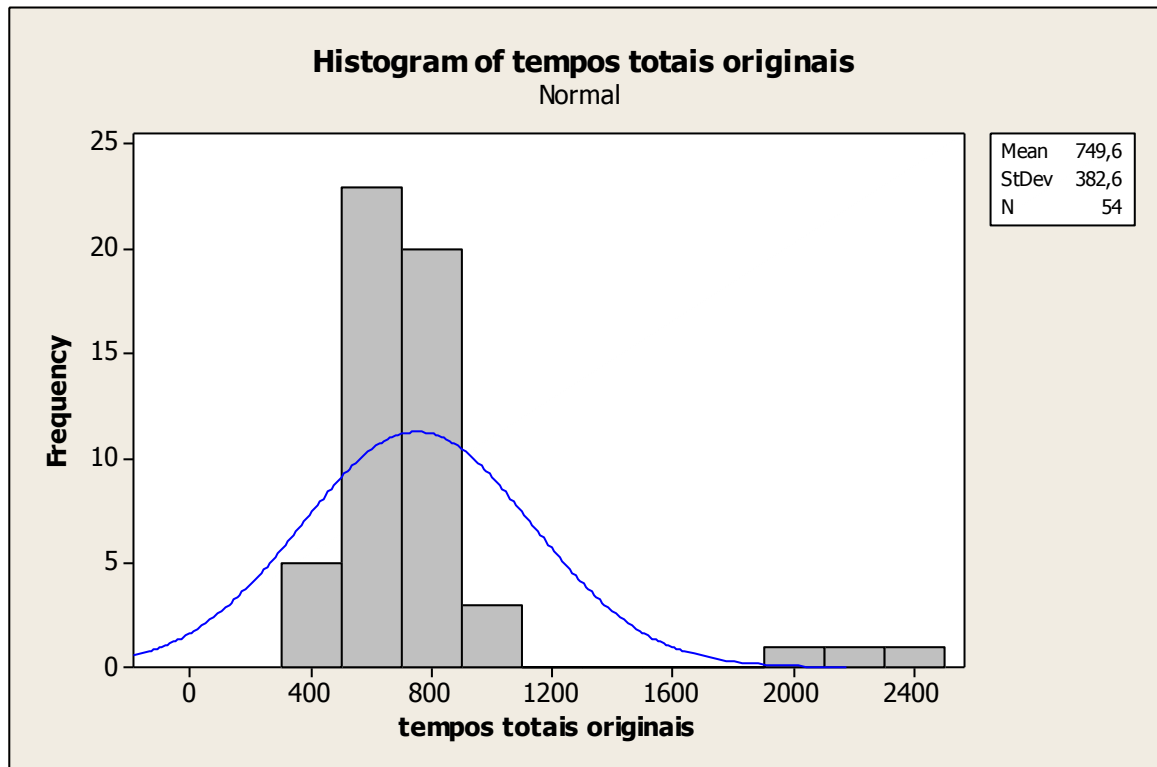
pós-estudo

740 650 519 528 572 558 796 540 484 632 566 530 588
 546 787 756 820 413 404 526 754 749 765 748 730 717
 742 827 528 459

Descriptive Statistics: histórico; aviso de estudo; estudo; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	6	0	1553	295	724	641	915	1573	2202
aviso de estudo	13	0	695,9	37,9	136,7	502,0	541,0	710,0	791,0
estudo	5	0	628,2	46,4	103,8	477,0	541,0	635,0	712,0
pós-estudo	30	0	632,5	23,5	128,6	404,0	528,0	610,0	750,3

Variable	Maximum
histórico	2384
aviso de estudo	924,0
estudo	765,0



- **Comentário estatístico:** como a normalidade esta assimétrica à esquerda, vamos transformar os dados para a base log (Logarítimo).

Dados transformados (logarítimo)

log(histórico)

6,46303 6,91374 7,77654 7,62413 7,66903 7,00125

log(aviso-estudo)

6,33859 6,68211 6,62804 6,66441 6,51175 6,82871 6,65801
6,73459 6,53524 6,56526 6,24611 6,23245 6,21860

log(estudo)

6,45362 6,40523 6,49072 6,63988 6,16752

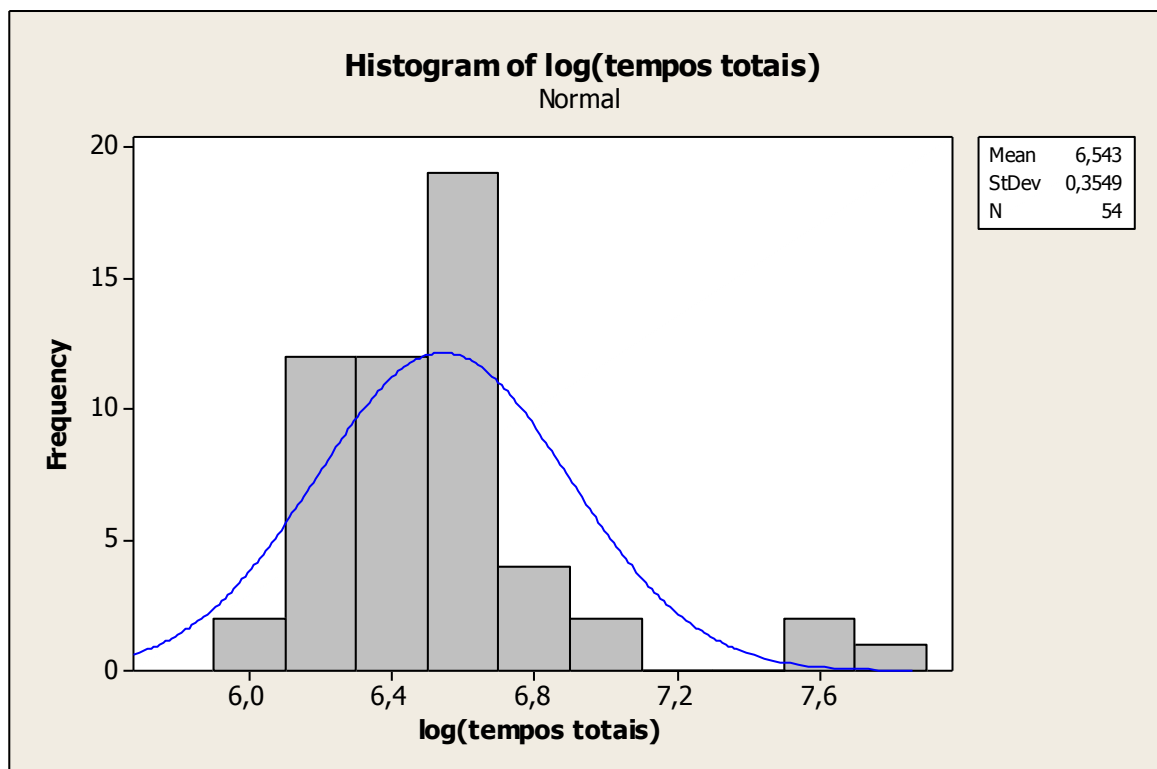
log(pós-estudo)

6,60665 6,47697 6,25190 6,26910 6,34914 6,32436 6,67960
6,29157 6,18208 6,44889 6,33859 6,27288 6,37673 6,30262
6,66823 6,62804 6,70930 6,02345 6,00141 6,26530 6,62539
6,61874 6,63988 6,61740 6,59304 6,57508 6,60935 6,71780
6,26910 6,12905

Descriptive Statistics: log(histórico; log(aviso-es; log(estudo); log(pós-estu

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
log(histórico)	6	0	7,241	0,215	0,527	6,463	6,801	7,313
log(aviso-estudo)	13	0	6,5265	0,0568	0,2046	6,2186	6,2924	6,5653
log(estudo)	5	0	6,4314	0,0767	0,1716	6,1675	6,2864	6,4536
log(pós-estudo)	30	0	6,4287	0,0384	0,2106	6,0014	6,2691	6,4128

Variable	Q3	Maximum
log(histórico)	7,696	7,777
log(aviso-estudo)	6,6733	6,8287
log(estudo)	6,5653	6,6399
log(pós-estudo)	6,6204	6,7178



- **Comentário estatístico:** a curva está com características mais simétricas, com os dados para a base log (Logarítimo).

Anova dados transformados (uma classificação-4 grupos)

H₀: os tempos nas quatro etapas do trabalho (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós – estudo) **são iguais.**

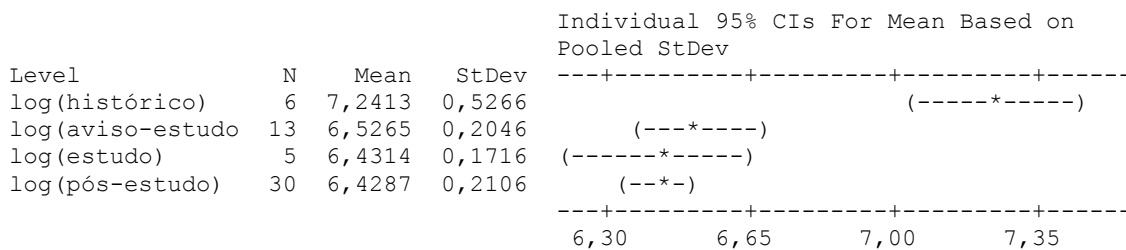
H₁: os tempos nas quatro etapas do trabalho (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós – estudo) **são diferentes.**

One-way ANOVA: log(histórico); log(aviso-estudo); log(estudo); log(pós-estudo)

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	3,3832	1,1277	17,12	0,000
Error	50	3,2931	0,0659		
Total	53	6,6763			

S = 0,2566 R-Sq = 50,68% R-Sq(adj) = 47,72%

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de P-Value ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – os tempos são diferentes.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** os tempos são diferentes, devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, a partir do histórico.



Pooled StDev = 0,2566

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 80,14%

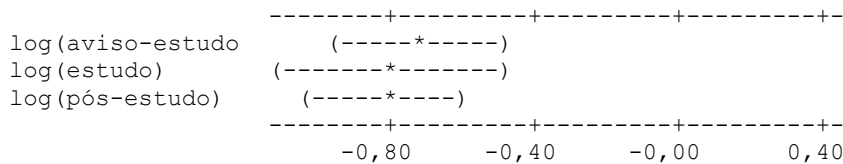
- **Comentário estatístico:** o valor de P-Value ser menor que 0,005, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – os tempos são diferentes.
- **Comentário aplicado ao trabalho:** os tempos são diferentes, a média do tempo do histórico esta muito assima da média dos demais tempos, isto ocorreu devido ao impacto das ações aplicadas durante o trabalho, nos demais tempos (Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo), aumentando a capacidade produtiva e diminuindo o tempo de envase, evidenciado através da melhoria das médias.

Explicativo: como o H_0 foi rejeitado, vamos subtrair sequencialmente os tempos das etapas do trabalho, para evidenciar as diferenças, através das comparações múltiplas:

log(histórico) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(avisó-estudo)	-0,9692	-0,7148	-0,4604
log(estudo)	-1,1220	-0,8099	-0,4978
log(pós-estudo)	-1,0431	-0,8126	-0,5820

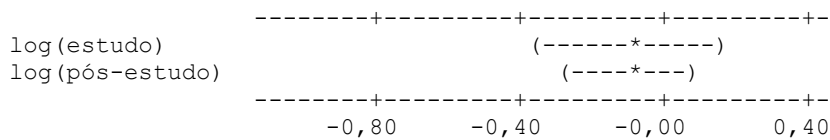
Não contemplam o zero: são diferentes do Histórico.



log(avisó-estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(estudo)	-0,3663	-0,0951	0,1762
log(pós-estudo)	-0,2689	-0,0977	0,0734

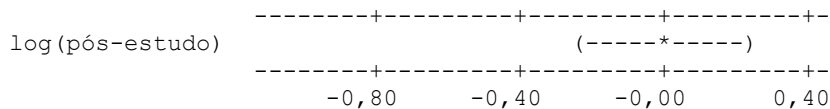
Contemplam o zero: não são diferentes do Aviso de Estudo.



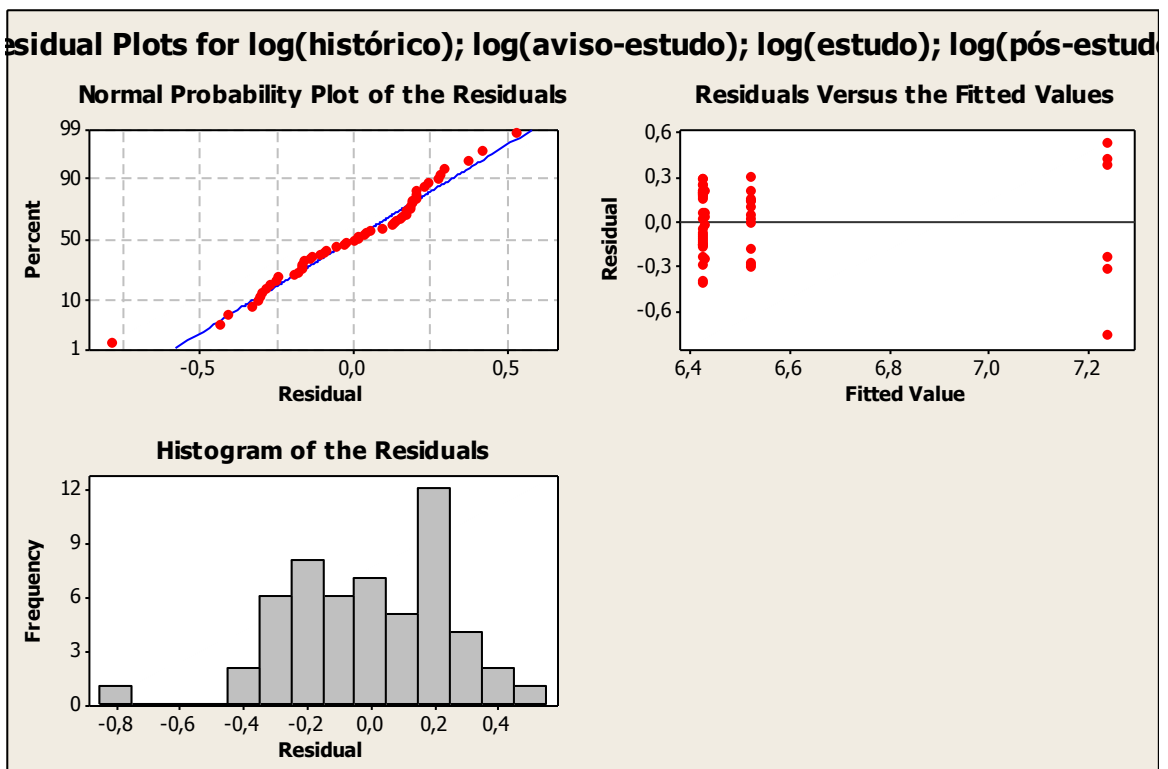
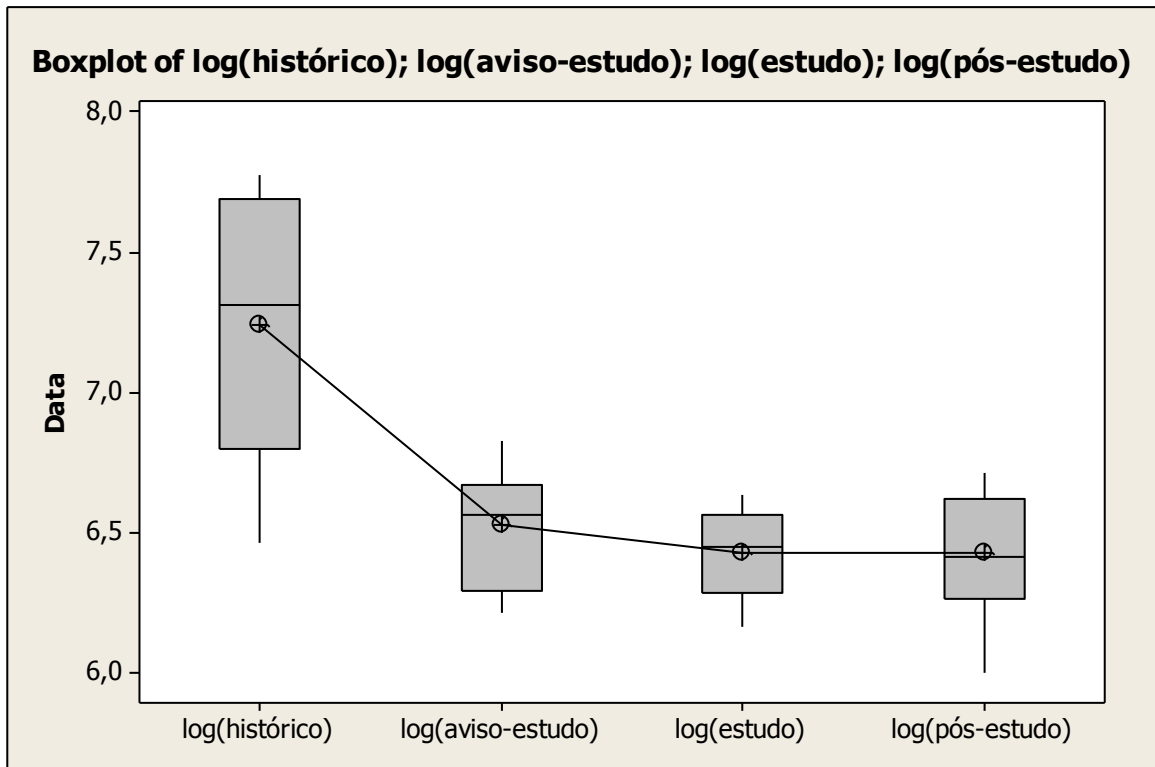
log(estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(pós-estudo)	-0,2517	-0,0027	0,2463

Contemplam o zero: não são diferentes do Estudo.



- **Comentário aplicado ao trabalho:** no período dos dados históricos não tinha nenhum tipo de avaliação da produtividade. A partir do período de Aviso de Estudo, iniciou a aplicação das teorias do *Lean Manufacturing*, o processo respondeu positivamente e a média dos tempos produtivos diminuiu, aumentando a produtividade em frascos/hora.



Conclusão: tempo total do histórico é diferente dos outros 3 grupos.

(1.b) Modelo de regressão

H₀: a produtividade de frascos/horas **não sofrem interferências** dos grupos nas quatro etapas do trabalho (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós –estudo) e do tempodo envase.

H₁: a produtividade de frascos/horas **sofrem interferências** dos grupos nas quatro etapas do trabalho (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós –estudo) e do tempodo envase.

(a) Resposta: **Fr/h-envase**

Fr/h-envase

416	594	574	600	621	538	1495	1747	1866	2372	2044
1867	2018	2238	2578	1956	2330	2523	2353	2949	2732	1785
1309	1965	2460	2489	2409	2580	2538	2739	2361	2582	2281
2801	1767	1840	1846	2325	2551	2529	2337	2677	2230	2143
2694	2344	2734	2806	2800	2593	2614	2187	2597	2202	

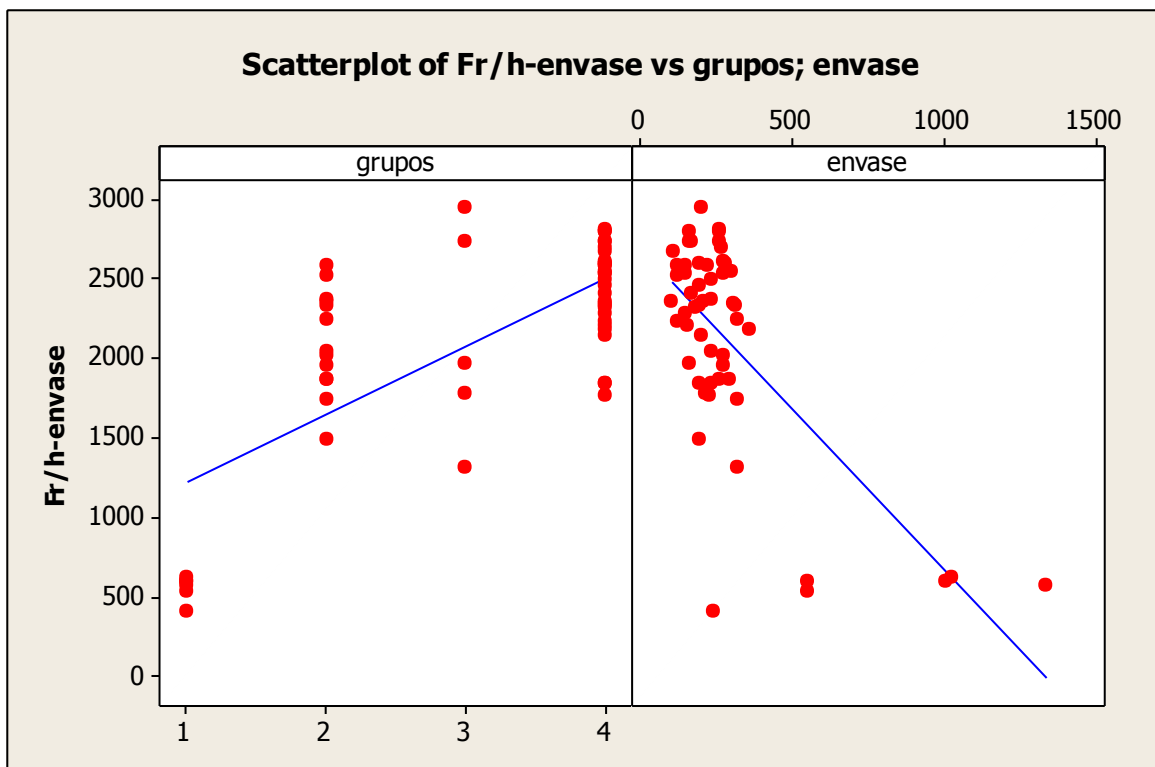
Covariáveis

Grupos (1=histórico; 2=aviso; 3= estudo; 4=pós-estudo)

1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Envase

238	550	1335	1005	1025	550	195	320	260	235	235
295	270	320	220	270	190	120	100	200	165	215
315	160	190	235	165	150	150	160	205	120	145
160	225	195	235	180	300	275	310	110	120	200
265	305	260	260	260	280	275	355	190	155	



Regression Analysis: Fr/h-envase versus grupos; envase

The regression equation is
 Fr/h-envase = 1570 + 290 grupos - 1,23 envase

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1569,7	243,0	6,46	0,000
grupos	289,97	58,72	4,94	0,000
envase	-1,2260	0,2906	-4,22	0,000

S = 399,660 R-Sq = 64,7% R-Sq(adj) = 63,3%

- Comentário estatístico:** devido ao valor de P-Value ser menor que 0,005, prova que existe uma correlação entre os grupos e o envase e esta tem efeito significativo na resposta, portanto, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – os frascos/horas tem interferência dos grupos e dos tempos de envase.
 - 64,7% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.
- Comentário aplicado ao trabalho:** a medida que se aplica a teoria *Lean* nos grupos, os tempos do envase diminui e o número de frascos/horas aumenta, elevando a produtividade.

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	14946704	7473352	46,79	0,000
Residual Error	51	8146134	159728		
Total	53	23092839			

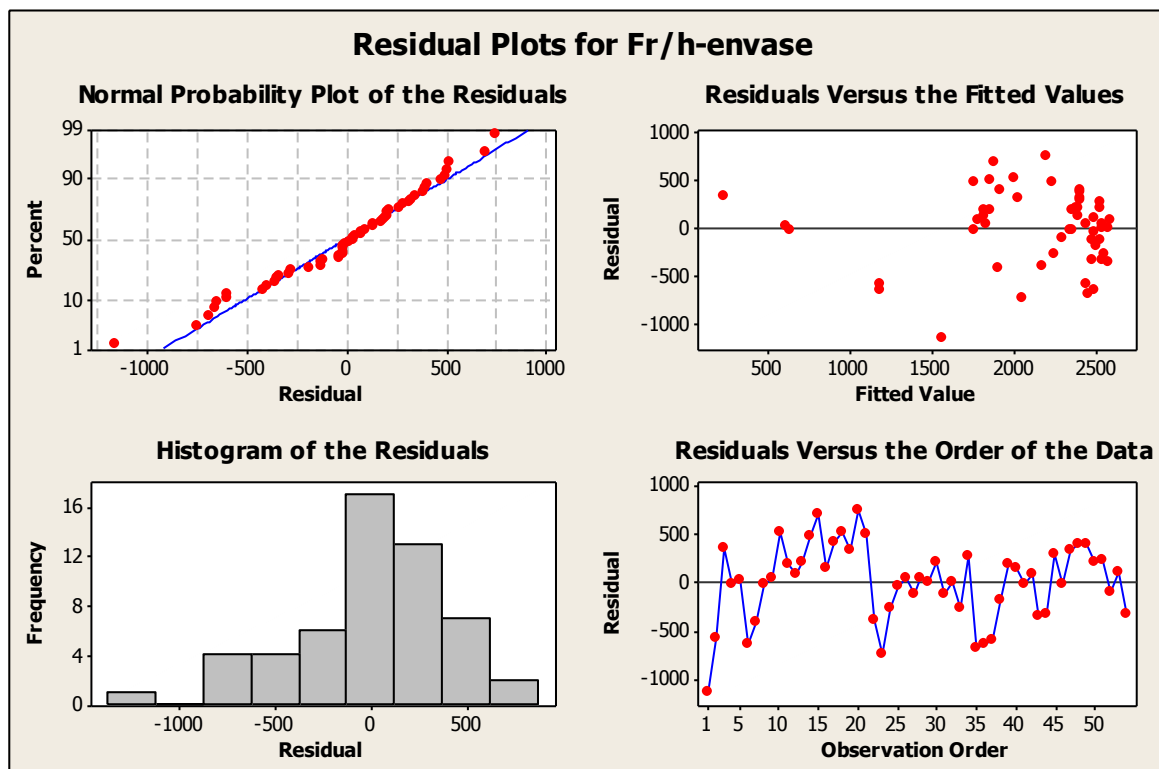
Source	DF	Seq SS
grupos	1	12103829
envase	1	2842875

Obs	grupos	Fr/h-envase	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
1	1,00	416,0	1567,9	141,2	-1151,9	-3,08R
2	1,00	594,0	1185,4	116,5	-591,4	-1,55
3	1,00	574,0	223,0	265,1	351,0	1,17 X
4	1,00	600,0	627,6	183,7	-27,6	-0,08 X
5	1,00	621,0	603,1	188,2	17,9	0,05 X
6	1,00	538,0	1185,4	116,5	-647,4	-1,69
7	2,00	1495,0	1910,6	97,5	-415,6	-1,07
8	2,00	1747,0	1757,3	80,1	-10,3	-0,03
9	2,00	1866,0	1830,9	87,0	35,1	0,09
10	2,00	2372,0	1861,5	90,7	510,5	1,31
11	2,00	2044,0	1861,5	90,7	182,5	0,47
12	2,00	1867,0	1788,0	82,6	79,0	0,20
13	2,00	2018,0	1818,6	85,6	199,4	0,51
14	2,00	2238,0	1757,3	80,1	480,7	1,23
15	2,00	2578,0	1879,9	93,1	698,1	1,80
16	2,00	1956,0	1818,6	85,6	137,4	0,35
17	2,00	2330,0	1916,7	98,4	413,3	1,07
18	2,00	2523,0	2002,5	112,3	520,5	1,36
19	2,00	2353,0	2027,0	116,6	326,0	0,85
20	3,00	2949,0	2194,4	60,8	754,6	1,91
21	3,00	2732,0	2237,3	65,9	494,7	1,25
22	3,00	1785,0	2176,0	59,0	-391,0	-0,99

23	3,00	1309,0	2053,4	55,0	-744,4	-1,88
24	3,00	1965,0	2243,5	66,7	-278,5	-0,71
25	4,00	2460,0	2496,6	70,3	-36,6	-0,09
26	4,00	2489,0	2441,5	72,0	47,5	0,12
27	4,00	2409,0	2527,3	70,4	-118,3	-0,30
28	4,00	2580,0	2545,7	70,8	34,3	0,09
29	4,00	2538,0	2545,7	70,8	-7,7	-0,02
30	4,00	2739,0	2533,4	70,5	205,6	0,52
31	4,00	2361,0	2478,3	70,6	-117,3	-0,30
32	4,00	2582,0	2582,5	72,4	-0,5	-0,00
33	4,00	2281,0	2551,8	71,0	-270,8	-0,69
34	4,00	2801,0	2533,4	70,5	267,6	0,68
35	4,00	1767,0	2453,7	71,4	-686,7	-1,75
36	4,00	1840,0	2490,5	70,4	-650,5	-1,65
37	4,00	1846,0	2441,5	72,0	-595,5	-1,51
38	4,00	2325,0	2508,9	70,2	-183,9	-0,47
39	4,00	2551,0	2361,8	78,3	189,2	0,48
40	4,00	2529,0	2392,4	75,4	136,6	0,35
41	4,00	2337,0	2349,5	79,6	-12,5	-0,03
42	4,00	2677,0	2594,7	73,2	82,3	0,21
43	4,00	2230,0	2582,5	72,4	-352,5	-0,90
44	4,00	2143,0	2484,4	70,5	-341,4	-0,87
45	4,00	2694,0	2404,7	74,4	289,3	0,74
46	4,00	2344,0	2355,7	79,0	-11,7	-0,03
47	4,00	2734,0	2410,8	73,9	323,2	0,82
48	4,00	2806,0	2410,8	73,9	395,2	1,01
49	4,00	2800,0	2410,8	73,9	389,2	0,99
50	4,00	2593,0	2386,3	75,9	206,7	0,53
51	4,00	2614,0	2392,4	75,4	221,6	0,56
52	4,00	2187,0	2294,4	86,6	-107,4	-0,28
53	4,00	2597,0	2496,6	70,3	100,4	0,26
54	4,00	2202,0	2539,6	70,6	-337,6	-0,86

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

Em vista do modelo de regressão, as variáveis são significativas, diminui o tempo, aumenta-se os frascos/hora, aumenta a capacidade produtiva.

(a) Fr/h-envase menor no histórico

(b) Fr/h-envase decresce com aumento de envase

(c) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/h-embalagem

300	920	807	632	621	637	1822	2192	1733	2275	1550
1296	2179	2203	1956	2112	2604	1316	1046	2621	1960	1406
1683	1849	1298	2340	1988	1888	1554	2038	1195	1291	1890
1470	2209	1750	2224	1993	2392	2108	1985	1732	2433	2521
2462	2383	2122	1999	2468	2420	2145	2465	2349	1951	

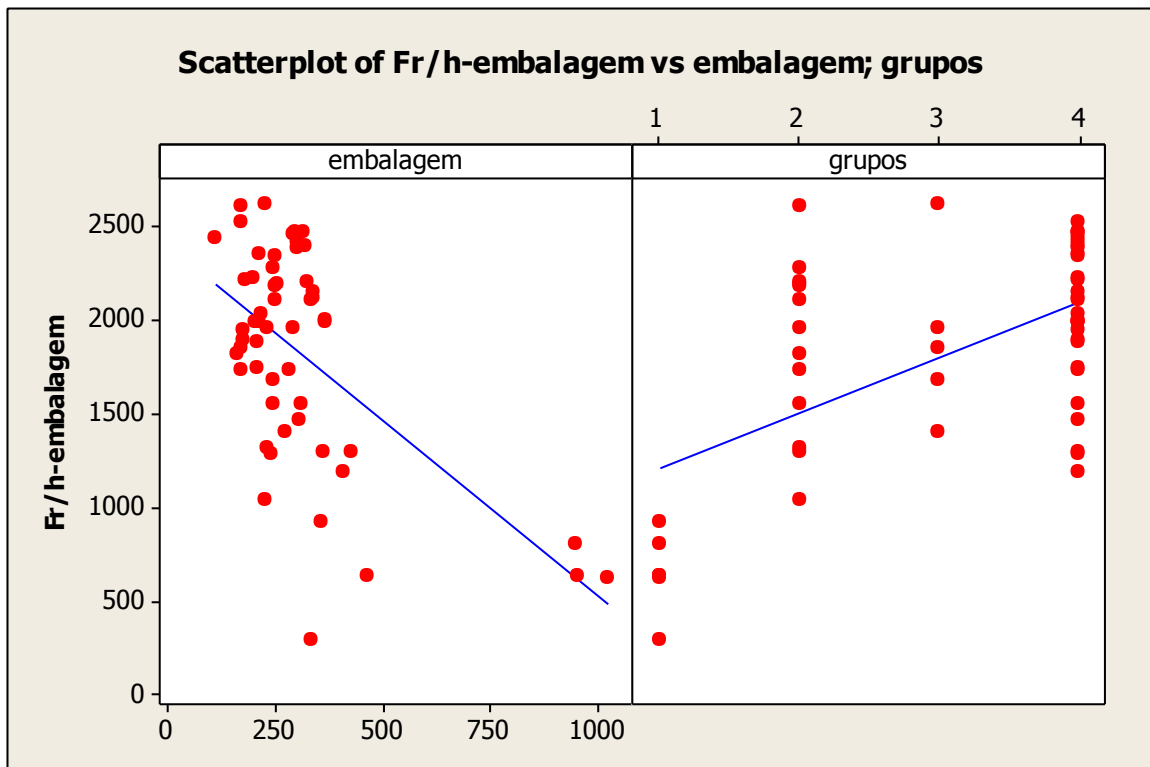
Covariáveis

Grupos (1=histórico; 2=aviso; 3= estudo; 4=pós-estudo)

1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Embalagem

330	355	950	954	1025	465	160	255	280	245	310
425	250	325	290	250	170	230	225	225	230	273
245	170	360	250	200	205	245	215	405	240	175
305	180	205	195	210	320	330	365	170	110	170
290	300	335	365	295	300	335	315	210	175	



Regression Analysis: Fr/h-embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is

$$\text{Fr/h-embalagem} = 1601 + 197 \text{ grupos} - 1,26 \text{ embalagem}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1601,3	270,8	5,91	0,000
grupos	197,17	60,79	3,24	0,002
embalagem	-1,2560	0,3775	-3,33	0,002

S = 430,492 R-Sq = 45,7% R-Sq(adj) = 43,5%

- **Comentário estatístico:** devido ao valor de P-Value ser menor que 0,005, prova que existe uma correlação entre os grupos e a embalagem, e estas tem efeito significante na resposta, portanto, rejeita-se H_0 e aceita-se H_1 – os frascos/horas tem interferência dos grupos e dos tempos de embalagem.
 - 45,7% da variabilidade da resposta é explicada pelo modelo de regressão.

- **Comentário aplicado ao trabalho:** a medida que se aplica a teoria *Lean* nos grupos, os tempos da embalagem diminui e o número de frascos/horas aumenta, elevando a produtividade.
 - A resposta do envase foi mais acentuada do que a resposta da embalagem.

Analysis of Variance

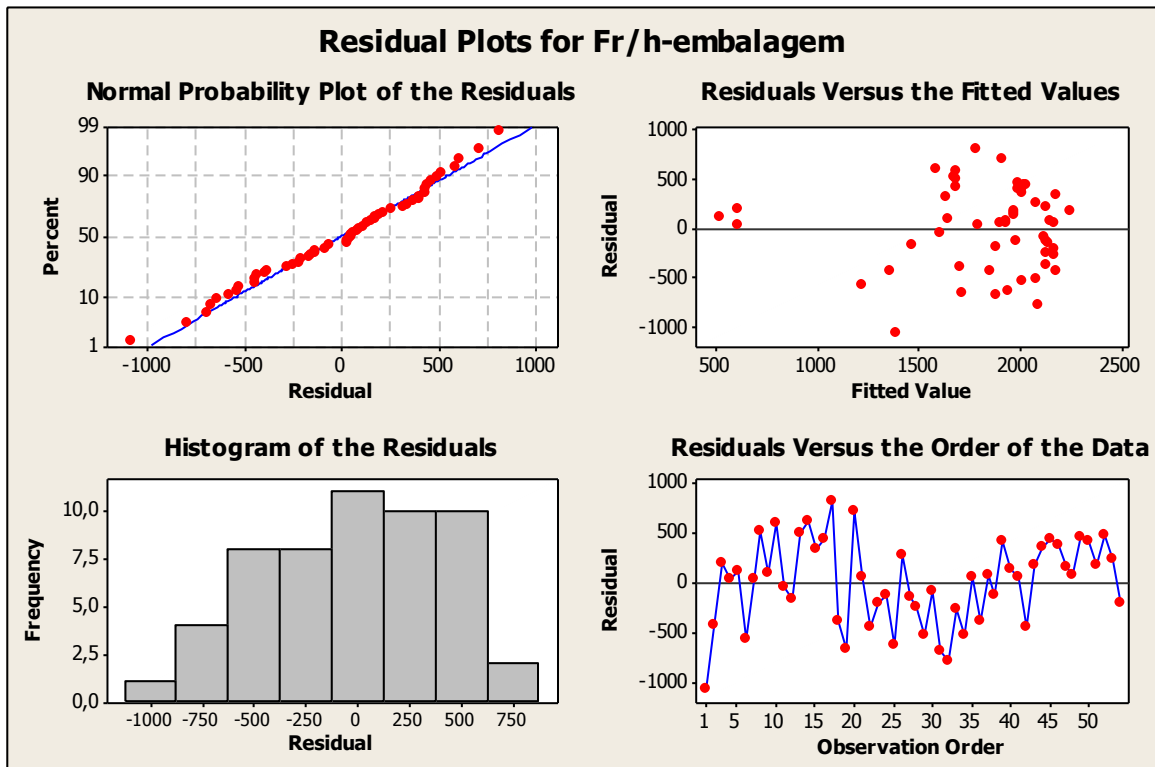
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	7943025	3971513	21,43	0,000
Residual Error	51	9451481	185323		
Total	53	17394506			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	5891120
embalagem	1	2051905

Obs	grupos	Fr/h-embalagem	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
1	1,00	300,0	1384,0	135,9	-1084,0	-2,65R
2	1,00	920,0	1352,6	132,5	-432,6	-1,06
3	1,00	807,0	605,2	219,8	201,8	0,55 X
4	1,00	632,0	600,2	221,0	31,8	0,09 X
5	1,00	621,0	511,0	243,6	110,0	0,31 X
6	1,00	637,0	1214,4	125,0	-577,4	-1,40
7	2,00	1822,0	1794,7	119,9	27,3	0,07
8	2,00	2192,0	1675,3	97,0	516,7	1,23
9	2,00	1733,0	1643,9	92,3	89,1	0,21
10	2,00	2275,0	1687,9	99,0	587,1	1,40
11	2,00	1550,0	1606,3	87,7	-56,3	-0,13
12	2,00	1296,0	1461,8	83,2	-165,8	-0,39
13	2,00	2179,0	1681,6	98,0	497,4	1,19
14	2,00	2203,0	1587,4	85,9	615,6	1,46
15	2,00	1956,0	1631,4	90,6	324,6	0,77
16	2,00	2112,0	1681,6	98,0	430,4	1,03
17	2,00	2604,0	1782,1	117,2	821,9	1,98
18	2,00	1316,0	1706,7	102,3	-390,7	-0,93
19	2,00	1046,0	1713,0	103,4	-667,0	-1,60
20	3,00	2621,0	1910,2	67,2	710,8	1,67
21	3,00	1960,0	1903,9	66,3	56,1	0,13
22	3,00	1406,0	1849,9	60,5	-443,9	-1,04

23	3,00	1683,0	1885,1	63,9	-202,1	-0,47
24	3,00	1849,0	1979,3	79,4	-130,3	-0,31
25	4,00	1298,0	1937,8	89,9	-639,8	-1,52
26	4,00	2340,0	2076,0	76,0	264,0	0,62
27	4,00	1988,0	2138,8	76,6	-150,8	-0,36
28	4,00	1888,0	2132,5	76,3	-244,5	-0,58
29	4,00	1554,0	2082,2	75,8	-528,2	-1,25
30	4,00	2038,0	2119,9	75,9	-81,9	-0,19
31	4,00	1195,0	1881,3	100,1	-686,3	-1,64
32	4,00	1291,0	2088,5	75,7	-797,5	-1,88
33	4,00	1890,0	2170,2	78,6	-280,2	-0,66
34	4,00	1470,0	2006,9	80,6	-536,9	-1,27
35	4,00	2209,0	2163,9	78,1	45,1	0,11
36	4,00	1750,0	2132,5	76,3	-382,5	-0,90
37	4,00	2224,0	2145,0	76,9	79,0	0,19
38	4,00	1993,0	2126,2	76,1	-133,2	-0,31
39	4,00	2392,0	1988,0	82,7	404,0	0,96
40	4,00	2108,0	1975,5	84,3	132,5	0,31
41	4,00	1985,0	1931,5	90,9	53,5	0,13
42	4,00	1732,0	2176,4	79,1	-444,4	-1,05
43	4,00	2433,0	2251,8	88,5	181,2	0,43
44	4,00	2521,0	2176,4	79,1	344,6	0,81
45	4,00	2462,0	2025,7	78,8	436,3	1,03
46	4,00	2383,0	2013,2	80,0	369,8	0,87
47	4,00	2122,0	1969,2	85,2	152,8	0,36
48	4,00	1999,0	1931,5	90,9	67,5	0,16
49	4,00	2468,0	2019,4	79,4	448,6	1,06
50	4,00	2420,0	2013,2	80,0	406,8	0,96
51	4,00	2145,0	1969,2	85,2	175,8	0,42
52	4,00	2465,0	1994,3	82,0	470,7	1,11
53	4,00	2349,0	2126,2	76,1	222,8	0,53
54	4,00	1951,0	2170,2	78,6	-219,2	-0,52

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

Em vista do modelo de regressão, as variáveis são significativas, diminui o tempo, aumenta-se os frascos/hora, aumenta a capacidade produtiva. Neste modelo a resposta do envase foi melhor que a da embalagem.

- (a) Fr/h-embalagem menor no histórico
- (b) Fr/h-embalagem decresce com aumento de embalagem.

OUTRA ANÁLISE (ANÁLISE BAYESIANA ASSUMINDO DEPENDENCIA ENTRE AS RESPOSTAS (Fr/h-embalagem e Fr/h-envase))

Modelo de regressão múltipla bivariada (assumir dependência entre Fr/h-embalagem e Fr/h-envase)-Uso de métodos Bayesianos-fator aleatório $w[i]$ com distribuição normal que captura a possível dependência entre as respostas

Explicativo: efeito conjunto envase/embalagem: capturar uma possível dependência entre as respostas. Isso é dado pelo fator latente W_i , com uma distribuição normal que esta capturando esta possível dependência.

Uso do software Openbugs

```

model
{
  for( i in 1 : N ) {
    Y1[i] ~ dnorm(mu1[i],tau1)
    Y2[i] ~ dnorm(mu2[i],tau2)
    mu1[i] <- beta01+ beta11 *grupos[i]+beta21*envase[i]+w[i]
    mu2[i] <- beta02+ beta12 *grupos[i]+beta22*embalagem[i]+w[i]
    w[i] ~ dnorm(0,tau.w)
  }
  beta01 ~ dnorm(1570,0.001)
  beta02 ~ dnorm(1601,0.001)
  beta11 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta12 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta21 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta22 ~ dnorm(0,0.0001)
  tau1 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma1 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau2 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma2 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau.w ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma.w <- 1 / sqrt(tau.w)
}

```

Usamos distribuição a priori aproximadamente não informativas (normais com variação grandes).

Covariáveis - Grupos: Y1- Tempo de envase. Y2 – Tempo de embalagem.

```
list(N = 54, Y1=c(416,594,574,600,621,538,1495,1747,1866,2372,2044
,1867,2018,2238,2578,1956,2330,2523,2353,2949,2732,1785
,1309,1965,2460,2489,2409,2580,2538,2739,2361,2582,2281
,2801,1767,1840,1846,2325,2551,2529,2337,2677,2230,2143
,2694,2344,2734,2806,2800,2593,2614,2187,2597,2202),Y2=c(
300,920,807,632,621,637,1822,2192,1733,2275,1550
,1296,2179,2203,1956,2112,2604,1316,1046,2621,1960,1406
,1683,1849,1298,2340,1988,1888,1554,2038,1195,1291,1890
,1470,2209,1750,2224,1993,2392,2108,1985,1732,2433,2521
,2462,2383,2122,1999,2468,2420,2145,2465,2349,1951),envase=c(
238,550,1335,1005,1025,550,195,320,260,235,235
,295,270,320,220,270,190,120,100,200,165,215
,315,160,190,235,165,150,150,160,205,120,145
,160,225,195,235,180,300,275,310,110,120,200
,265,305,260,260,260,280,275,355,190,155),
330,355,950,954,1025,465,160,255,280,245,310
,425,250,325,290,250,170,230,225,225,230,273
,245,170,360,250,200,205,245,215,405,240,175
,305,180,205,195,210,320,330,365,170,110,170
,290,300,335,365,295,300,335,315,210,175),grupos=c(
1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2
,3,3,3,3,3,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4
,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4))
embalagem=c(
```

Burn-in sample=5000, 1000 amostras de 50 em 50

mean	sd	MC_error	val2.5pc	median	val97.5pc	start	sample	
beta01	1577.0	33.0	1.379	1514.0	1576.0	1641.0	5001	1000
beta02	1604.0	31.25	1.036	1540.0	1605.0	1664.0	5001	1000
beta11	280.7	22.5	0.7392	238.9	280.6	324.7	5001	1000
beta12	188.3	26.45	0.7772	133.2	188.5	242.9	5001	1000
beta21	-1.266	0.2046	0.006808	-1.677	-1.257	-0.8645	5001	1000
beta22	-1.28	0.256	0.007667	-1.779	-1.272	-0.7892	5001	1000
sigma.w	302.3	53.37	1.922	194.2	304.3	410.6	5001	1000
sigma1	260.1	65.08	4.943	78.63	267.2	363.8	5001	1000
sigma2	260.1	65.08	4.943	78.63	267.2	363.8	5001	1000
tau.w	1.217E-5	5.29E-6	1.697E-7	5.939E-6	1.08E-5	2.653E-5	5001	1000
tau1	0.459	11.9	0.3935	7.617E-6	1.401E-5	2.95E-4	5001	1000
tau2	1.044E-5	4.082E-6	1.631E-7	5.172E-6	9.66E-6	2.05E-5	5001	1000

Comentário estatístico: os sumários a posteriori de interesse foram obtidos usando métodos de simulação MCMC(Monte Carlo em Cadeia Mmarkov) e software WINBUGS. Os sumários finais foram obtidos de 100 amostras simuladas.

DIC

	Dbar	Dhat	DIC	pD
Y1	742.2	953400.0	-951900.0	-952700.0
Y2	775.2	757.5	792.9	17.72
total	1517.0	954200.0	-951100.0	-952700.0

Conclusão (Resultados similares) : os intervalos de credibilidade para beta11, beta12, beta21 e beta22 não contém zero. Assim grupos e envase ou embalagem apresentam efeitos significativos nas respostas.

Comentário Aplicado: A embalagem depende do envase.

(2) **Álcool 70 - 100 ml - Almotolia**

(1.a) Tempo total:

Histórico

3305	1633	1940	3451	3217	4240	3195	3113	4570
4383	1564	2732	4406	4238	3223	4497	2765	3275
4675	1375	10145	4170	1972	8195			

aviso estudo

1424	1339	1452	2105	1246	1045	1142	1297	1635	1340
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Estudo

1350	2363	935	855	3998	2089	2169	4457	1983	4424	4219
1991	4410									

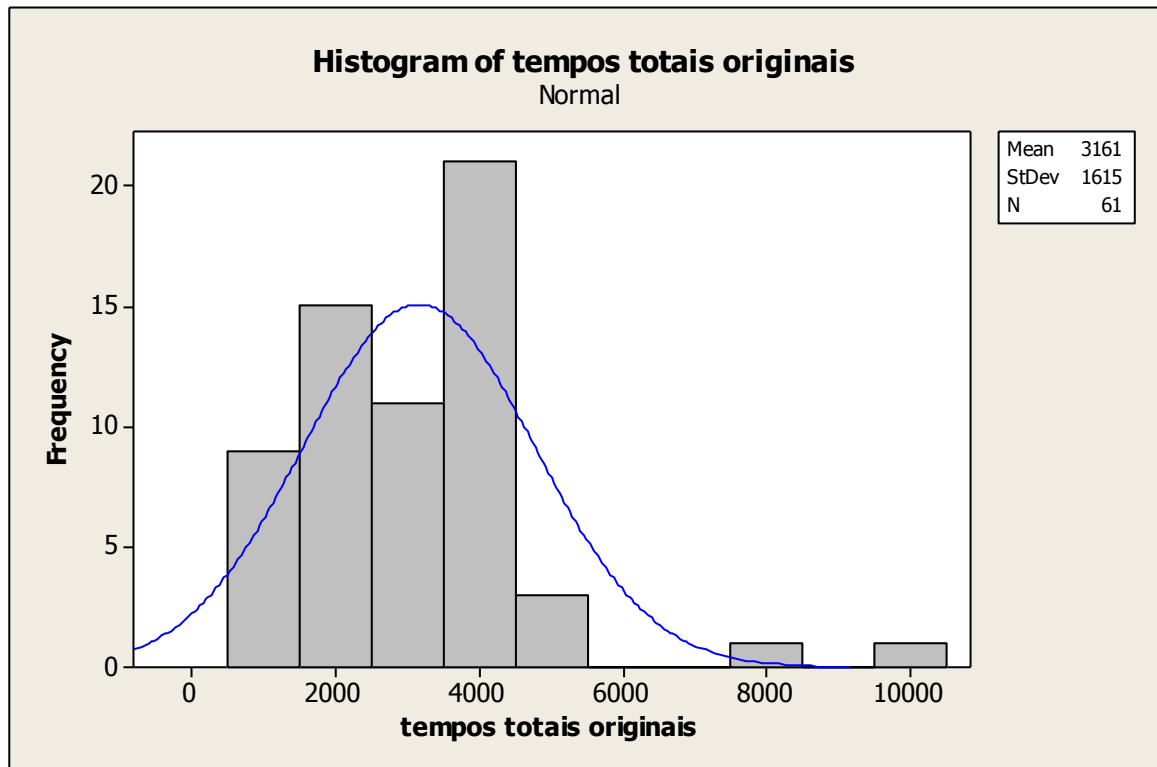
pós-estudo

4253	3762	4042	4080	4030	3828	4512	3923	4075	3973	3960
3595	3603	2120	1900	3400	1807	1730	1730	3440	3582	3545

Descriptive Statistics: histórico; aviso estudo; estudo; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	24	0	3762	402	1971	1375	2740	3290	4400
aviso estudo	10	0	1402,5	93,7	296,2	1045,0	1220,0	1339,5	1497,8
estudo	13	0	2711	385	1387	855	1667	2169	4315
pós-estudo	22	0	3404	192	901	1730	3080	3683	4033

Variable	Maximum
histórico	10145
aviso estudo	2105,0
estudo	4457
pós-estudo	4512



Dados transformados (logaritmo)

log (histórico)

8,10319	7,39817	7,57044	8,14642	8,07620	8,35232	8,06934
8,04334	8,42727	8,38549	7,35500	7,91279	8,39072	8,35185
8,07807	8,41117	7,92480	8,09407	8,44998	7,22621	9,22474
8,33567	7,58680	9,01128				

log (aviso-estudo)

7,26123	7,19968	7,28070	7,65207	7,12769	6,95177	7,04054
7,16781	7,39940	7,20042				

log (estudo)

7,20786	7,76769	6,84055	6,75110	8,29355	7,64444	7,68202
8,40223	7,59237	8,39480	8,34735	7,59639	8,39163	

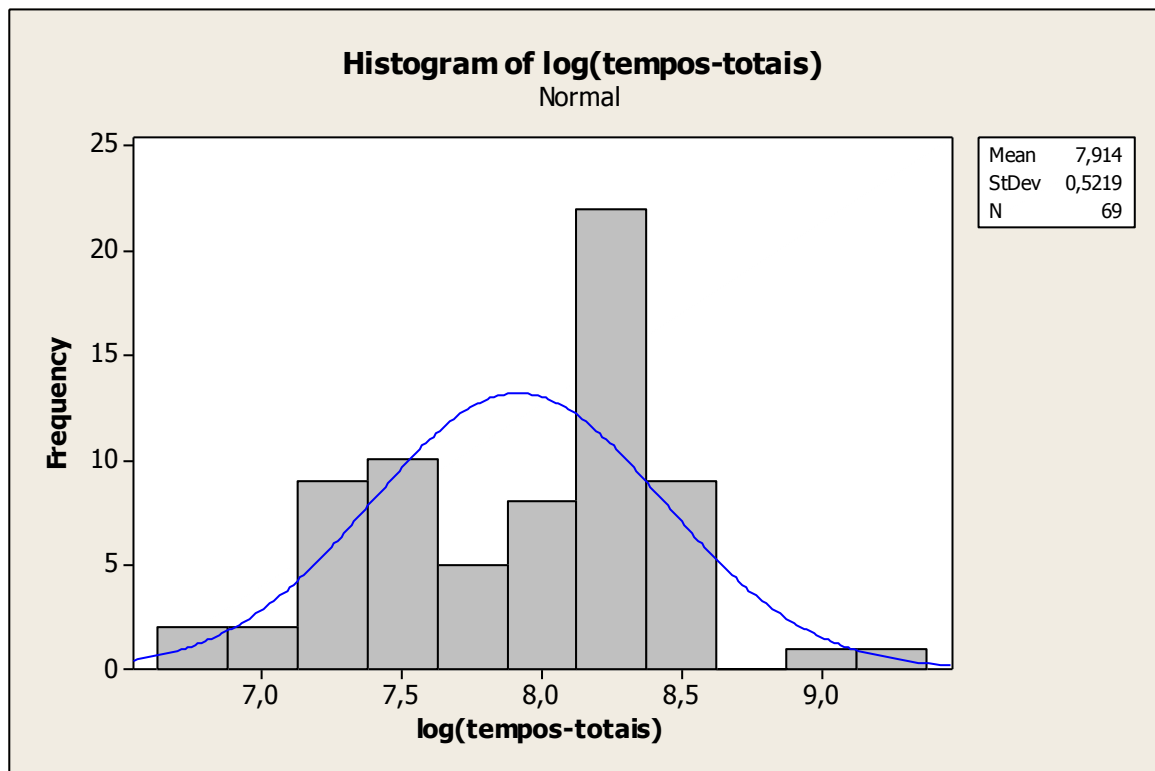
log (pós-estudo)

8,35538	8,23271	8,30449	8,31385	8,30152	8,25010	8,41450
8,27461	8,31263	8,28728	8,28400	8,18730	8,18952	7,65917
7,54961	8,13153	7,49942	7,45588	7,45588	8,14323	8,18368
8,17329						

Descriptive Statistics: log(histórico); log(aviso-es; log(estudo); log(pós-estu

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
log(histórico)	24	0	8,1219	0,0969	0,4749	7,2262	7,9158	8,0986
log(aviso-estudo)	10	0	7,2281	0,0614	0,1943	6,9518	7,1059	7,2001
log(estudo)	13	0	7,762	0,162	0,584	6,751	7,400	7,682
log(pós-estudo)	22	0	8,0891	0,0689	0,3232	7,4559	8,0134	8,2111

Variable	Q3	Maximum
log(histórico)	8,3894	9,2247
log(aviso-estudo)	7,3104	7,6521
log(estudo)	8,369	8,402
log(pós-estudo)	8,3023	8,4145

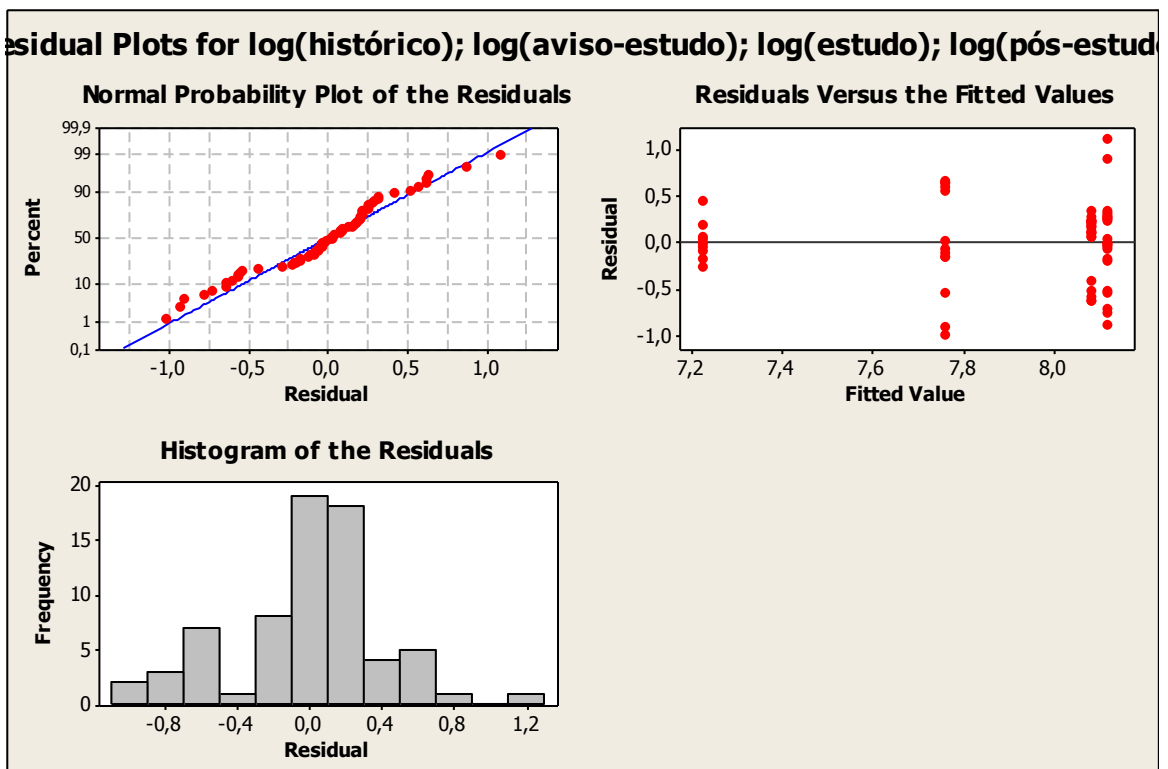
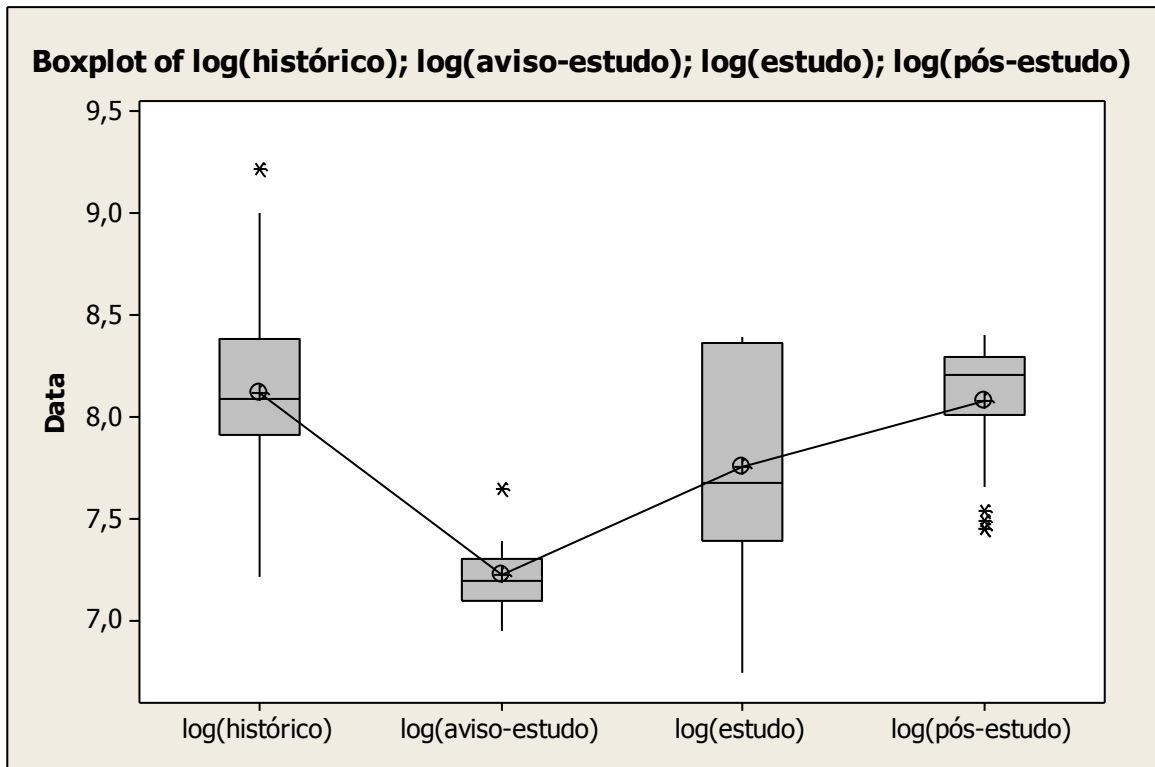


Anova dados transformados (uma classificação-4 grupos)

One-way ANOVA: log(histórico); log(aviso-estudo); log(estudo); log(pós-estudo)

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	6,714	2,238	12,32	0,000
Error	65	11,806	0,182		
Total	68	18,521			

S = 0,4262 R-Sq = 36,25% R-Sq(adj) = 33,31%



Conclusão: tempo histórico é diferente de aviso-estudo

tempo histórico é igual à estudo e pós-estudo

aviso é diferente de estudo

aviso é diferente de pós-estudo

estudo é igual à pós-estudo

(1.b) Modelo de regressão

(a) Resposta: Fr/h-envase

Fr/h-envase

675,0	699,0	523,0	789,0	699,0	839,0	809,0	795,0
803,0	858,0	790,0	811,0	861,0	861,0	767,0	865,0
783,0	781,0	802,0	767,0	665,0	861,0	971,0	744,0
2804,0	2780,0	2618,0	2635,0	2736,0	2809,0	2555,0	2206,0
2717,0	2994,0	3077,0	3417,0	3202,0	3041,0	3059,0	3258,0
2947,0	2613,0	3279,0	2757,0	3512,0	3211,0	3180,0	3096,3
3121,0	3264,0	3117,0	3252,0	3265,0	2915,0	3175,0	3193,0
3250,0	3290,0	3114,0	3067,0	2878,0	3046,0	3366,0	3385,0
3252,0	3251,0	4628,0	3076,0	3087,0			

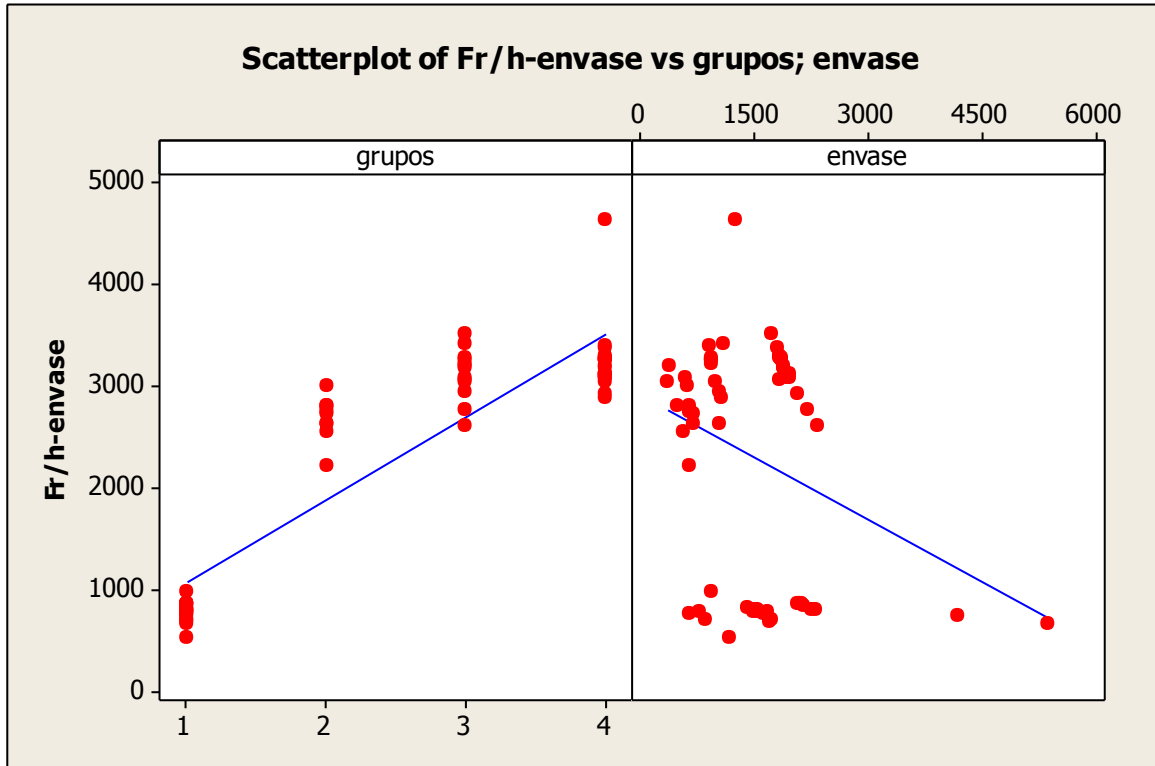
Covariáveis

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4							

Envase

1700	863	1155	1535	1711	2146	1494	1537	2295	2097	774
1406	2052	2088	1613	2095	1470	1670	2245	635	5350	2125
937	4170	630	640	695	1040	650	475	560	630	695
605	580	1095	380	355	1830	925	1044	2330	930	2199
1720	940	1890	1925	1910	1865	1945	1855	1833	2055	1890
1880	1865	1830	1925	1945	1050	990	1795	895	925	925
1250	1937	1940								



Regression Analysis: Fr/h-envase versus grupos; envase

The regression equation is
 $Fr/h-envase = 767 + 795 \text{ grupos} - 0,302 \text{ envase}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	766,6	154,8	4,95	0,000
grupos	795,22	41,00	19,40	0,000
envase	-0,30226	0,06375	-4,74	0,000

S = 426,880 R-Sq = 86,4% R-Sq(adj) = 85,9%

Analysis of Variance

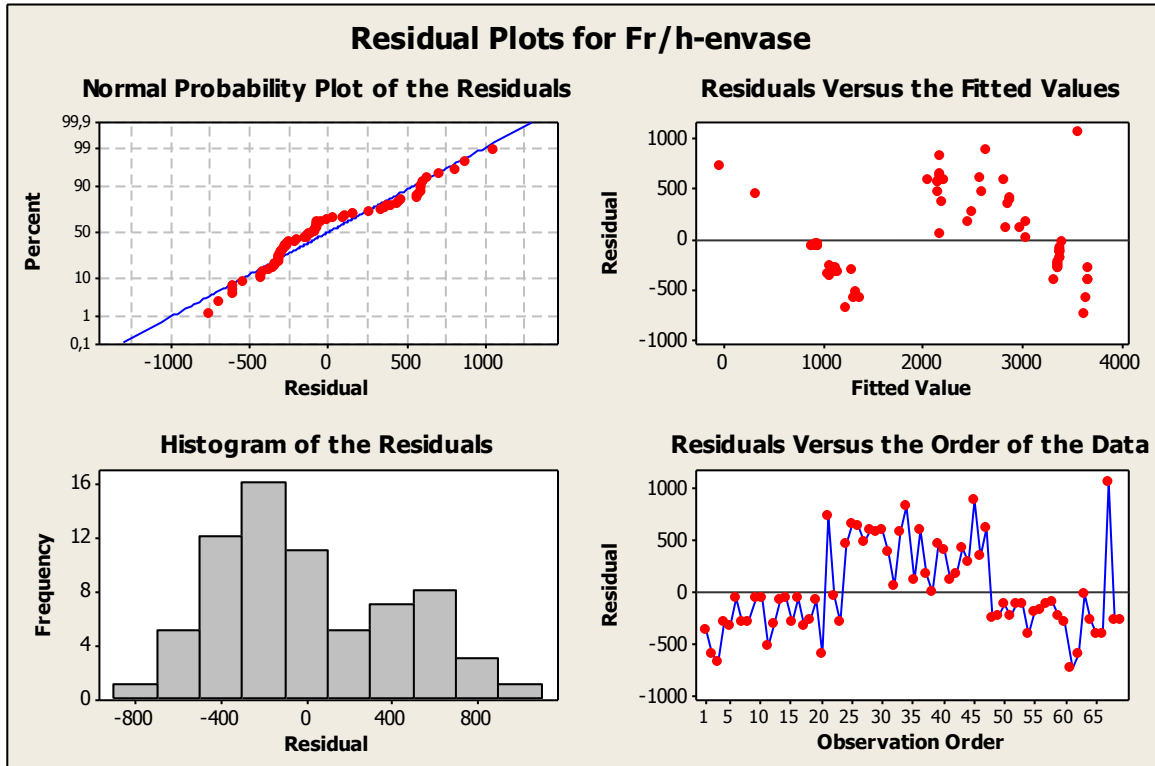
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	76092762	38046381	208,79	0,000
Residual Error	66	12026946	182226		
Total	68	88119708			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	71996051
envase	1	4096710

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-envase	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
21	1,00	665,0	-55,2	252,2	720,2	2,09RX
24	1,00	744,0	301,4	182,3	442,6	1,15 X
45	3,00	3512,0	2632,4	57,6	879,6	2,08R
67	4,00	4628,0	3569,7	81,5	1058,3	2,53R

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

- (d) Fr/h-envase menor no histórico
- (e) Fr/h-envase decresce com aumento de envase

(f) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/embalagem

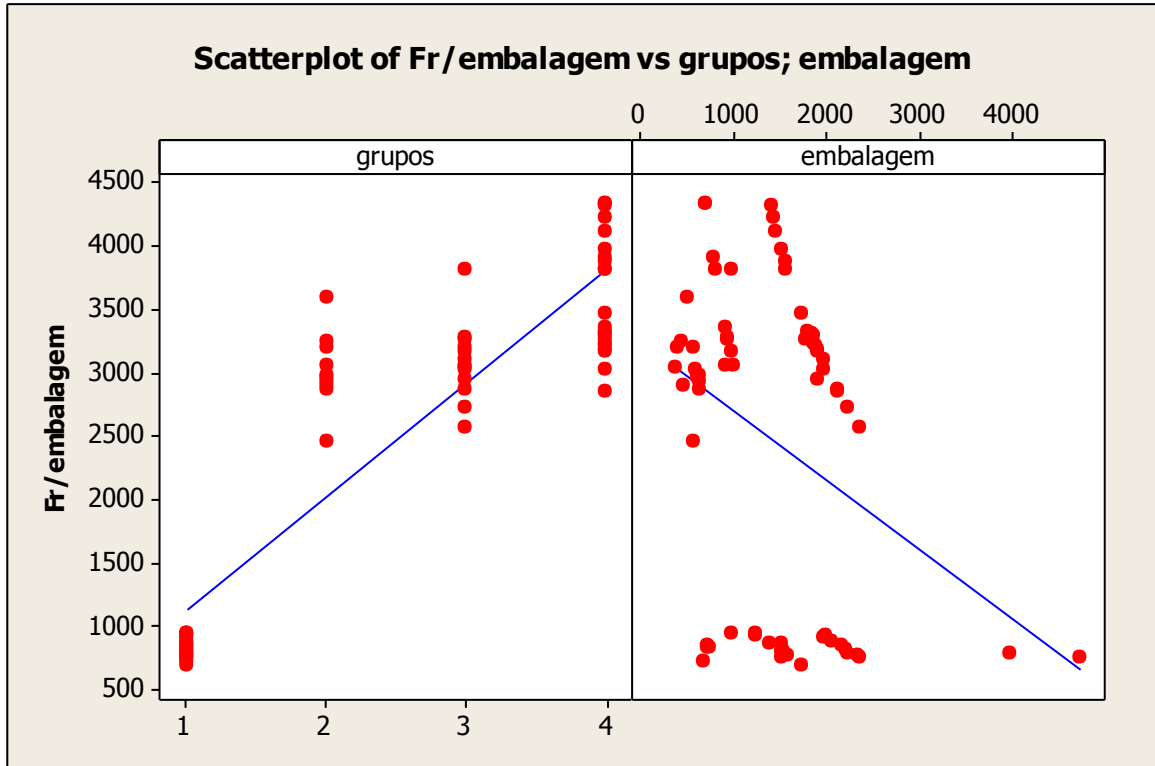
758	855	839	700	862	915	767	809	853	821	832
927	793	881	809	776	944	866	762	722	754	927
943	783	2872	3206	2935	3062	3593	2901	3251	2451	2974
2969	3025	3818	3202	3041	2954	3060	3172	3106	3279	2866
2721	3263	2569	3026	3821	3290	3191	3167	3332	2845	3468
3227	3303	3211	3880	3977	3358	3817	4316	3909	4328	4327
3259	4109	4217								

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						

Embalagem

1515	705	720	1731	1386	1969	1576	1511	2160	2191	735
1231	2229	2040	1530	2335	1220	1505	2360	675	4720	1975
965	3960	615	555	620	895	495	460	440	567	635
610	590	980	380	355	1895	985	970	1960	930	2115
2220	925	2340	1970	1560	1850	1900	1905	1796	2105	1730
1860	1835	1875	1545	1500	900	790	1400	775	695	695
1775	1450	1420								



Regression Analysis: Fr/embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is
 $Fr/embalagem = 882 + 870 \text{ grupos} - 0,406 \text{ embalagem}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	882,1	161,2	5,47	0,000
grupos	870,18	42,85	20,31	0,000
embalagem	-0,40580	0,06881	-5,90	0,000

S = 445,498 R-Sq = 87,8% R-Sq(adj) = 87,5%

Analysis of Variance

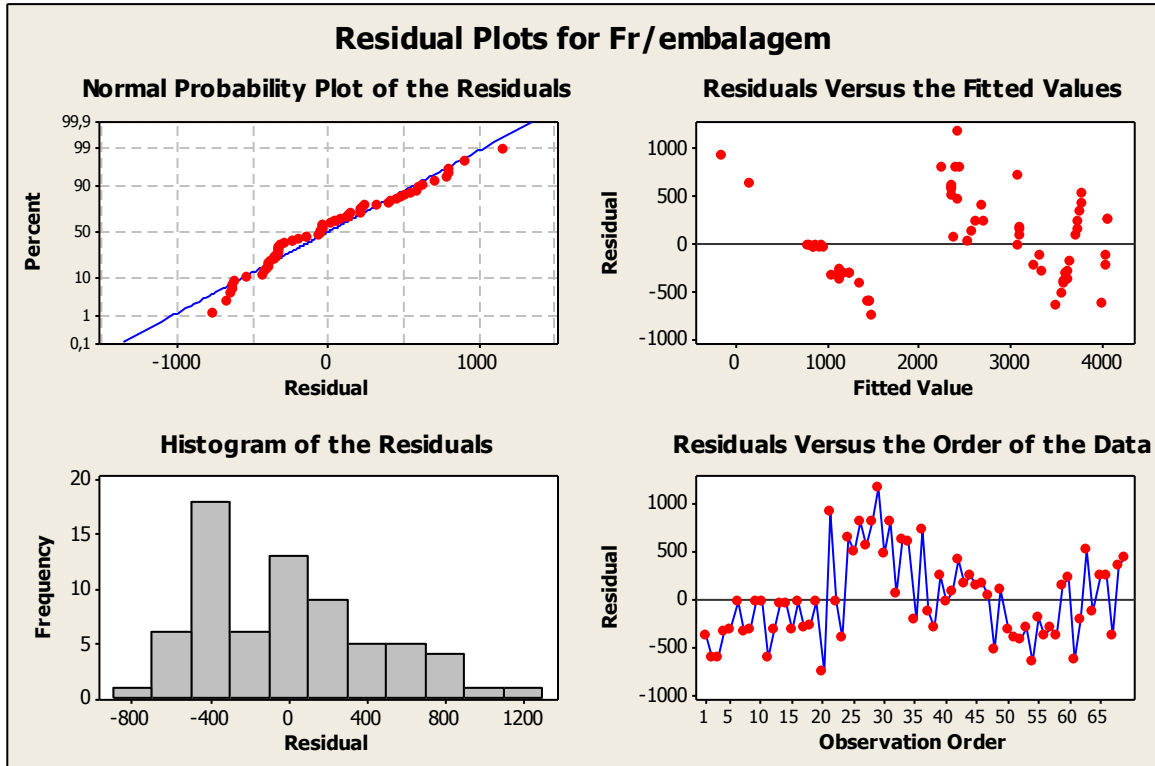
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	94546236	47273118	238,19	0,000
Residual Error	66	13098945	198469		
Total	68	107645181			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	87642829
embalagem	1	6903407

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/embalagem	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
21	1,00	754,0	-163,1	234,9	917,1	2,42RX
24	1,00	783,0	145,3	186,8	637,7	1,58 X
29	2,00	3593,0	2421,6	87,9	1171,4	2,68R

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

- (c) Fr/h-embalagem menor no histórico
- (d) Fr/h-embalagem decresce com aumento de embalagem.

OUTRA ANÁLISE (ANÁLISE BAYESIANA ASSUMINDO DEPENDENCIA ENTRE AS RESPOSTAS (Fr/h-embalagem e Fr/h-envase))

Modelo de regressão múltipla bivariada (assumir dependência entre Fr/h-embalagem e Fr/h-envase)-Uso de métodos Bayesianos-fator aleatóri $w[i]$ com distribuição normal que captura a possivel dependencia entre as respostas

Uso do software *Openbugs*

```

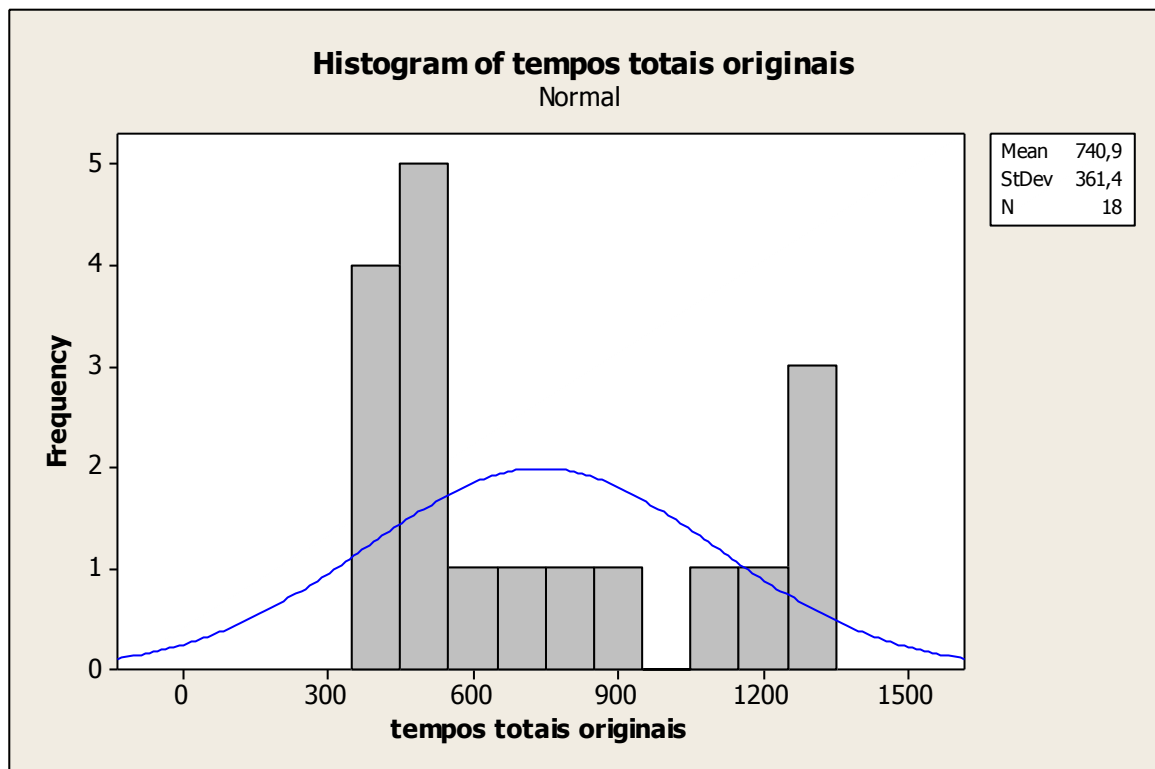
model
{
  for( i in 1 : N ) {
    Y1[i] ~ dnorm(mu1[i],tau1)
    Y2[i] ~ dnorm(mu2[i],tau2)
    mu1[i] <- beta01+ beta11 *grupos[i]+beta21*envase[i]+w[i]
    mu2[i] <- beta02+ beta12 *grupos[i]+beta22*embalagem[i]+w[i]
    w[i] ~ dnorm(0,tau.w)
  }
  beta01 ~ dnorm(767,0.001)
  beta02 ~ dnorm(882,0.001)
  beta11 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta12 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta21 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta22 ~ dnorm(0,0.0001)
  tau1 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma1 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau2 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma2 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau.w ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma.w <- 1 / sqrt(tau.w)
}
list(N = 69, Y1=c(675.0,699.0,523.0,789.0,699.0,839.0,809.0,795.0
,803.0,858.0,790.0,811.0,861.0,861.0,767.0,865.0
,783.0,781.0,802.0,767.0,665.0,861.0,971.0,744.0
,2804.0,2780.0,2618.0,2635.0,2736.0,2809.0,2555.0,2206.0
,2717.0,2994.0,3077.0,3417.0,3202.0,3041.0,3059.0,3258.0
,2947.0,2613.0,3279.0,2757.0,3512.0,3211.0,3180.0,3096.3
,3121.0,3264.0,3117.0,3252.0,3265.0,2915.0,3175.0,3193.0
,3250.0,3290.0,3114.0,3067.0,2878.0,3046.0,3366.0,3385.0
,3252.0,3251.0,4628.0,3076.0,3087.0),Y2=c(758,855,839,700,862,915,767,809,853,
821,832,927,793,881,809,776,944,866,762,722,754,927
,943,783,2872,3206,2935,3062,3593,2901,3251,2451,2974
,2969,3025,3818,3202,3041,2954,3060,3172,3106,3279,2866
,2721,3263,2569,3026,3821,3290,3191,3167,3332,2845,3468
,3227,3303,3211,3880,3977,3358,3817,4316,3909,4328,4327
,3259,4109,4217),envase=c(1700,863,1155,1535,1711,2146,1494,1537,2295,2097,7
74,1406,2052,2088,1613,2095,1470,1670,2245,635,5350,2125
,937,4170,630,640,695,1040,650,475,560,630,695
,605,580,1095,380,355,1830,925,1044,2330,930,2199
,1720,940,1890,1925,1910,1865,1945,1855,1833,2055,1890
,1880,1865,1830,1925,1945,1050,990,1795,895,925,925
,1250,1937,1940),embalagem=c(1515,705,720,1731,1386,1969,1576,1511,2160,21
91,735,1231,2229,2040,1530,2335,1220,1505,2360,675,4720,1975
,965,3960,615,555,620,895,495,460,440,567,635
,610,590,980,380,355,1895,985,970,1960,930,2115
,2220,925,2340,1970,1560,1850,1900,1905,1796,2105,1730
,1860,1835,1875,1545,1500,900,790,1400,775,695,695

```


Descriptive Statistics: histórico; aviso-estudo; estudo; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	7	0	1123,0	98,0	259,3	666,0	865,0	1244,0	1305,0
aviso-estudo	2	0	641	130	183	511	*	641	*
estudo	2	0	486,0	32,0	45,3	454,0	*	486,0	*
pós-estudo	7	0	460,3	37,0	97,9	368,0	368,0	438,0	540,0

Variable	Maximum
histórico	1350,0
aviso-estudo	770
estudo	518,0
pós-estudo	635,0



Dados transformados (logaritmo)

log(histórico)

7,20786 7,16395 6,50129 7,03791 6,76273 7,12609 7,17396

log(aviso-estudo)

6,64639 6,23637

log(estudo)

6,11810 6,24998

log(pós-estudo)

6,29157 6,00389 5,90808 6,14847 6,45362 5,90808 6,08222

log(aviso-estudo)	2	6,4414	0,2899	(-----*-----)
log(estudo)	2	6,1840	0,0933	(-----*-----)
log(pós-estudo)	7	6,1137	0,2025	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----
 5,95 6,30 6,65 7,00

Pooled StDev = 0,2332

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
 All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98,85%

log(histórico) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(aviso-estudo)	-1,0983	-0,5549	-0,0115
log(estudo)	-1,3556	-0,8122	-0,2688
log(pós-estudo)	-1,2448	-0,8825	-0,5203

-----+-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----+-----
 -1,20 -0,60 0,00 0,60

log(aviso-estudo) subtracted from:

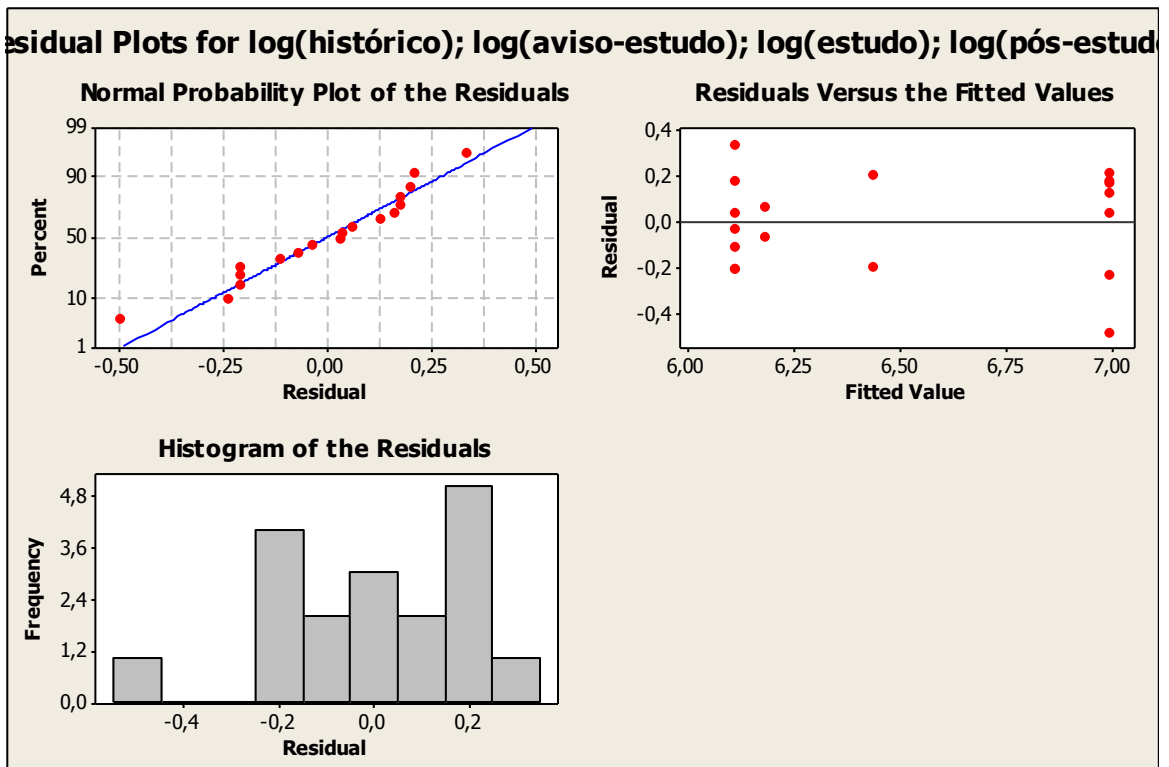
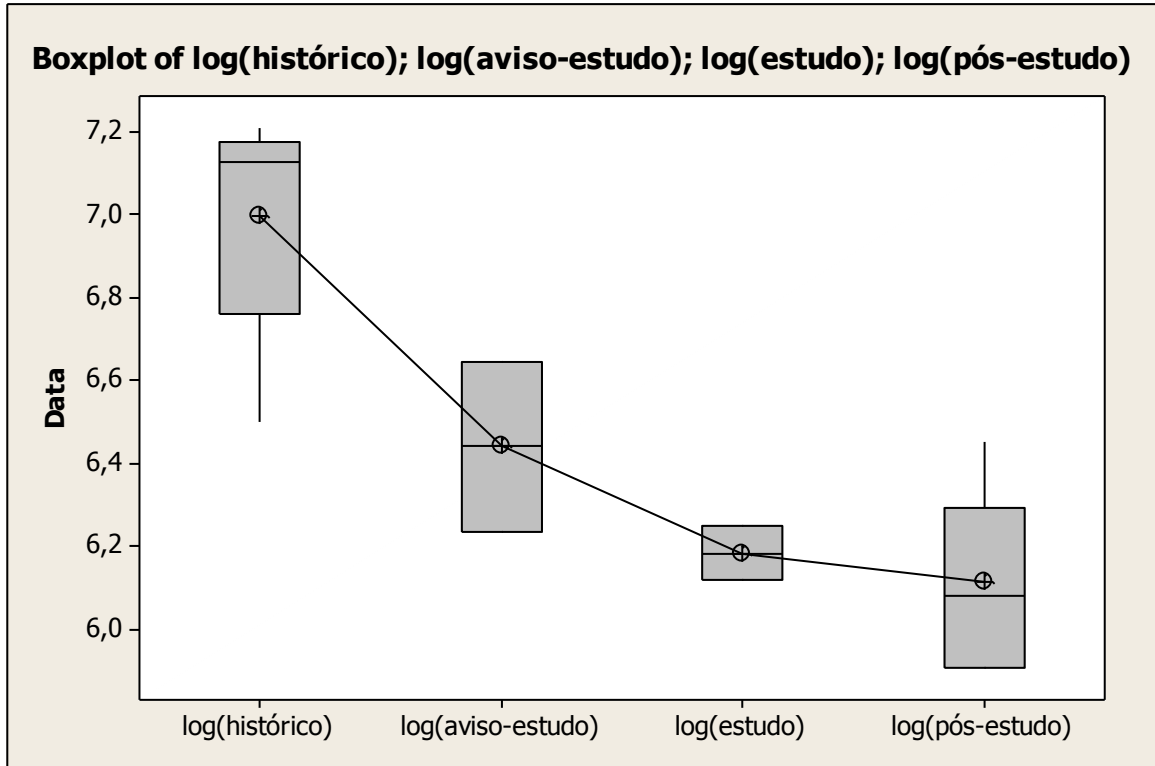
	Lower	Center	Upper
log(estudo)	-0,9351	-0,2573	0,4204
log(pós-estudo)	-0,8711	-0,3277	0,2157

-----+-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----+-----
 -1,20 -0,60 0,00 0,60

log(estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(pós-estudo)	-0,6137	-0,0703	0,4731

-----+-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----+-----
 -1,20 -0,60 0,00 0,60



Conclusão: tempo histórico é diferente de aviso-estudo

tempo histórico é diferente de estudo e pós-estudo

aviso é igual à estudo

aviso é igual à pós-estudo

estudo é igual à pós-estudo

(1.b) Modelo de regressão

(a) Resposta: **Fr/h-envase**

Fr/h-envase

420	406	294	383	523	400	509	610	1438	1901	2305
2007	1965	1597	1803	2342	2427	2305				

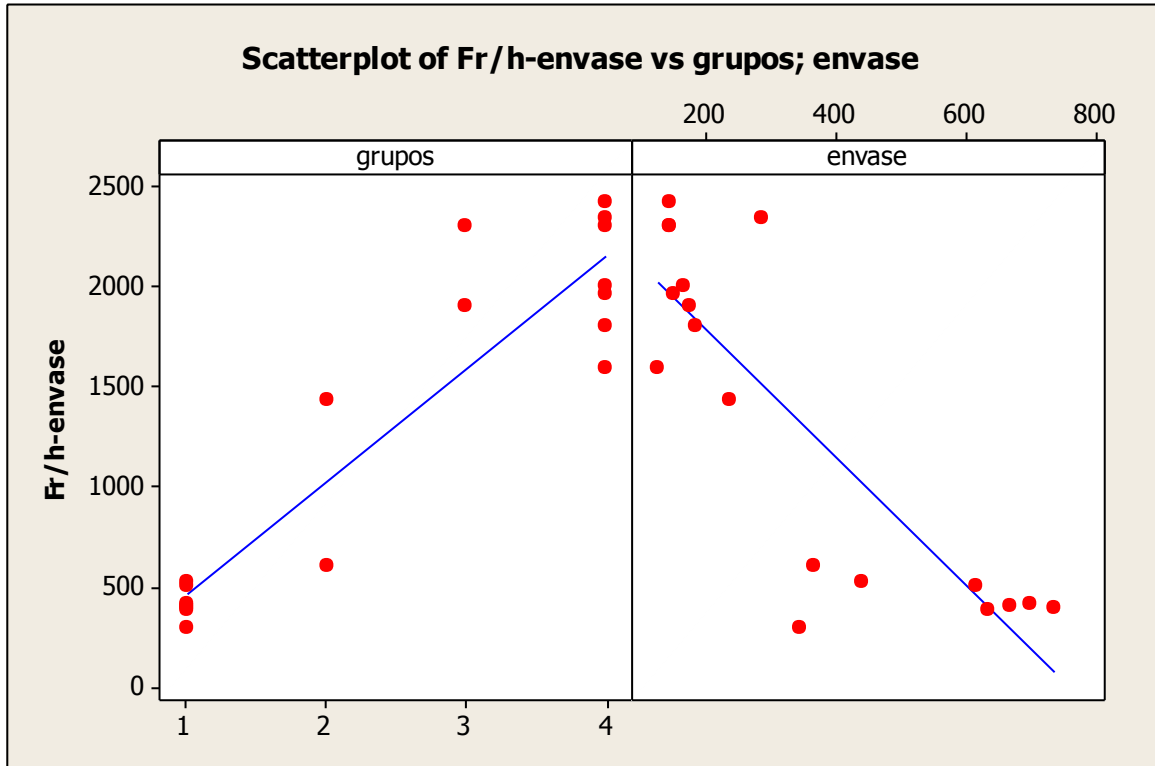
covariáveis

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Envase

697	668	345	635	440	735	615	365	235	175	145	165	150
125	185	285	145	145								



Regression Analysis: Fr/h-envase versus grupos; envase

The regression equation is
 $Fr/h-envase = 417 + 461 \text{ grupos} - 0,739 \text{ envase}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	416,8	495,2	0,84	0,413
grupos	461,2	109,3	4,22	0,001
envase	-0,7388	0,6736	-1,10	0,290

S = 316,476 R-Sq = 87,5% R-Sq(adj) = 85,8%

Analysis of Variance

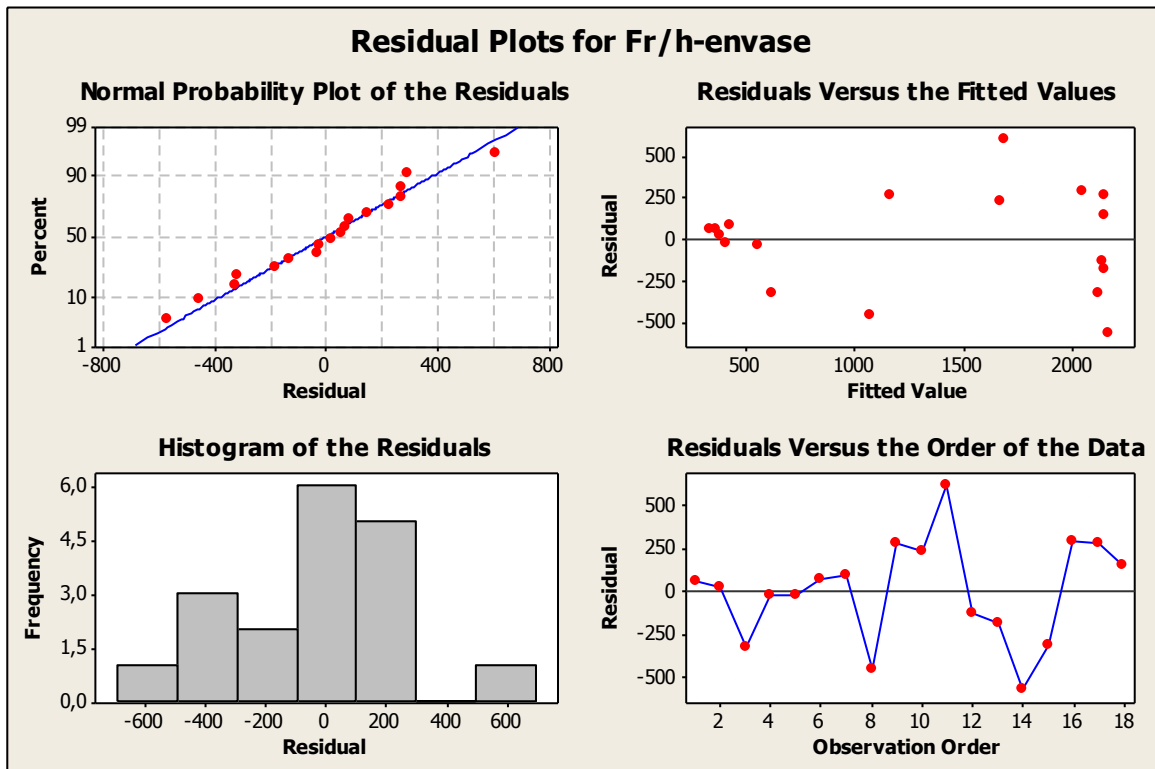
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	10476126	5238063	52,30	0,000
Residual Error	15	1502357	100157		
Total	17	11978483			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	10355611
envase	1	120515

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-envase	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
11	3,00	2305,0	1693,3	119,6	611,7	2,09R

R denotes an observation with a large standardized residual.



Conclusão:

- (g) Fr/h-envase menor no histórico.
- (h) Fr/h-envase sem efeito significativo de embalagem (p-value-0,290)

(i) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/h-embalagem

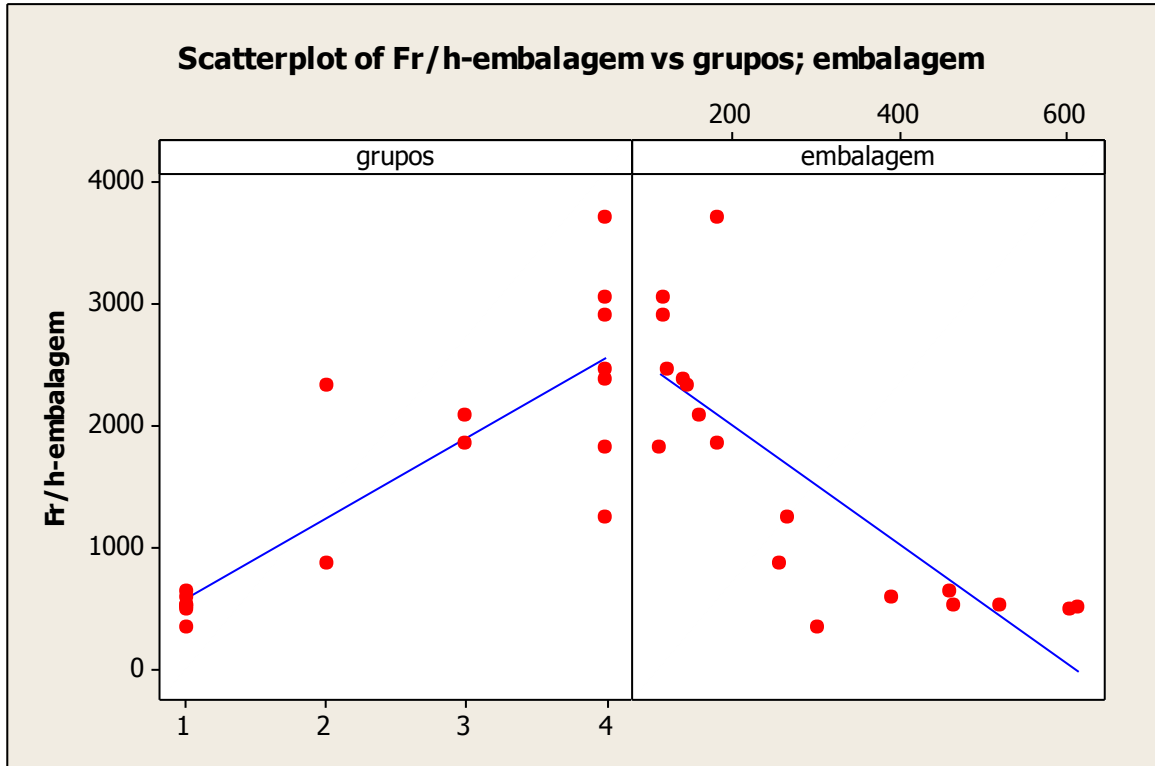
484	522	338	523	590	639	509	874	2330	2080	1857
1250	2456	1815	2382	3709	3060	2906				

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Embalagem

605	520	300	465	390	460	615	255	145	160	180	265	120
110	140	180	115	115								



Regression Analysis: Fr/h-embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is
 $Fr/h-embalagem = 1000 + 449 \text{ grupos} - 1,92 \text{ embalagem}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	999,7	836,9	1,19	0,251
grupos	449,3	182,4	2,46	0,026
embalagem	-1,924	1,421	-1,35	0,196

S = 568,581 R-Sq = 75,1% R-Sq(adj) = 71,7%

Analysis of Variance

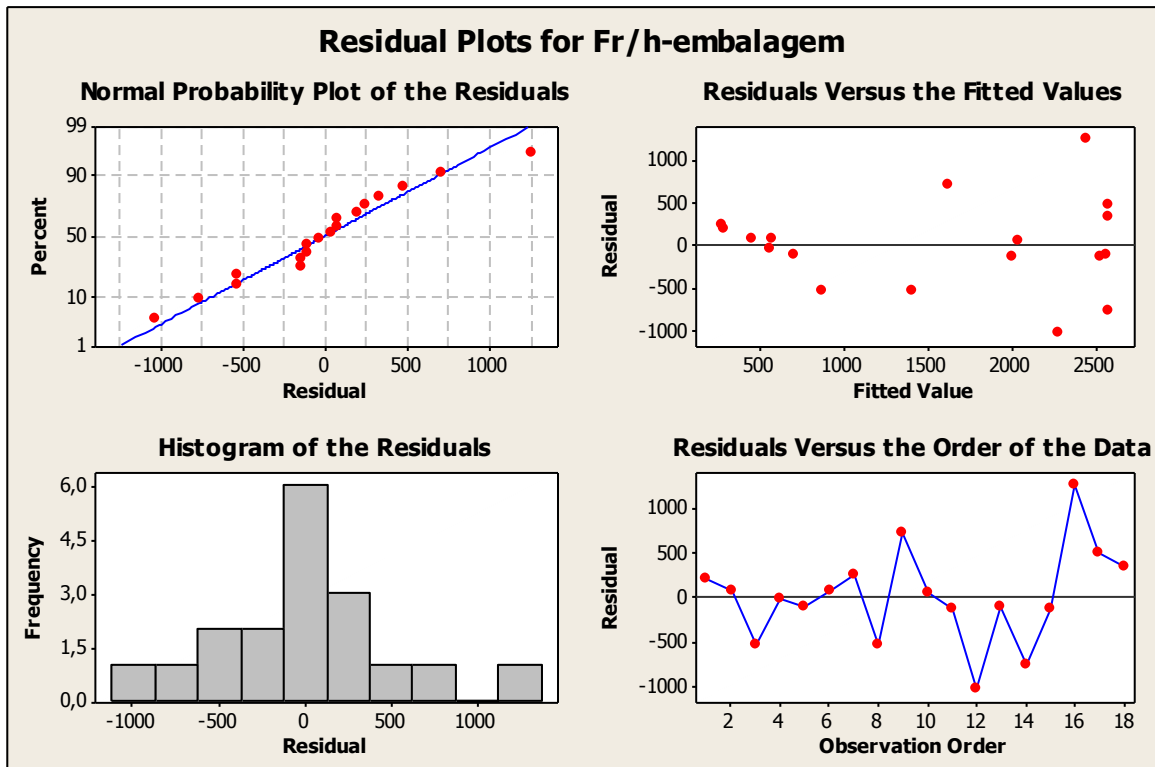
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	14586694	7293347	22,56	0,000
Residual Error	15	4849260	323284		
Total	17	19435954			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	13993793
embalagem	1	592901

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-embalagem	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
12	4,00	1250	2287	283	-1037	-2,10R
16	4,00	3709	2451	216	1258	2,39R

R denotes an observation with a large standardized residual.



Conclusão:

- (e) Fr/h-embalagem menor no histórico.
- (f) Fr/h-embalage sem efeito significativo de embalagem (p-value-0,196).

OUTRA ANÁLISE (ANÁLISE BAYESIANA ASSUMINDO DEPENDENCIA ENTRE AS RESPOSTAS (Fr/h-embalagem e Fr/h-envase))

Modelo de regressão múltipla bivariada (assumir dependência entre Fr/h-embalagem e Fr/h-envase)-Uso de métodos Bayesianos-fator aleatóri $w[i]$ com distribuição normal que captura a possivel dependencia entre as respostas

Uso do software Openbugs

model

```

{
  for( i in 1 : N ) {
    Y1[i] ~ dnorm(mu1[i],tau1)
    Y2[i] ~ dnorm(mu2[i],tau2)
    mu1[i] <- beta01+ beta11 *grupos[i]+beta21*envase[i]+w[i]
    mu2[i] <- beta02+ beta12 *grupos[i]+beta22*embalagem[i]+w[i]
    w[i] ~ dnorm(0,tau.w)
  }
  beta01 ~ dnorm(417,0.001)
  beta02 ~ dnorm(1000,0.001)
  beta11 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta12 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta21 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta22 ~ dnorm(0,0.0001)
  tau1 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma1 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau2 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma2 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau.w ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma.w <- 1 / sqrt(tau.w)
}

```

```

list(N = 18, Y1=c(420,406,294,383,523,400,509,610,1438,1901,2305
,2007,1965,1597,1803,2342,2427,2305),Y2=c(484,522,338,523,590,639,509,874,23
30,2080,185,1250,2456,1815,2382,3709,3060,2906),envase=c(
697,668,345,635,440,735,615,365,235,175,145,165,150
,125,185,285,145,145),embalagem=c(605,520,300,465,390,460,615,255,145,160,18
0,265,120,110,140,180,115,115),grupos=c(1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,3,3,4,4,4,4,4))

```

Burn-in sample=5000, 1000 amostras de 50 em 50

mean	sd	MC_error	val2.5pc	median	val97.5pc	start	sample	
beta01	425.0	31.35	1.938	369.1	426.3	484.2	5001	1000
beta02	1004.0	31.65	1.033	943.1	1005.0	1064.0	5001	1000
beta11	391.0	41.66	3.799	286.0	393.6	464.2	5001	1000
beta12	217.0	76.21	2.761	64.6	221.9	356.1	5001	1000
beta21	-0.5188	0.2479	0.01983	-0.9655	-0.5303	0.01901	5001	1000
beta22	-1.091	0.7052	0.02245	-2.388	-1.121	0.3563	5001	1000
sigma.w	301.2	152.7	15.41	0.795	323.2	581.3	5001	1000
sigma1	108.9	144.1	14.41	0.1493	21.6	438.5	5001	1000
sigma2	108.9	144.1	14.41	0.1493	21.6	438.5	5001	1000
tau.w	0.2766	2.585	0.1338	2.96E-6	9.589E-6	1.645	5001	1000
tau1	4.514	18.43	0.8558	5.221E-6	0.002259	45.96	5001	1000
tau2	1.68E-6	6.847E-7	2.73E-8	6.366E-7	1.563E-6	3.276E-6	5001	1000

Conclusão (Resultados similares) : os intervalos de credibilidade para beta1 e beta2 não contém zero. Assim grupos apresentam efeitos significativos nas respostas. Envase e embalagem não apresentam efeitos significativos nas respostas (zero está contido nos intervalos de credibilidade para beta21 e beta22).

(4) PVPI –tópico- 100 ml - Almotolia

(1.a) Tempo total:

Histórico

1207 2239 2032 1426 1387 1208 1299 565 862 1668 1607

aviso-estudo

993 409 704 543 612 322

Estudo

515 507 251 616 574

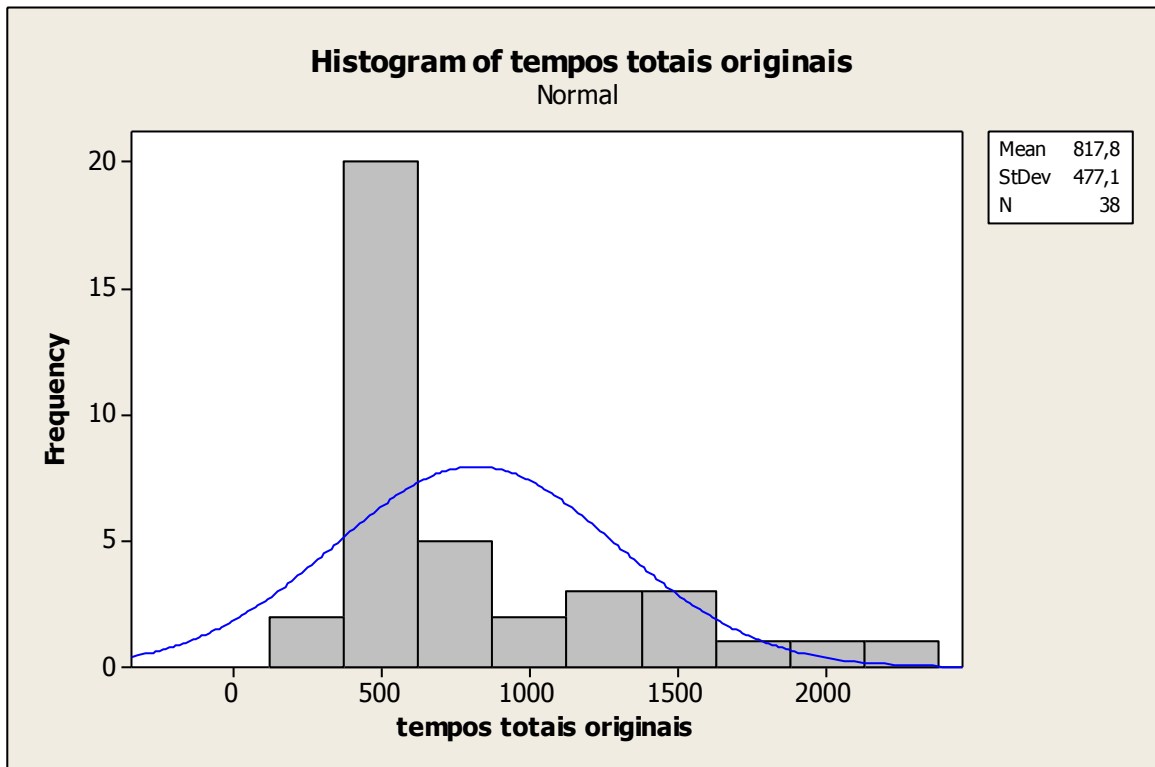
pós-estudo

529 536 625 620 546 531 458 453 456 543 1058
730 577 654 616 597

Descriptive Statistics: histórico; aviso-estudo; estudo; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	11	0	1409	144	478	565	1207	1387	1668
aviso-estudo	6	0	597,2	97,0	237,6	322,0	387,3	577,5	776,3
estudo	5	0	492,6	63,6	142,2	251,0	379,0	515,0	595,0
pós-estudo	16	0	595,6	36,2	144,6	453,0	529,5	561,5	623,8

Variable	Maximum
histórico	2239
aviso-estudo	993,0
estudo	616,0
pós-estudo	1058,0



Dados transformados (logaritmo)

log (histórico)

7,09589 7,71378 7,61678 7,26263 7,23490 7,09672 7,16935
 6,33683 6,75926 7,41938 7,38212

log (aviso-estudo)

6,90073 6,01372 6,55678 6,29711 6,41673 5,77455

log (estudo)

6,24417 6,22851 5,52545 6,42325 6,35263

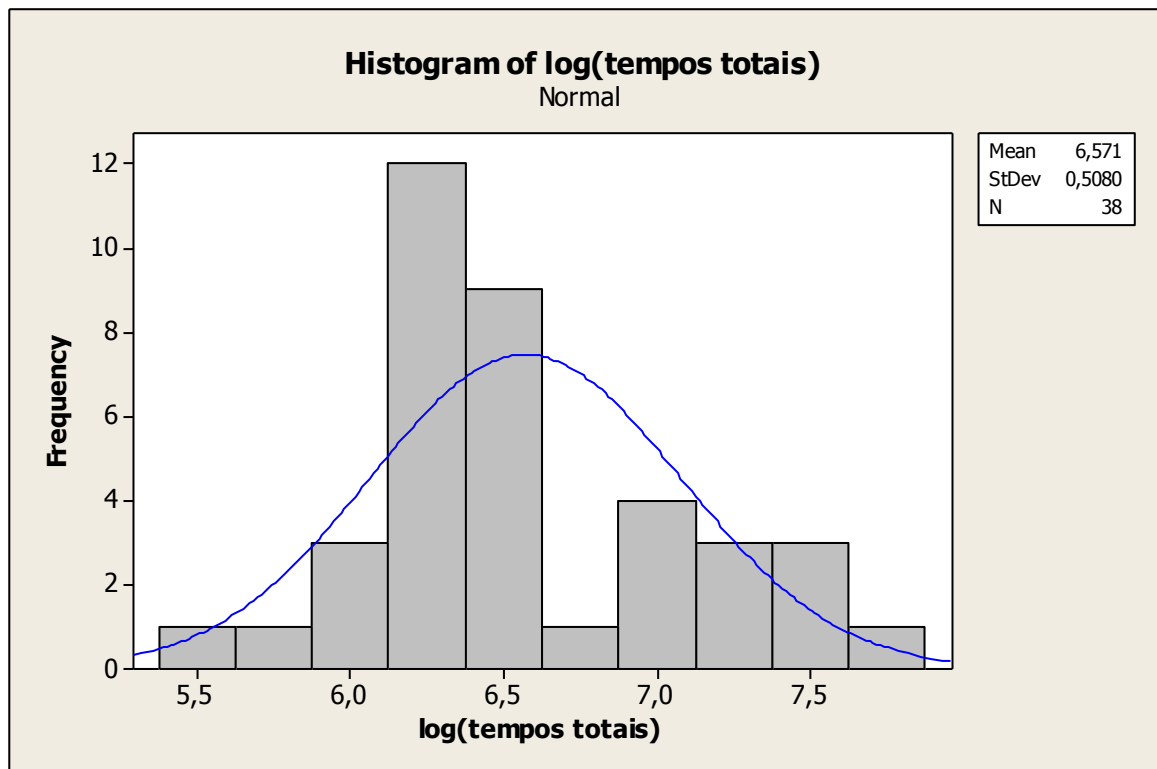
log (pós-estudo)

6,27099 6,28413 6,43775 6,42972 6,30262 6,27476 6,12687
 6,11589 6,12249 6,29711 6,96414 6,59304 6,35784 6,48311
 6,42325 6,39192

Descriptive Statistics: log(histórico); log(aviso-es; log(estudo); log(pós-estu

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
log(histórico)	11	0	7,190	0,116	0,385	6,337	7,096	7,235
log(aviso-estudo)	6	0	6,327	0,163	0,399	5,775	5,954	6,357
log(estudo)	5	0	6,155	0,161	0,361	5,525	5,877	6,244
log(pós-estudo)	16	0	6,3672	0,0520	0,2079	6,1159	6,2719	6,3302

Variable	Q3	Maximum
log(histórico)	7,419	7,714
log(aviso-estudo)	6,643	6,901
log(estudo)	6,388	6,423
log(pós-estudo)	6,4357	6,9641



Anova dados transformados (uma classificação-4 grupos)

One-way ANOVA: log(histórico); log(aviso-estudo); log(estudo); log(pós-estudo)

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	6,101	2,034	20,05	0,000
Error	34	3,448	0,101		
Total	37	9,548			

S = 0,3184 R-Sq = 63,89% R-Sq(adj) = 60,71%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
log(histórico)	11	7,1898	0,3853	(-----*-----) (-----*-----)
log(aviso-estudo)	6	6,3266	0,3986	(-----*-----)
log(estudo)	5	6,1548	0,3608	(-----*-----)
log(pós-estudo)	16	6,3672	0,2079	(---*---)

6,00 6,40 6,80 7,20

Pooled StDev = 0,3184

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98,93%

log(histórico) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(aviso-estudo)	-1,2997	-0,8632	-0,4266
log(estudo)	-1,4989	-1,0350	-0,5710
log(pós-estudo)	-1,1595	-0,8226	-0,4857

-----+-----+-----+-----+-----+-----
(-----*-----)
(-----*-----)
(-----*-----)
-----+-----+-----+-----+-----+-----
-1,20 -0,60 0,00 0,60

log(aviso-estudo) subtracted from:

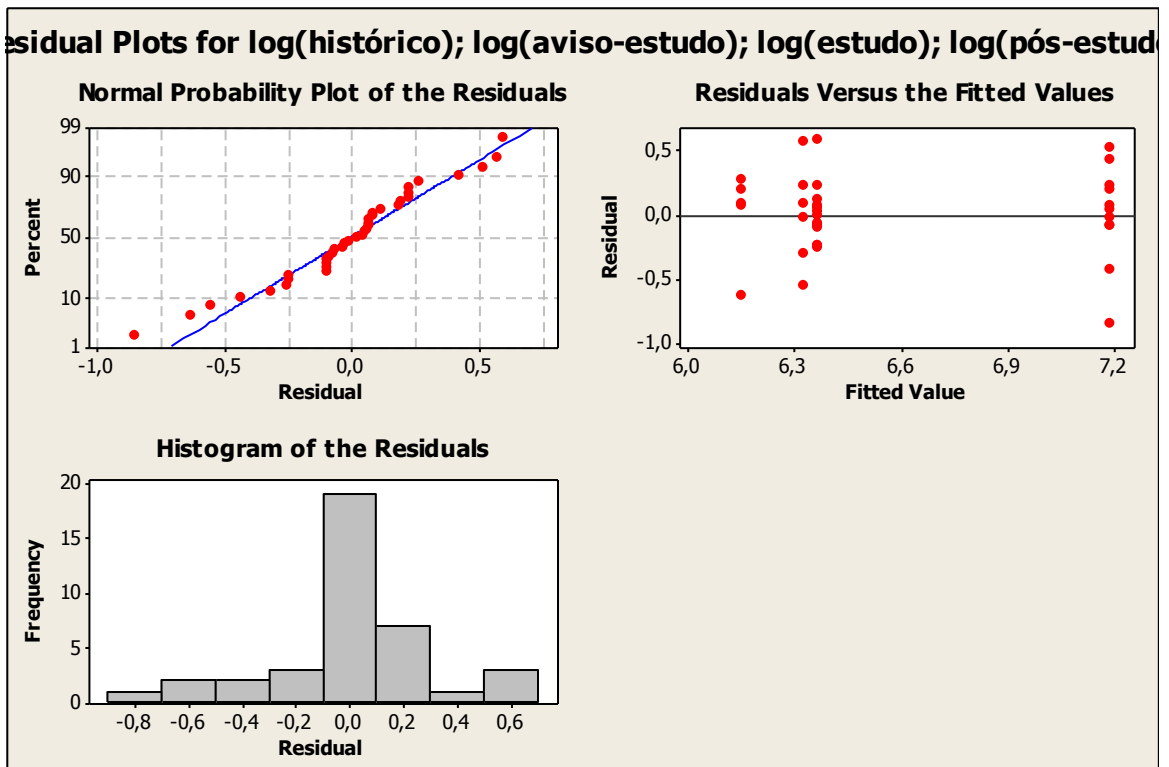
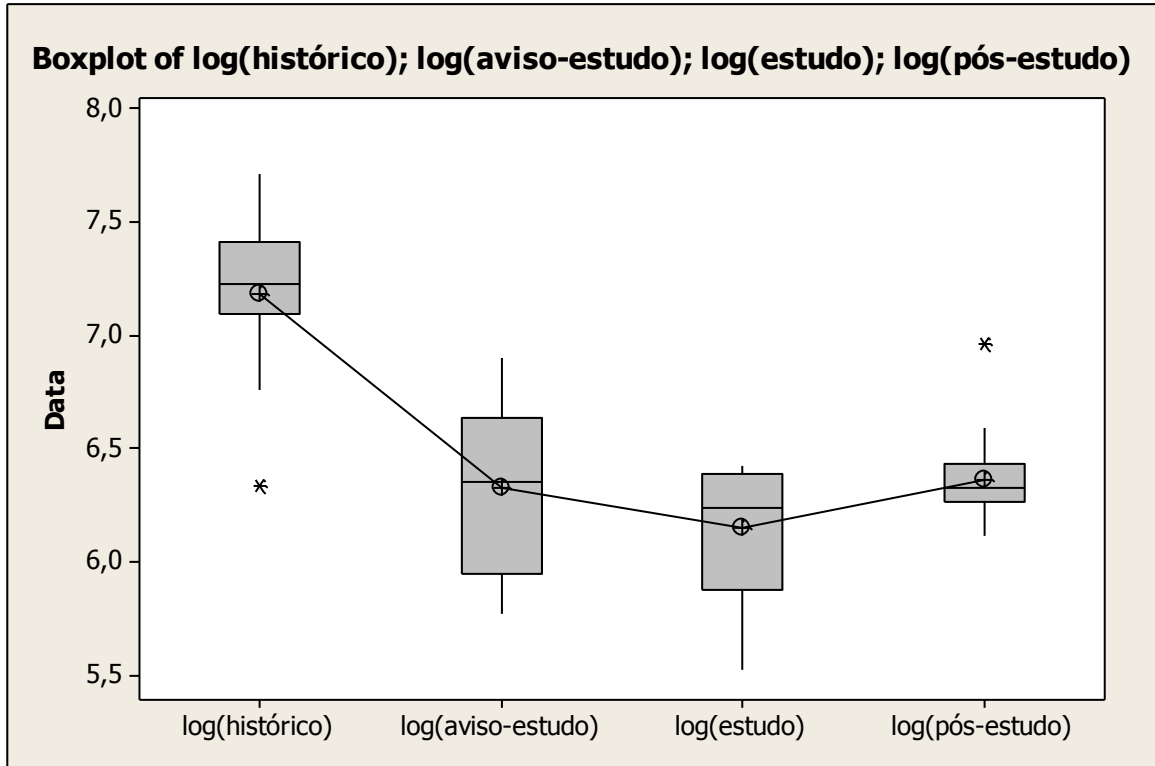
	Lower	Center	Upper
log(estudo)	-0,6927	-0,1718	0,3490
log(pós-estudo)	-0,3711	0,0406	0,4524

-----+-----+-----+-----+-----+-----
(-----*-----)
(-----*-----)
-----+-----+-----+-----+-----+-----
-1,20 -0,60 0,00 0,60

log(estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(pós-estudo)	-0,2283	0,2124	0,6531

-----+-----+-----+-----+-----+-----
(-----*-----)
-----+-----+-----+-----+-----+-----
-1,20 -0,60 0,00 0,60



Conclusão: tempo histórico é diferente de aviso-estudo

tempo histórico é diferente de estudo e pós-estudo

aviso é igual à estudo

aviso é igual à pós-estudo

estudo é igual à pós-estudo

(1.b) Modelo de regressão

(a) Resposta: **Fr/h-envase**

Fr/h-envase

472,00	364,00	370,00	320,00	423,00	395,00	431,00
2103,00	453,00	1052,00	466,00	2403,00	1960,00	1699,00
2033,00	1605,00	2225,00	2870,00	2251,00	2165,00	1748,00
2817,00	2777,00	1945,00	2262,00	2168,00	2104,00	2315,00
2507,00	2534,00	2254,00	2364,00	1771,00	2442,71	2655,14
2875,91	2991,84	3009,70				

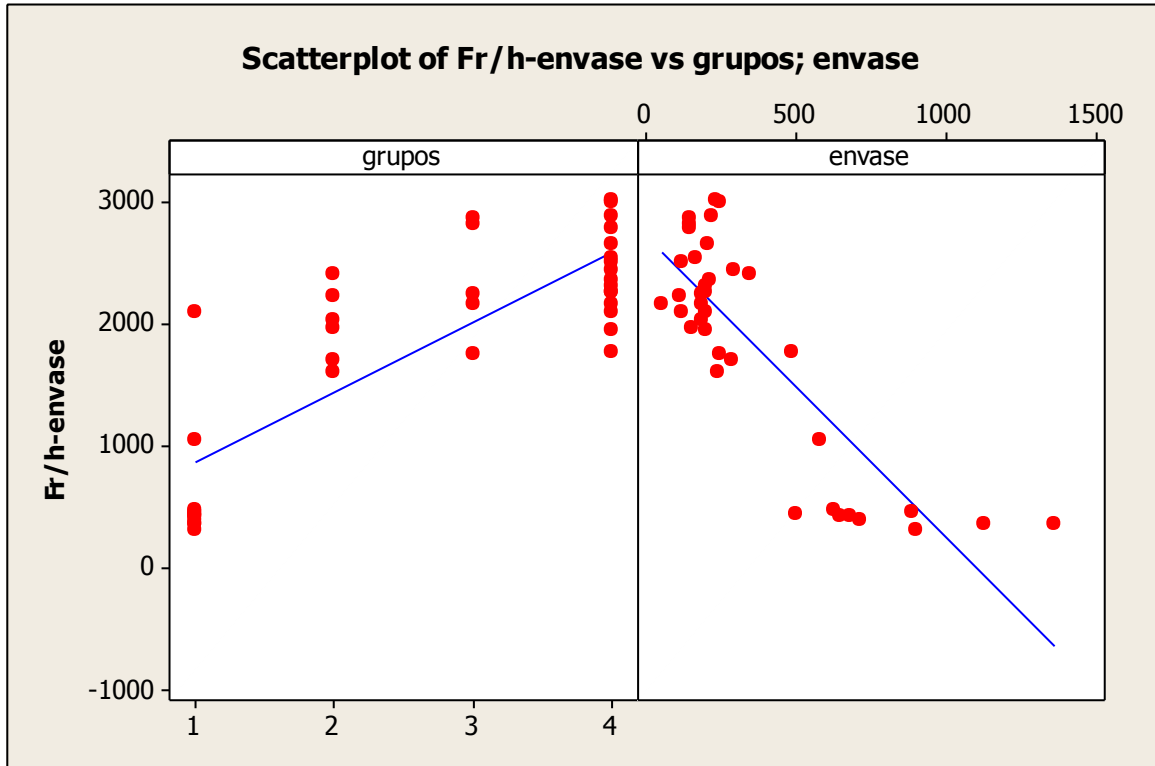
Covariáveis

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Envase

628	1360	1125	900	681	713	645	120	500	583	885
350	155	285	190	240	115	150	185	55	245	150
150	200	200	190	200	200	120	165	195	215	485
295	210	220	250	235						



Regression Analysis: Fr/h-envase versus grupos; envase

The regression equation is
 $Fr/h-envase = 1514 + 327 \text{ grupos} - 1,54 \text{ envase}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1514,0	256,5	5,90	0,000
grupos	326,79	64,11	5,10	0,000
envase	-1,5419	0,2725	-5,66	0,000

S = 377,820 R-Sq = 83,1% R-Sq(adj) = 82,2%

Analysis of Variance

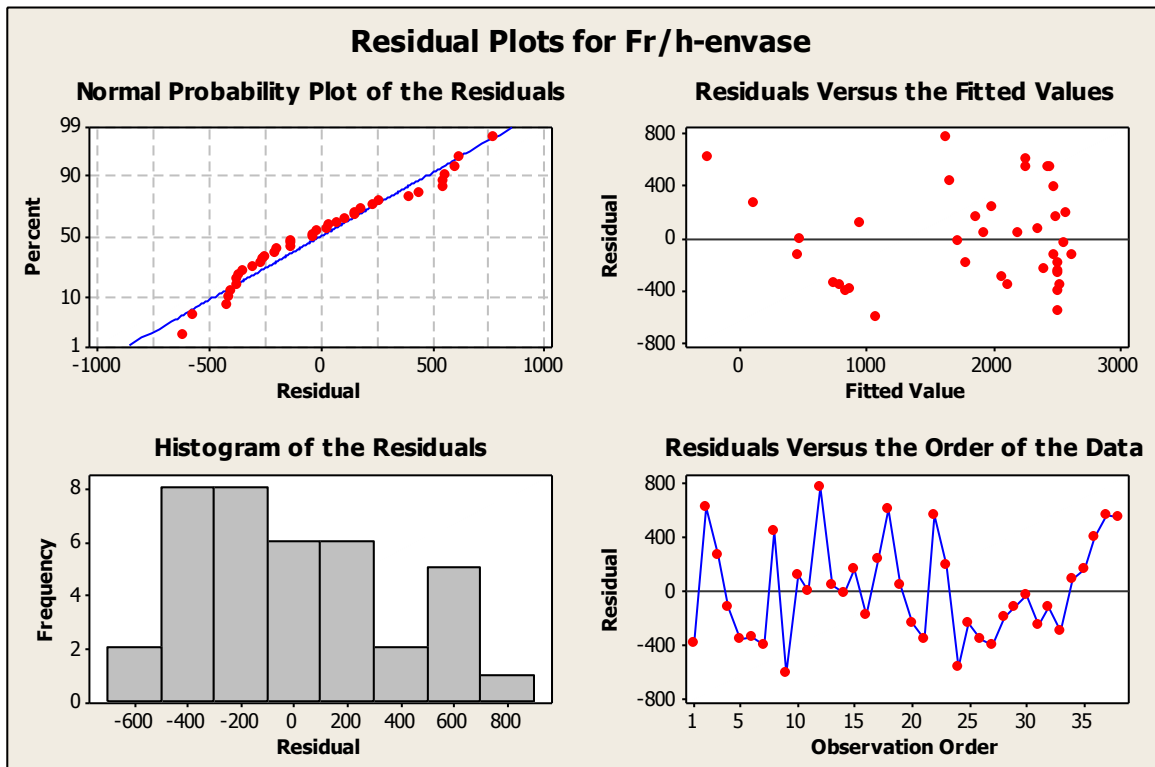
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	24638804	12319402	86,30	0,000
Residual Error	35	4996170	142748		
Total	37	29634975			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	20067300
envase	1	4571505

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-envase	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
2	1,00	364,0	-256,2	224,1	620,2	2,04RX
12	2,00	2403,0	1627,9	76,8	775,1	2,10R

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

- (j) Fr/h-envase menor no histórico.
- (k) Fr/h-envase decresce com aumento de envase

(I) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/h-embalagem

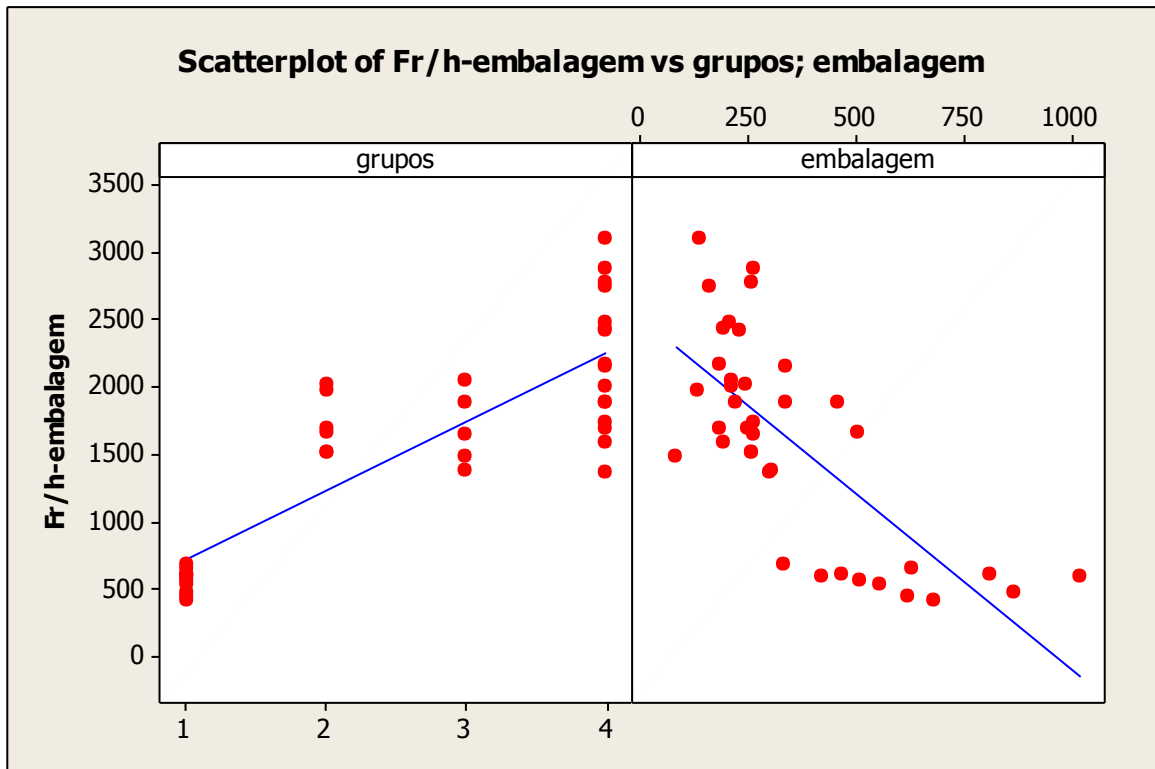
534	611	480	565	423	606	448	601	687	601	654
1665	1688	2018	1515	1510	1968	2050	1893	1489	1647	1385
1700	2161	1740	1373	2004	2436	1583	3097	2747	2480	1888
2151	2424	1889	2877	2774						

Grupos

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Embalagem

555	810	867	510	680	465	621	420	330	1020	630
505	180	240	255	255	130	210	220	80	260	305
245	180	260	300	210	190	190	135	160	205	455
335	230	335	260	255						



Regression Analysis: Fr/h-embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is
 $Fr/h-embalagem = 929 + 386 \text{ grupos} - 1,06 \text{ embalagem}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	929,4	297,3	3,13	0,004
grupos	385,74	66,33	5,82	0,000
embalagem	-1,0598	0,3908	-2,71	0,010

S = 383,856 R-Sq = 76,9% R-Sq(adj) = 75,5%

Analysis of Variance

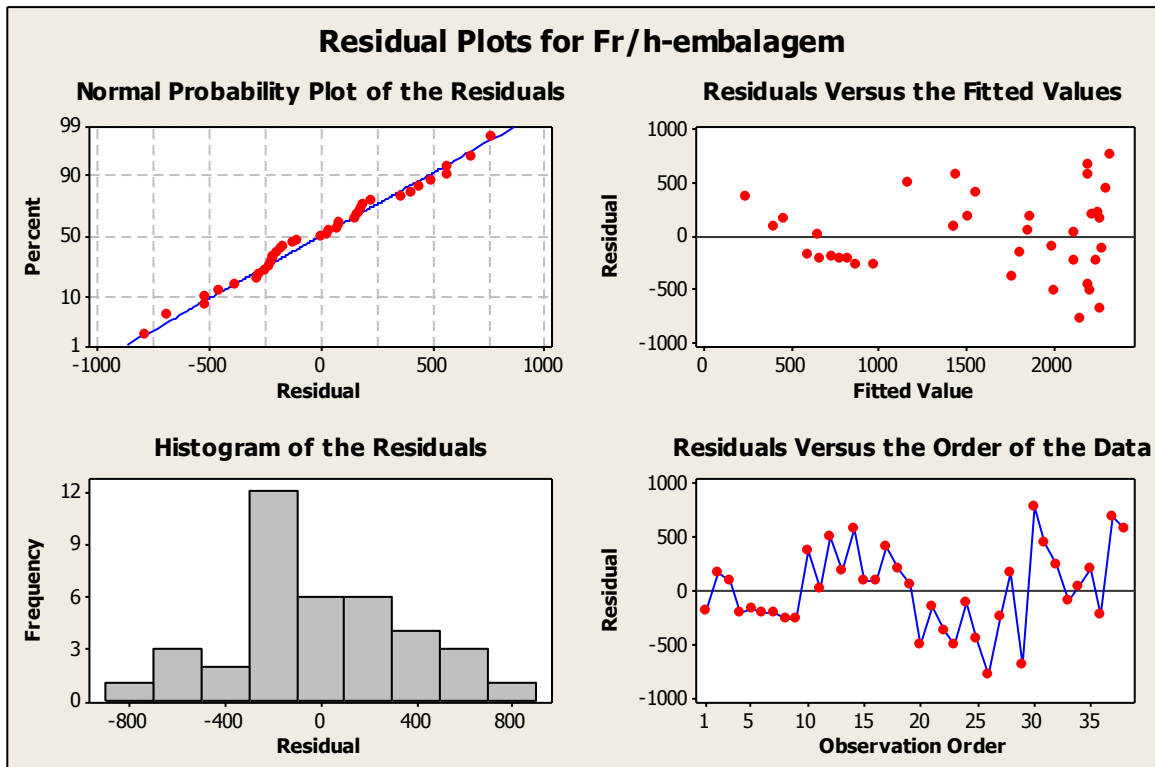
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	17136782	8568391	58,15	0,000
Residual Error	35	5157090	147345		
Total	37	22293871			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	16053014
embalagem	1	1083768

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-embalagem	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
10	1,00	601,0	234,1	210,8	366,9	1,14 X
26	4,00	1373,0	2154,4	97,0	-781,4	-2,10R
30	4,00	3097,0	2329,3	93,2	767,7	2,06R

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

- (g) Fr/h-envase menor no histórico.
- (h) Fr/h-envase com efeito significativo.

OUTRA ANÁLISE (ANÁLISE BAYESIANA ASSUMINDO DEPENDENCIA ENTRE AS RESPOSTAS (Fr/h-embalagem e Fr/h-envase))

Modelo de regressão múltipla bivariada (assumir dependência entre Fr/h-embalagem e Fr/h-envase)-Uso de métodos Bayesianos-fator aleatório $w[i]$ com distribuição normal que captura a possível dependência entre as respostas

Uso do software *Openbugs*

```

model
{
  for( i in 1 : N ) {
    Y1[i] ~ dnorm(mu1[i],tau1)
    Y2[i] ~ dnorm(mu2[i],tau2)
    mu1[i] <- beta01+ beta11 *grupos[i]+beta21*envase[i]+w[i]
    mu2[i] <- beta02+ beta12 *grupos[i]+beta22*embalagem[i]+w[i]
    w[i] ~ dnorm(0,tau.w)
  }
  beta01 ~ dnorm(1514,0.001)
  beta02 ~ dnorm(929,0.001)
  beta11 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta12 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta21 ~ dnorm(0,0.0001)
  beta22 ~ dnorm(0,0.0001)
  tau1 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma1 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau2 ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma2 <- 1 / sqrt(tau1)
  tau.w ~ dgamma(0.01,0.01)
  sigma.w <- 1 / sqrt(tau.w)
}
list(N = 38, Y1=c(472.00,364.00,370.00,320.00,423.00,395.00,431.00
,2103.00,453.00,1052.00,466.00,2403.00,1960.00,1699.00
,2033.00,1605.00,2225.00,2870.00,2251.00,2165.00,1748.00
,2817.00,2777.00,1945.00,2262.00,2168.00,2104.00,2315.00
,2507.00,2534.00,2254.00,2364.00,1771.00,2442.71,2655.14
,2875.91,2991.84,3009.70),Y2=c(534,611,480,565,423,606,448,601,687,601,654
,1665,1688,2018,1515,1510,1968,2050,1893,1489,1647,1385
,1700,2161,1740,1373,2004,2436,1583,3097,2747,2480,1888
,2151,2424,1889,2877,2774),envase=c(628,1360,1125,900,681,713,645,120,500,58
3,885,350,155,285,190,240,115,150,185,55,245,150
,150,200,200,190,200,200,120,165,195,215,485

```


(5) CHLX2%–sol.tens- 100 ml - Almotolia

(1.a) Tempo total:

Histórico

943 1327 3050 1898 2750 3685

aviso-estudo

1130 1219 927 1201

Estudo

1207 1092

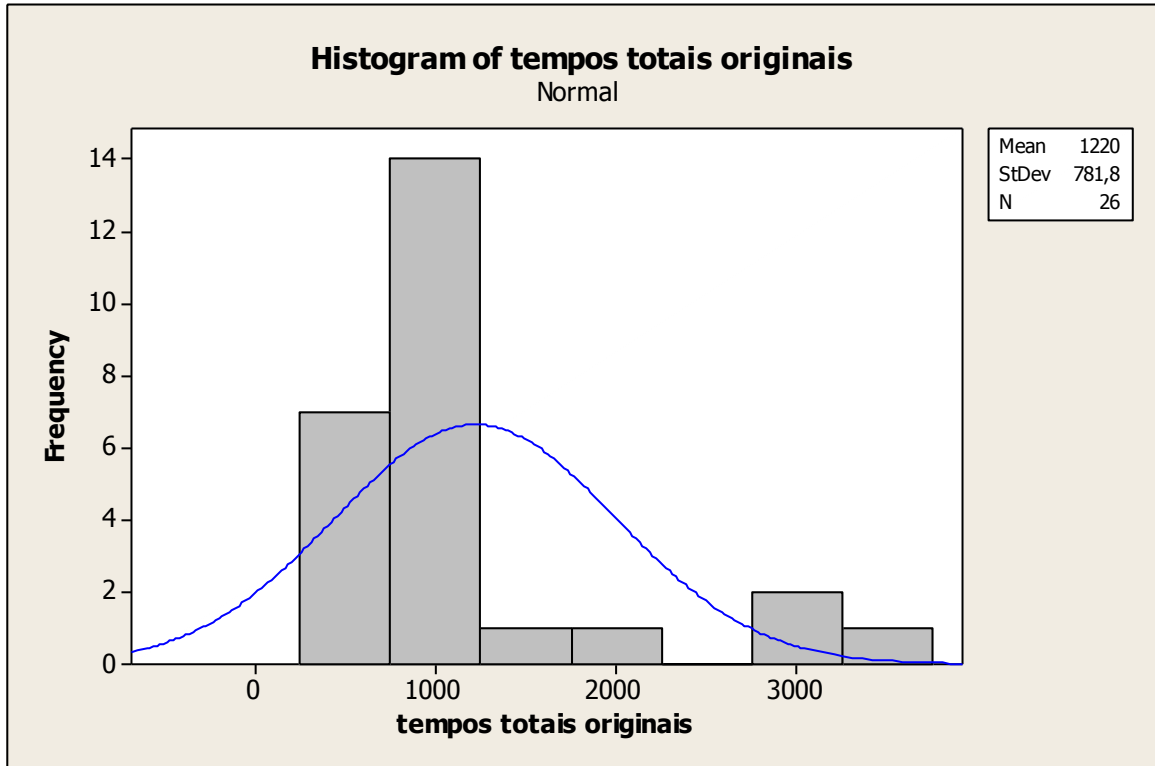
pós-estudo

1228 632 669 666 580 660 689 940 830 882 766
999 708 1038

Descriptive Statistics: histórico; aviso-estudo; estudo; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	6	0	2276	433	1061	943	1231	2324	3209
aviso-estudo	4	0	1119,3	66,9	133,8	927,0	977,8	1165,5	1214,5
estudo	2	0	1149,5	57,5	81,3	1092,0	*	1149,5	*
pós-estudo	14	0	806,2	50,2	188,0	580,0	664,5	737,0	954,8

Variable	Maximum
histórico	3685
aviso-estudo	1219,0
estudo	1207,0
pós-estudo	1228,0



Dados transformados (logaritmo)

log(histórico)

6,84907 7,19068 8,02290 7,54856 7,91936 8,21203

log(aviso-estudo)

7,02997 7,10579 6,83195 7,09091

log(estudo)

7,09589 6,99577

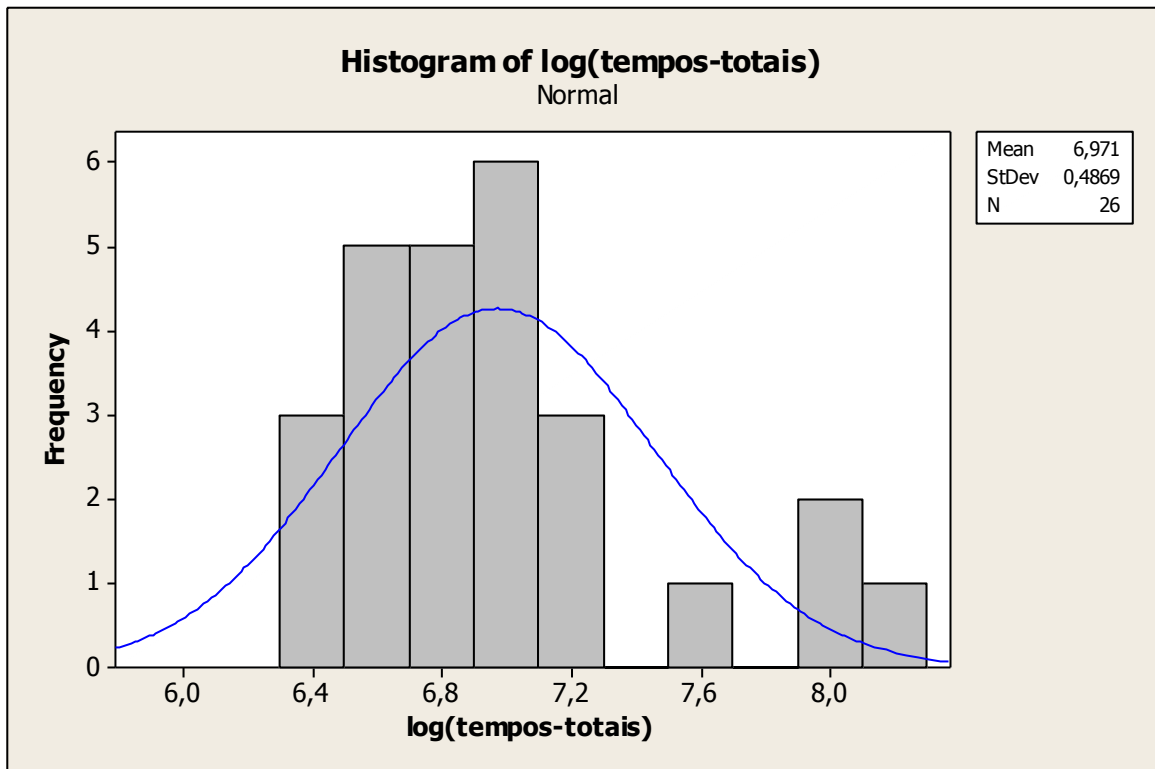
log(pós-estudo)

7,11314 6,44889 6,50578 6,50129 6,36303 6,49224 6,53524
6,84588 6,72143 6,78219 6,64118 6,90675 6,56244 6,94505

Descriptive Statistics: log(históric; log(aviso-es; log(estudo); log(pós-estu

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
log(histórico)	6	0	7,624	0,215	0,527	6,849	7,105	7,734
log(aviso-estudo)	4	0	7,0147	0,0631	0,1261	6,8320	6,8815	7,0604
log(estudo)	2	0	7,0458	0,0501	0,0708	6,9958	*	7,0458
log(pós-estudo)	14	0	6,6689	0,0591	0,2210	6,3630	6,4990	6,6018

Variable	Q3	Maximum
log(histórico)	8,070	8,212
log(aviso-estudo)	7,1021	7,1058
log(estudo)	*	7,0959
log(pós-estudo)	6,8611	7,1131



Anova dados transformados (uma classificação-4 grupos)

One-way ANOVA: log(histórico); log(aviso-estudo); log(estudo); log(pós-estudo)

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	3,8531	1,2844	13,63	0,000
Error	22	2,0738	0,0943		
Total	25	5,9269			

S = 0,3070 R-Sq = 65,01% R-Sq(adj) = 60,24%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
log(histórico)	6	7,6238	0,5265	(-----*-----)
log(aviso-estudo)	4	7,0147	0,1261	(-----*-----)
log(estudo)	2	7,0458	0,0708	(-----*-----)
log(pós-estudo)	14	6,6689	0,2210	(-----*-----)

6,65 7,00 7,35 7,70

Pooled StDev = 0,3070

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98,91%

log(histórico) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(aviso-estudo)	-1,1598	-0,6091	-0,0584
log(estudo)	-1,2746	-0,5779	0,1187
log(pós-estudo)	-1,3712	-0,9549	-0,5385

log(aviso-estudo)	(-----*-----)		
log(estudo)	(-----*-----)		
log(pós-estudo)	(-----*-----)		

	-1,20	-0,60	0,00	0,60
--	-------	-------	------	------

log(aviso-estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(estudo)	-0,7077	0,0312	0,7701
log(pós-estudo)	-0,8295	-0,3458	0,1380

log(estudo)	(-----*-----)		
log(pós-estudo)	(-----*-----)		

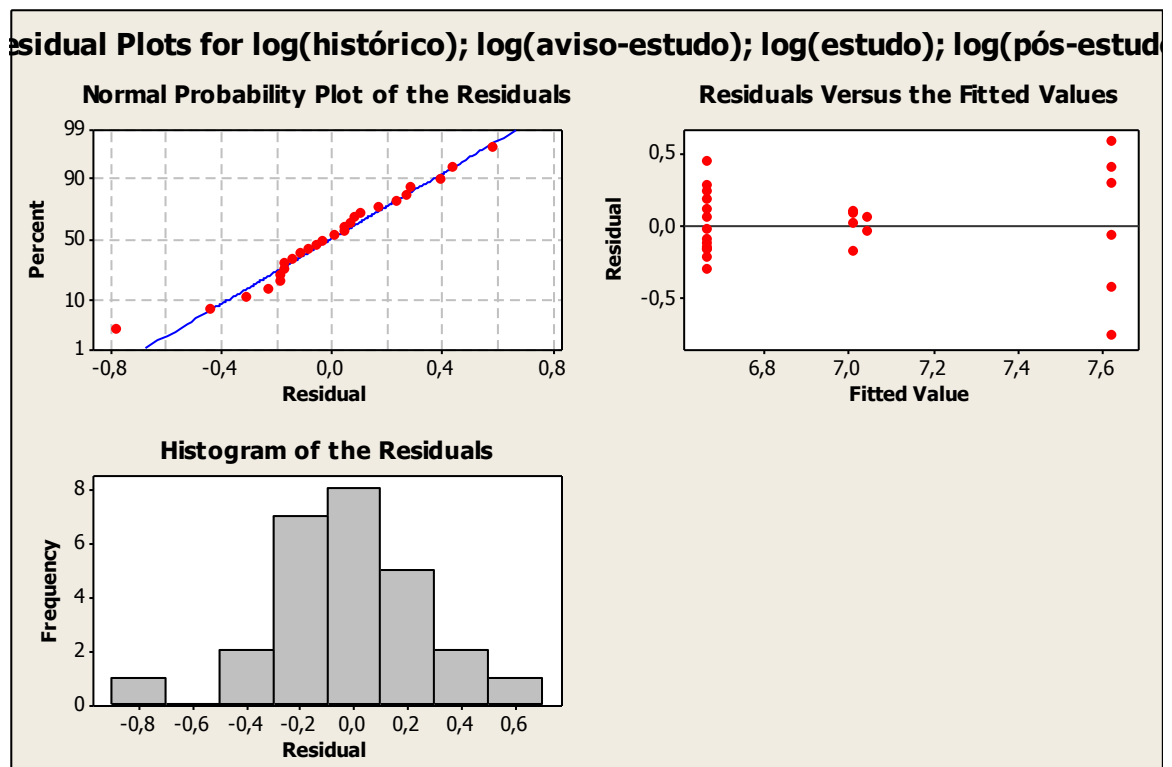
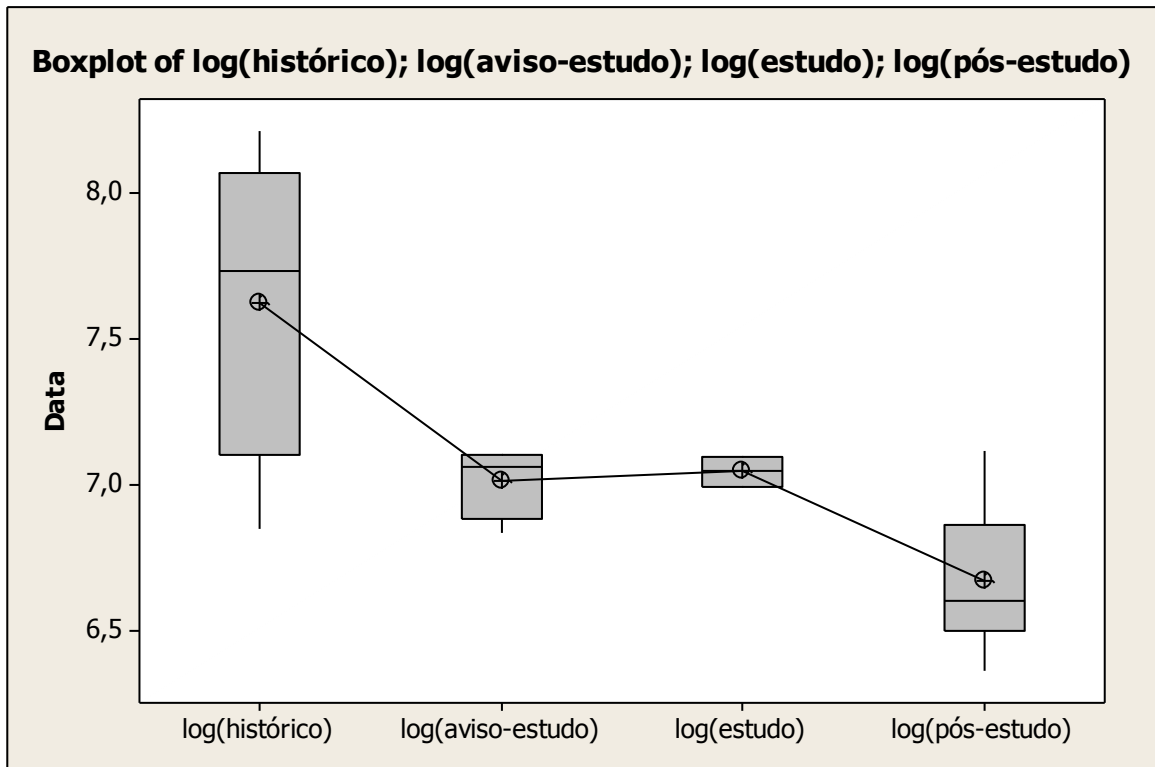
	-1,20	-0,60	0,00	0,60
--	-------	-------	------	------

log(estudo) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(pós-estudo)	-1,0219	-0,3769	0,2680

log(pós-estudo)	(-----*-----)		
-----------------	---------------	--	--

	-1,20	-0,60	0,00	0,60
--	-------	-------	------	------



Conclusão: tempo histórico é diferente de aviso-estudo

tempo histórico é igual à estudo e diferente de pós-estudo

aviso é igual à estudo

aviso é igual à pós-estudo

estudo é igual à pós-estudo

(1.b) Modelo de regressão

(a) Resposta: **Fr/h-envase**

Fr/h-envase

191	125	245	268	157	434	907	1926	1103	1539	2044
2001	1953	1181	1027	790	858	813	1081	1968	1535	1290
1128	2010	1572	1997							

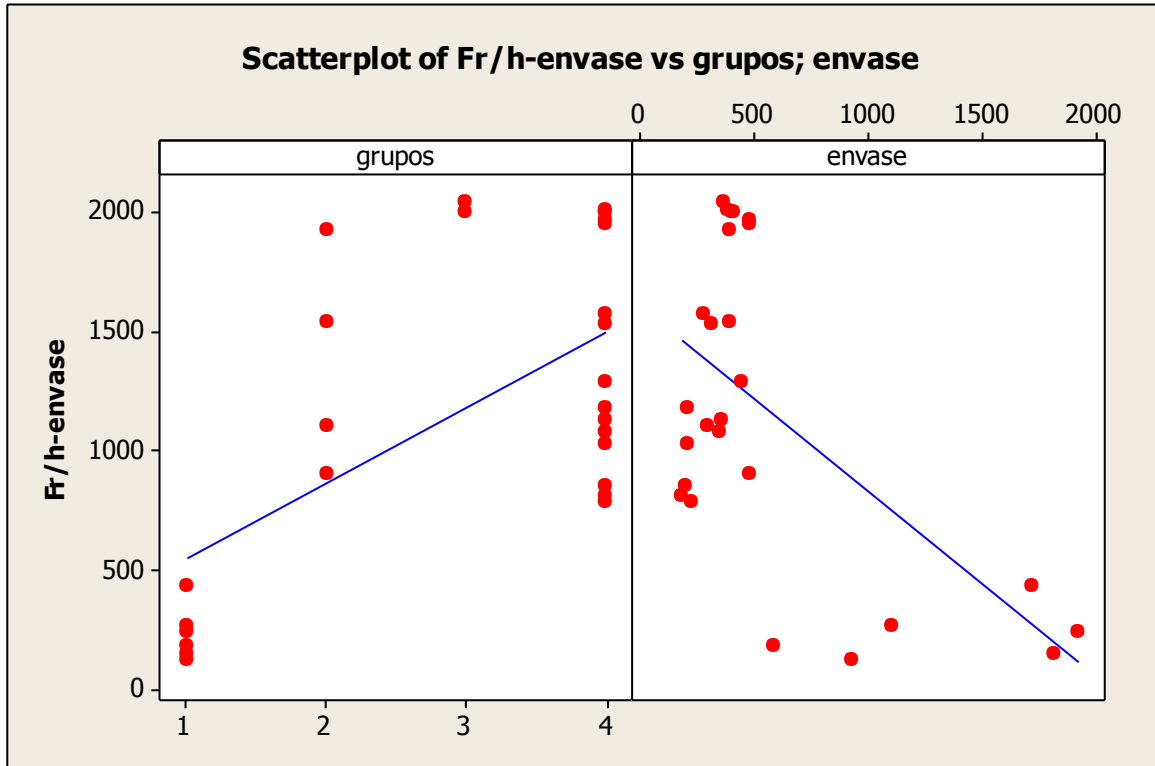
covariáveis

grupos

1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4												

Envase

586	924	1920	1102	1815	1715	480	390	290	390	365
400	480	205	205	225	195	180	340	480	310	445
355	380	275	405							



Regression Analysis: Fr/h-envase versus grupos; envase

The regression equation is
 $Fr/h-envase = 777 + 206 \text{ grupos} - 0,382 \text{ envase}$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	776,7	506,2	1,53	0,139
grupos	205,6	120,1	1,71	0,100
envase	-0,3820	0,3084	-1,24	0,228

S = 522,598 R-Sq = 42,2% R-Sq(adj) = 37,2%

Analysis of Variance

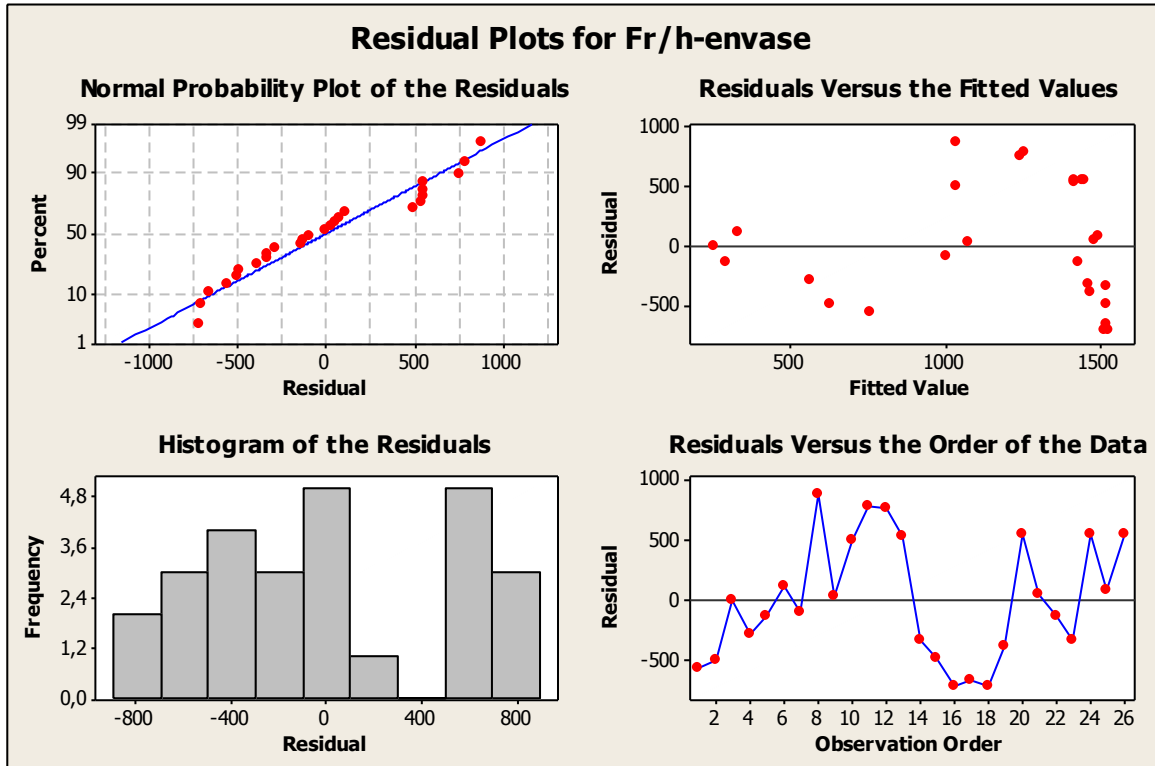
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	4586998	2293499	8,40	0,002
Residual Error	23	6281502	273109		
Total	25	10868500			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	4168047
envase	1	418951

Unusual Observations

Obs	grupos	Fr/h-envase	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
3	1,00	245	249	308	-4	-0,01 X

X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

As covariáveis não apresentam efeitos significativos na resposta Fr/h-embalagem (p-values maiores do que 0,05)

(m) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/h embalagem

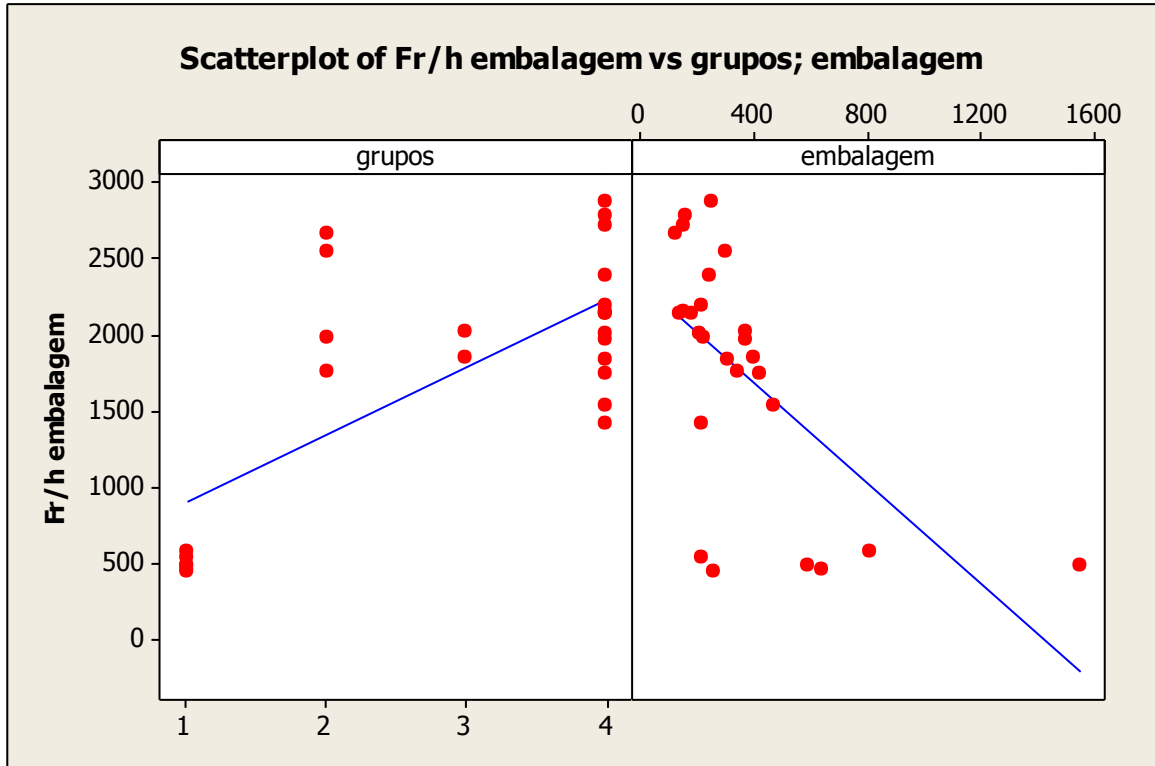
534	454	581	462	483	481	1979	2546	2666	1765	2016
1849	1533	2780	2142	2136	2159	1414	2722	2874	1836	2190
2009	1747	2390	1970							

Grupos

1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4												

Embalagem

210	255	810	639	590	1550	220	295	120	340	370
395	465	155	175	135	145	210	145	250	305	215
205	420	240	370							



Regression Analysis: Fr/h embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is
 $Fr/h\ embalagem = 1089 + 337\ grupos - 0,887\ embalagem$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1089,2	383,8	2,84	0,009
grupos	336,72	93,66	3,60	0,002
embalagem	-0,8875	0,4088	-2,17	0,041

S = 519,315 R-Sq = 60,3% R-Sq(adj) = 56,9%

Analysis of Variance

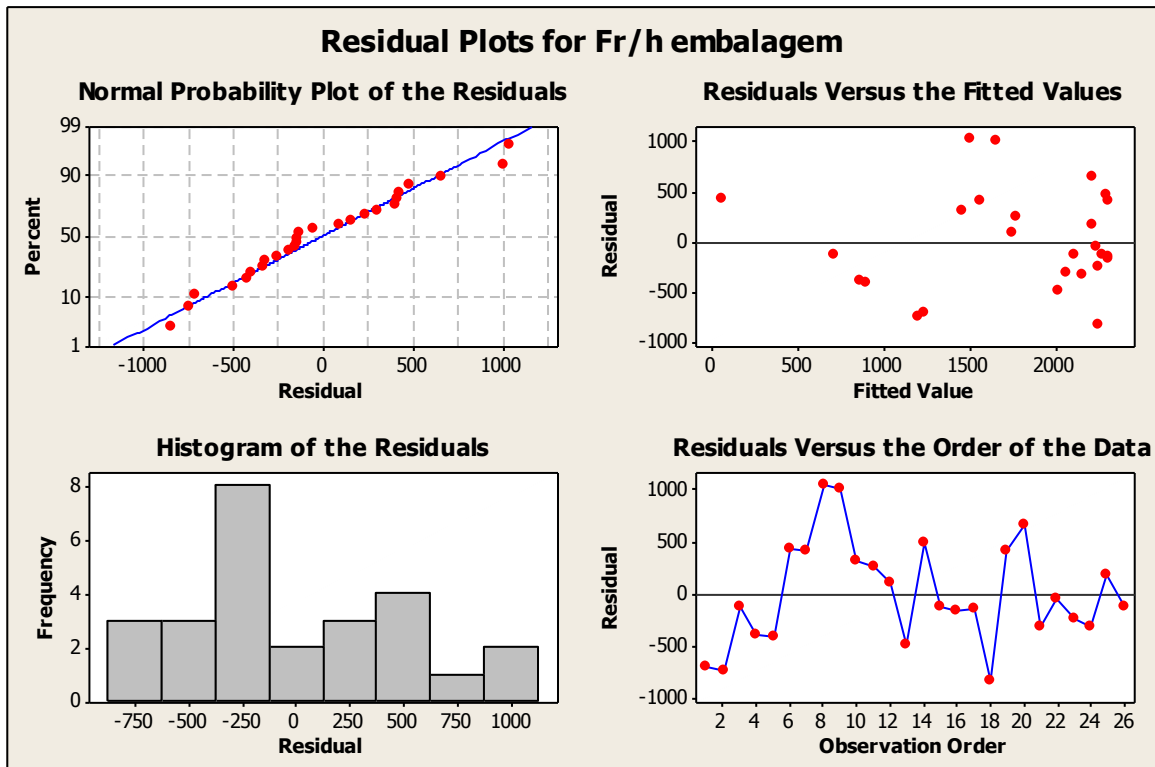
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	9425749	4712874	17,48	0,000
Residual Error	23	6202818	269688		
Total	25	15628566			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	8154709
embalagem	1	1271040

Unusual Observations

Obs	grupos	embalagem	Fr/h	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	1,00	481	481	437	50	431	1,53 X
8	2,00	2546	2546	1501	144	1045	2,09R
9	2,00	2666	2666	1656	189	1010	2,09R

R denotes an observation with a large standardized residual.
 X denotes an observation whose X value gives it large influence.



Conclusão:

- (i) Fr/h-embalagem menor no histórico.
- (j) Fr/h-embalagem com efeito significativo.

OUTRA ANÁLISE (ANÁLISE BAYESIANA ASSUMINDO DEPENDENCIA ENTRE AS RESPOSTAS (Fr/h-embalagem e Fr/h-envase))

Modelo de regressão múltipla bivariada (assumir dependência entre Fr/h-embalagem e Fr/h-envase)-Uso de métodos Bayesianos-fator aleatório $w[i]$ com distribuição normal que captura a possível dependência entre as respostas

Uso do software *Openbugs*

```

model
{
  for(i in 1 : N) {

```

```

Y1[i] ~ dnorm(mu1[i],tau1)
      Y2[i] ~ dnorm(mu2[i],tau2)
mu1[i] <- beta01+ beta11 *grupos[i]+beta21*envase[i]+w[i]
      mu2[i] <- beta02+ beta12 *grupos[i]+beta22*embalagem[i]+w[i]
      w[i] ~ dnorm(0,tau.w)
}
beta01 ~ dnorm(1514,0.001)
beta02 ~ dnorm(929,0.001)
beta11 ~ dnorm(0,0.0001)
beta12 ~ dnorm(0,0.0001)
beta21 ~ dnorm(0,0.0001)
beta22 ~ dnorm(0,0.0001)
tau1 ~ dgamma(0.01,0.01)
sigma1 <- 1 / sqrt(tau1)
tau2 ~ dgamma(0.01,0.01)
sigma2 <- 1 / sqrt(tau1)
tau.w ~ dgamma(0.01,0.01)
sigma.w <- 1 / sqrt(tau.w)
}
list(N = 26, Y1=c(191,125,245,268,157,434,907,1926,1103,1539,2044
,2001,1953,1181,1027,790,858,813,1081,1968,1535,1290
,1128,2010,1572,1997),Y2=c(534,454,581,462,483,481,1979,2546,2666,1765,2016,
1849,1533,2780,2142,2136,2159,1414,2722,2874,1836,2190
,2009,1747,2390,1970),envase=c(586,924,1920,1102,1815,1715,480,390,290,390,3
65,400,480,205,205,225,195,180,340,480,310,445
,355,380,275,405),embalagem=c(210,255,810,639,590,1550,220,295,120,340,370
,395,465,155,175,135,145,210,145,250,305,215
,205,420,240,370),grupos=c(1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,3,3,4,4,4,4,4,4,4
,4,4,4,4,4,4,4))

```

Burn-in sample=5000, 1000 amostras de 50 em 50

mean	sd	MC_error	val2.5pc	median	val97.5pc	start	sample	
beta01	1511.0	31.2	0.9838	1451.0	1512.0	1577.0	5001	1000
beta02	938.6	30.62	1.064	876.2	940.4	996.9	5001	1000
beta11	25.4	42.07	1.503	-57.89	25.34	110.4	5001	1000
beta12	326.6	46.94	4.092	230.9	326.1	406.5	5001	1000
beta21	-0.7454	0.1784	0.01281	-1.094	-0.7434	-0.4013	5001	1000
beta22	-0.6596	0.3559	0.03818	-1.341	-0.6368	0.02796	5001	1000
sigma.w	222.2	195.5	22.7	0.1944	212.9	604.2	5001	1000
sigma1	513.5	111.6	6.715	300.6	510.6	738.4	5001	1000
sigma2	513.5	111.6	6.715	300.6	510.6	738.4	5001	1000
tau.w	3.132	24.61	1.109	2.741E-6	2.222E-5	27.42	5001	1000
tau1	5.019E-6	1.185E-5	4.352E-7	1.837E-6	3.836E-6	1.108E-5	5001	1000
tau2	1.369	10.67	0.7323	1.963E-6	4.488E-6	11.59	5001	1000

Conclusão (Resultados similares) : os intervalos de credibilidade para beta12 e beta21 não contém zero. Assim grupos tem efeitos significativos em Fr/h – embalagem e envase tem efeito significativo em Fr/h –envase.

(6) PVPI degermante - 100 ml - Almotolia

(1.a) Tempo total:

Histórico

2303 1457 878 1497 628 1692 2292 2224 2653

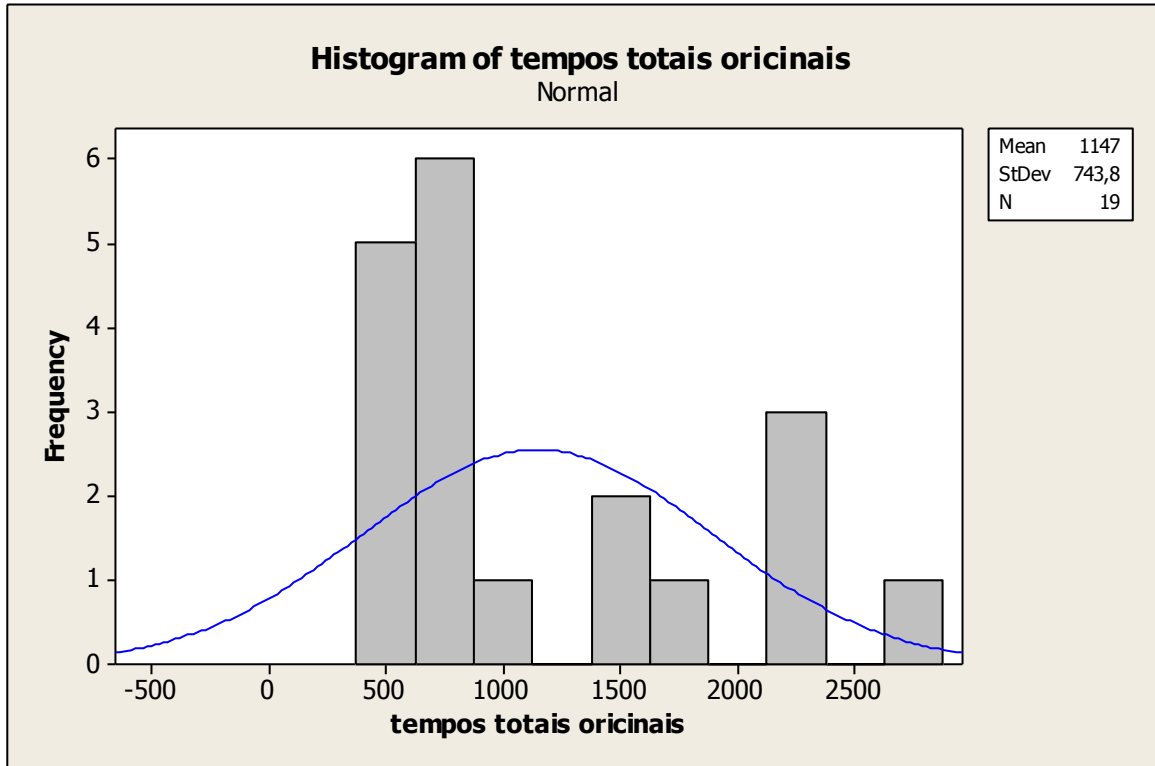
pós-estudo

776 516 562 411 386 751 765 519 732 751

Descriptive Statistics: histórico; pós-estudo

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
histórico	9	0	1736	230	690	628	1168	1692	2298
pós-estudo	10	0	616,9	48,9	154,5	386,0	489,8	647,0	754,5

Variable	Maximum
histórico	2653
pós-estudo	776,0



Dados transformados (logaritmo)

log (histórico)

7,74197 7,28413 6,77765 7,31122 6,44254 7,43367 7,73718
7,70706 7,88345

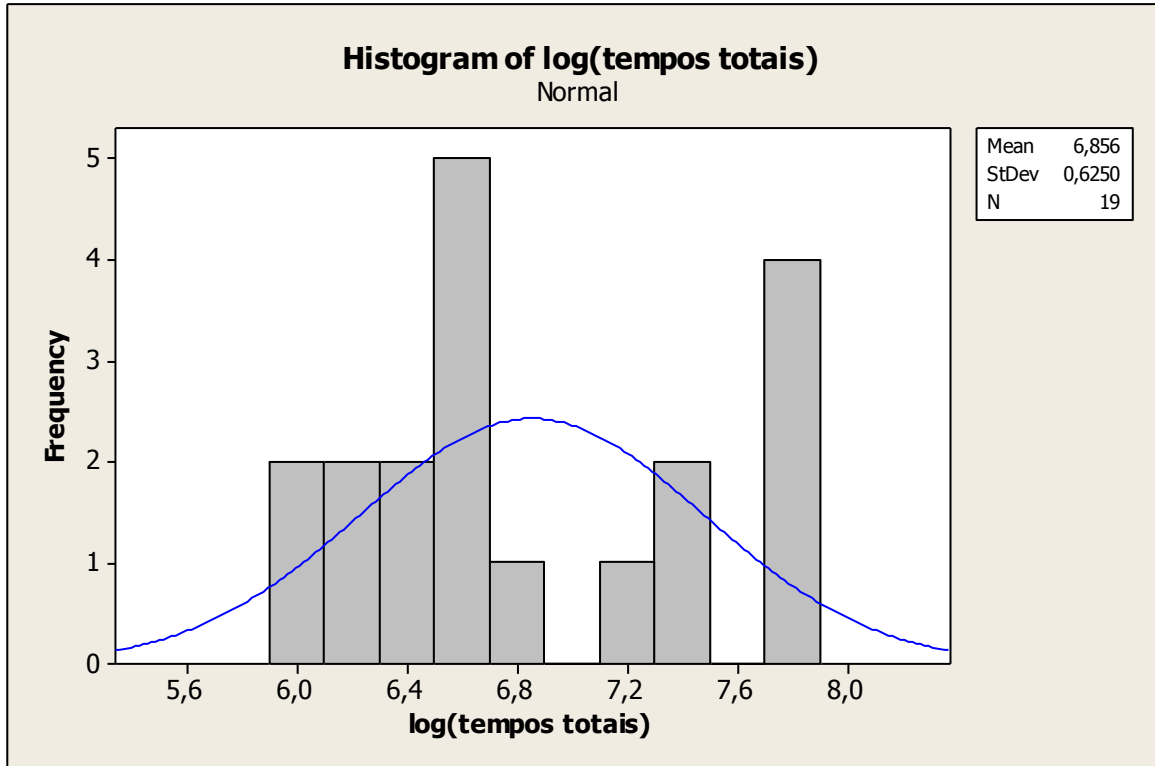
log (pós-estudo)

6,65415 6,24611 6,33150 6,01859 5,95584 6,62141 6,63988
6,25190 6,59578 6,62141

Descriptive Statistics: log(histórico); log(pós-estudo)

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
log(histórico)	9	0	7,369	0,161	0,484	6,443	7,031	7,434
log(pós-estudo)	10	0	6,3937	0,0851	0,2690	5,9558	6,1892	6,4636

Variable	Q3	Maximum
log(histórico)	7,740	7,883
log(pós-estudo)	6,6260	6,6542



Anova dados transformados (uma classificação-4 grupos)

One-way ANOVA: log(histórico); log(pós-estudo)

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	4,504	4,504	30,29	0,000
Error	17	2,528	0,149		
Total	18	7,031			

S = 0,3856 R-Sq = 64,05% R-Sq(adj) = 61,94%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
log(histórico)	9	7,3688	0,4843	(-----*-----)
log(pós-estudo)	10	6,3937	0,2690	(-----*-----)

6,40 6,80 7,20 7,60

Pooled StDev = 0,3856

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

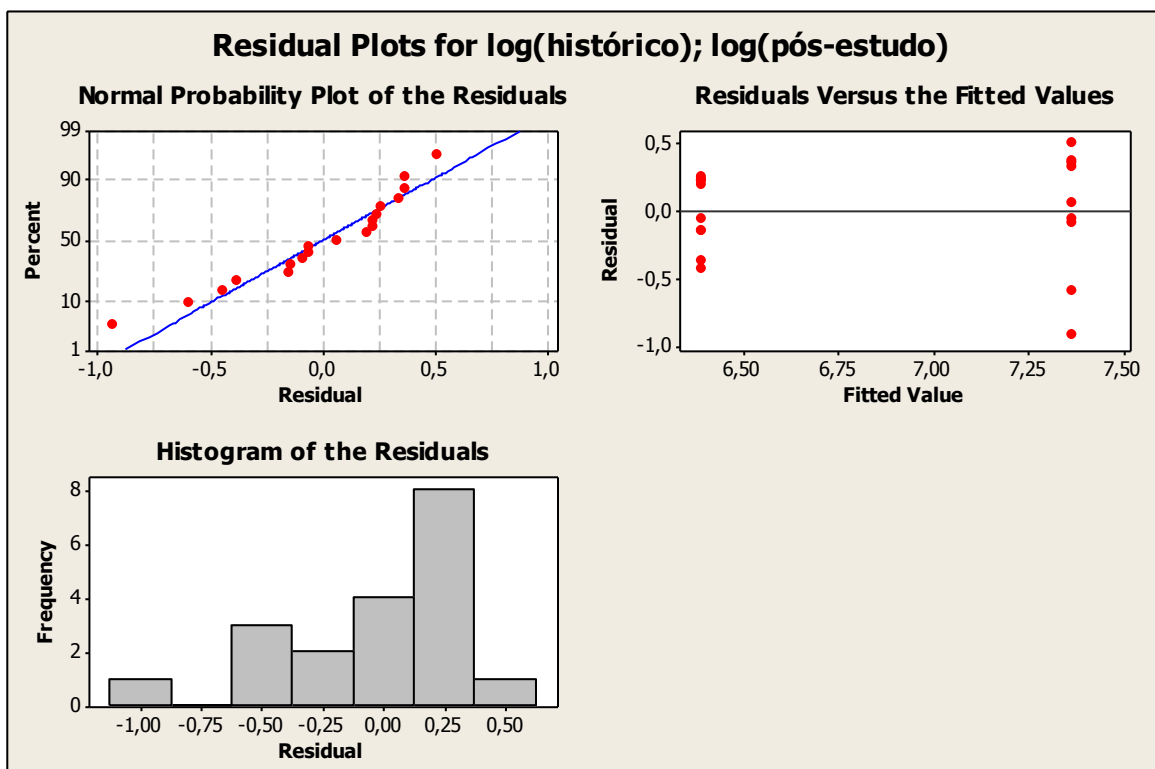
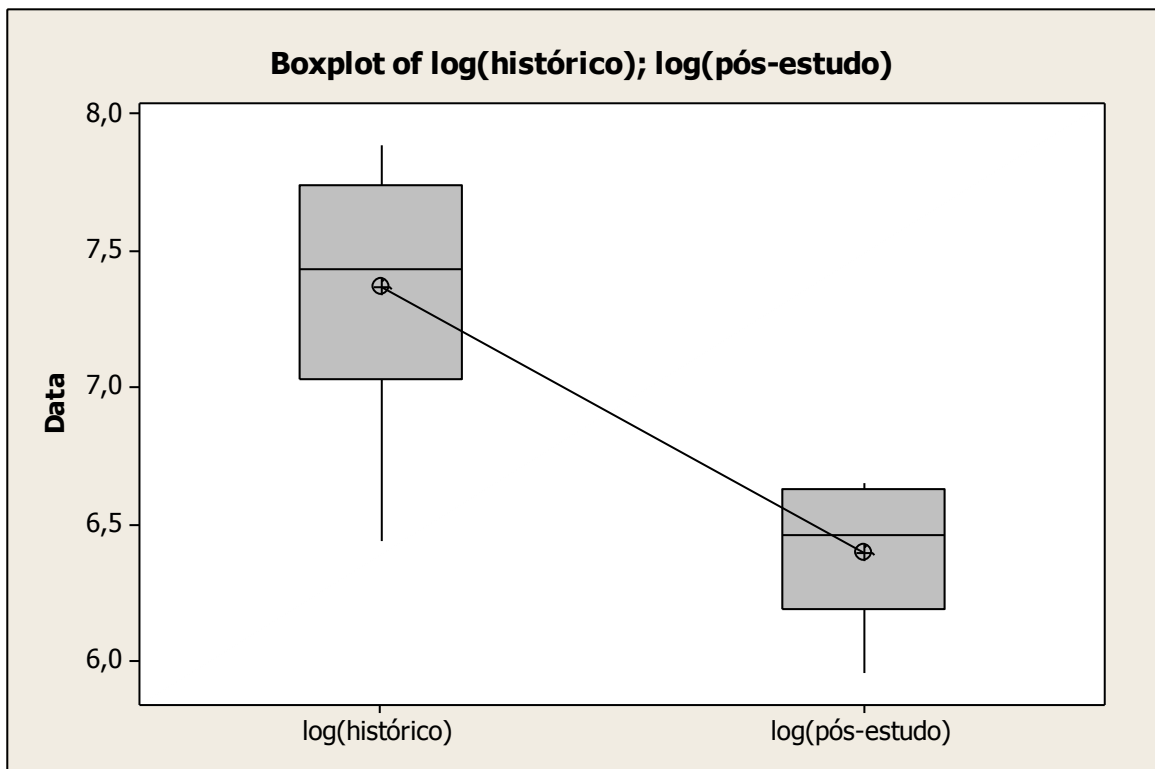
Individual confidence level = 95,00%

log(histórico) subtracted from:

	Lower	Center	Upper
log(pós-estudo)	-1,3489	-0,9751	-0,6013

log(pós-estudo)	(-----*-----)
-----------------	---------------

-1,00 -0,50 0,00 0,50



Conclusão: tempo histórico é diferente de pós-estudo

(1.b) Modelo de regressão

(a) Resposta: Fr/h-envase

Fr/h - envase

550	107	411	510	384	563	600	570	447	2008	1435
1252	1309	1186	2407	2562	1245	2760	2407			

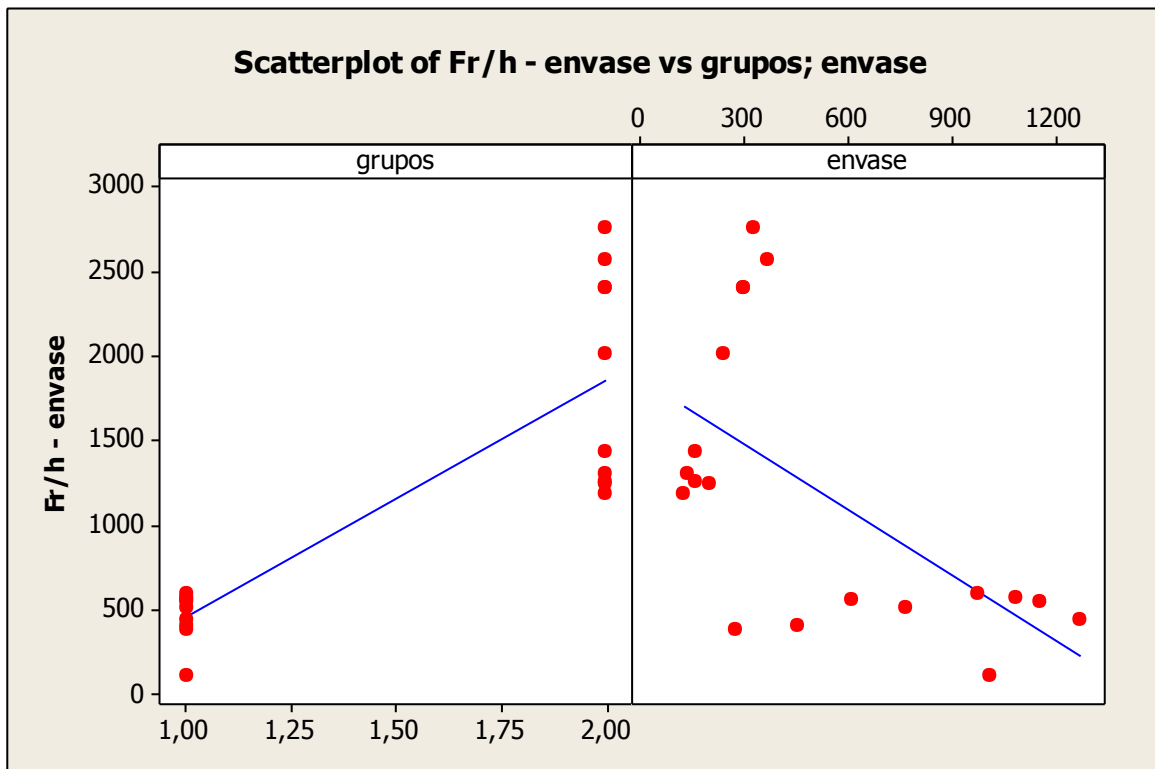
covariáveis

grupos

1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Envase

1155	1012	455	765	275	610	975	1085	1272	240	155
155	135	125	295	365	200	325	295			



Regression Analysis: Fr/h - envase versus grupos; envase

The regression equation is
 $Fr/h - envase = - 1697 + 1718 \text{ grupos} + 0,521 \text{ envase}$

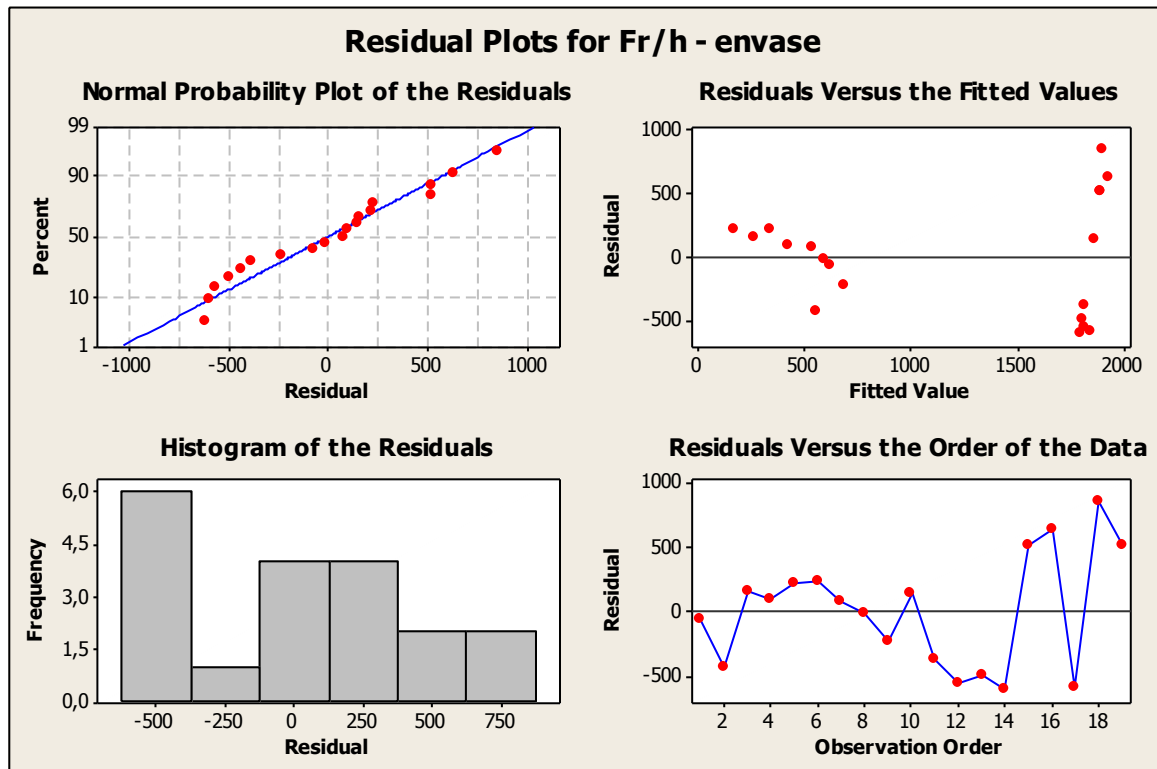
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1697,2	772,3	-2,20	0,043
grupos	1717,5	362,3	4,74	0,000
envase	0,5206	0,4725	1,10	0,287

S = 469,550 R-Sq = 72,9% R-Sq(adj) = 69,6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	9510503	4755251	21,57	0,000
Residual Error	16	3527640	220477		
Total	18	13038143			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	9242846
envase	1	267657



Conclusão:

- (1) A covariável grupo apresenta efeito significativo na resposta Fr/h-envase
- (2) A covariável envase não apresenta efeito significativo na resposta Fr/h-envase (p-value = 0,287)

(n) Resposta: Fr/h-embalagem

Fr/h - embalagem

652	424	585	661	404	370	513	655	468	1757	2296
1348	2365	2372	2210	2989	2249	2760	2210			

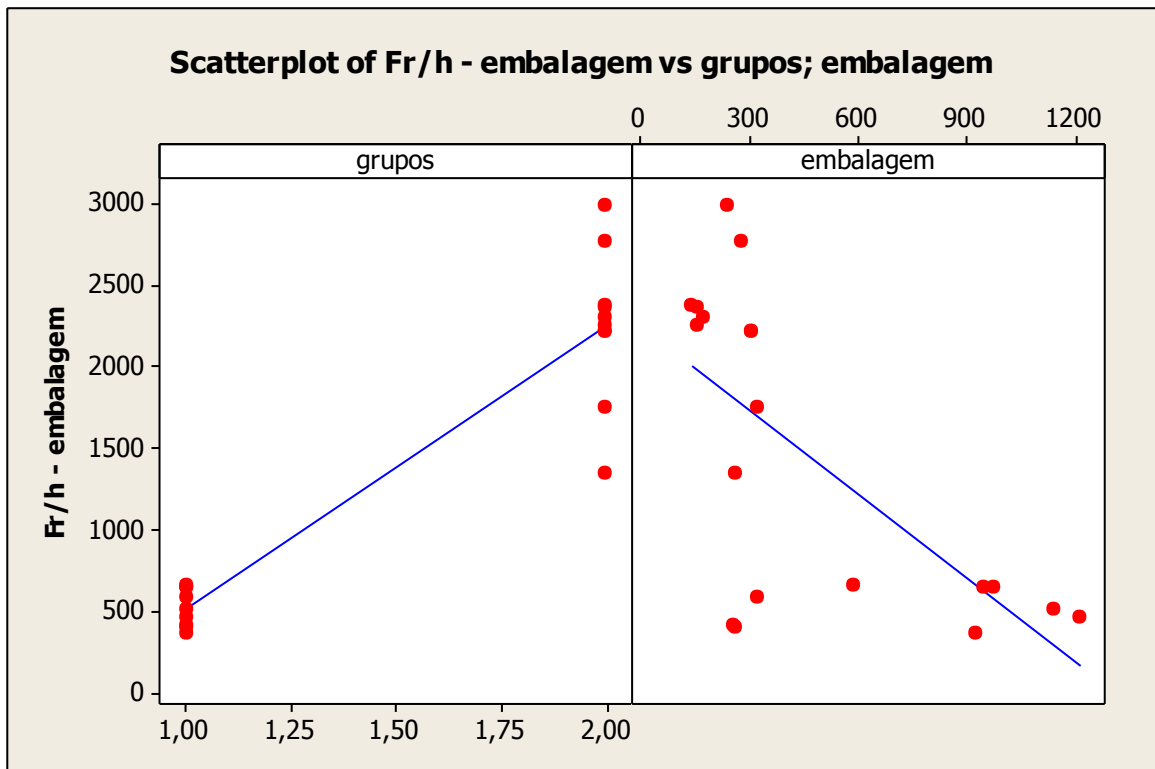
Covariáveis

Grupos

1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Embalagem

975 255 320 590 261 927 1140 945 1215 320 175
 260 155 140 305 240 155 280 305



Regression Analysis: Fr/h - embalagem versus grupos; embalagem

The regression equation is

$$\text{Fr/h - embalagem} = - 1194 + 1726 \text{ grupos} - 0,008 \text{ embalagem}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1194,1	474,3	-2,52	0,023
grupos	1725,8	228,6	7,55	0,000
embalagem	-0,0080	0,3195	-0,02	0,980

S = 353,844 R-Sq = 87,6% R-Sq(adj) = 86,1%

Analysis of Variance

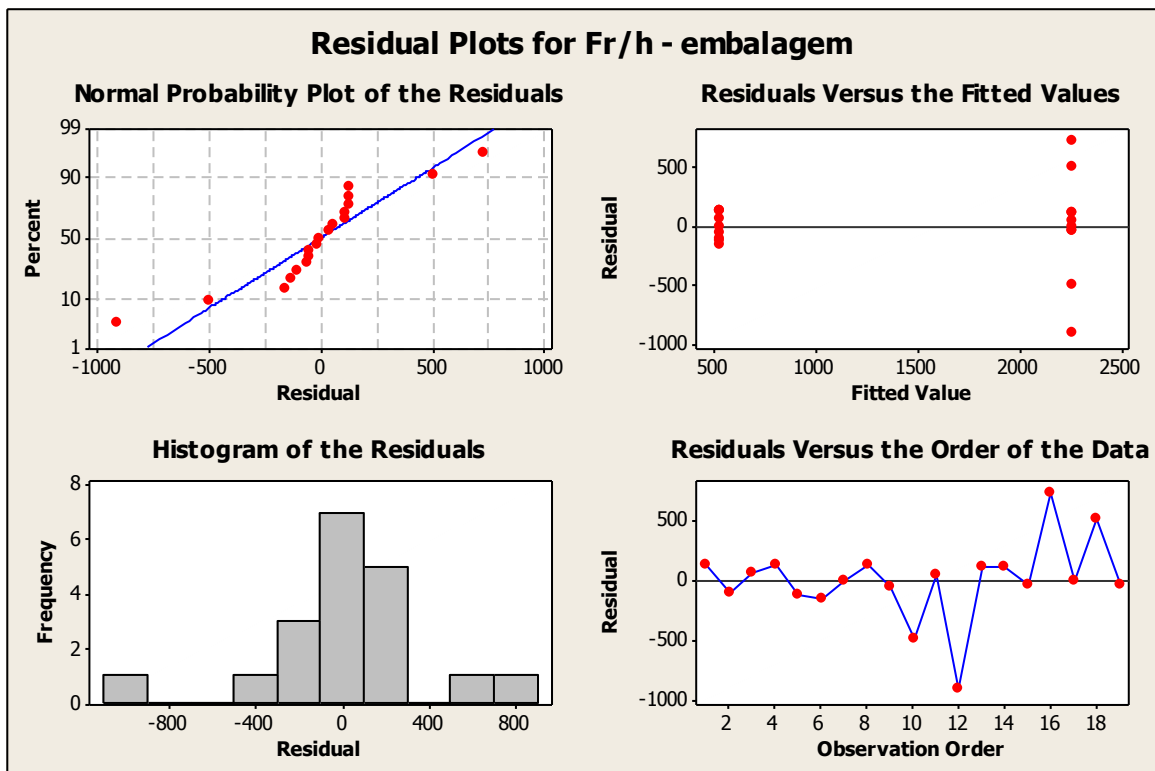
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	14174059	7087030	56,60	0,000
Residual Error	16	2003288	125205		
Total	18	16177347			

Source	DF	Seq SS
grupos	1	14173981
embalagem	1	78

Unusual Observations

Obs	grupos	embalagem	Fr/h - Fit	SE Fit	Residual	St Resid
12	2,00	1348,0	2255,4	112,2	-907,4	-2,70R
16	2,00	2989,0	2255,5	111,9	733,5	2,18R

R denotes an observation with a large standardized residual.



Conclusão:

- (1) A covariável grupo apresenta efeito significativo na resposta Fr/h-embalagem
- (2) A covariável envase não apresenta efeito significativo na resposta Fr/h-embalagem (p-value = 0,980)

APÊNDICE F

Apêndice F: Cálculos Estatísticos – Análise de Frascos/hora por produtos da família.

(1) Álcool 70

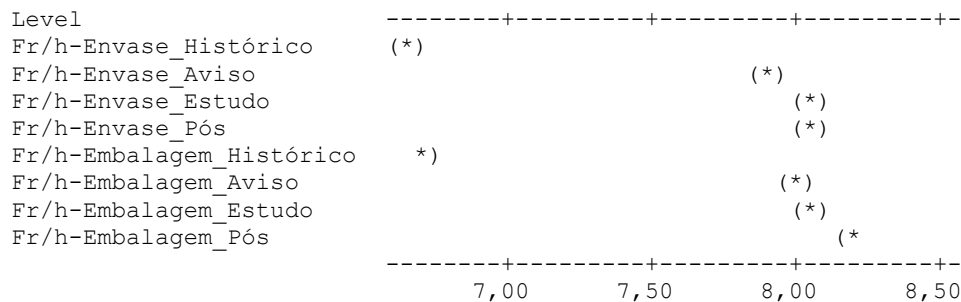
One-way ANOVA: Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	59,60172	8,51453	897,34	0,000
Error	130	1,23352	0,00949		
Total	137	60,83524			

S = 0,09741 R-Sq = 97,97% R-Sq(adj) = 97,86%

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_Histórico	24	6,6578	0,1217
Fr/h-Envase_Aviso	10	7,8927	0,0813
Fr/h-Envase_Estudo	13	8,0424	0,0815
Fr/h-Envase_Pós	22	8,0610	0,0422
Fr/h-Embalagem_Histórico	24	6,7168	0,0849
Fr/h-Embalagem_Aviso	10	8,0091	0,0991
Fr/h-Embalagem_Estudo	13	8,0293	0,0964
Fr/h-Embalagem_Pós	22	8,1829	0,1292

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



Pooled StDev = 0,0974

Grouping Information Using Fisher Method

Level	N	Mean	Grouping
Fr/h-Embalagem_Pós	22	8,1829	A
Fr/h-Envase_Pós	22	8,0610	B
Fr/h-Envase_Estudo	13	8,0424	B
Fr/h-Embalagem_Estudo	13	8,0293	B
Fr/h-Embalagem_Aviso	10	8,0091	B
Fr/h-Envase_Aviso	10	7,8927	C
Fr/h-Embalagem_Histórico	24	6,7168	D
Fr/h-Envase_Histórico	24	6,6578	E

Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 49,96%

Fr/h-Envase_Histórico subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Aviso	1,1623	1,2349	1,3074
Fr/h-Envase_Estudo	1,3183	1,3846	1,4510
Fr/h-Envase_Pós	1,3463	1,4032	1,4601
Fr/h-Embalagem_Histórico	0,0034	0,0590	0,1147
Fr/h-Embalagem_Aviso	1,2787	1,3513	1,4238
Fr/h-Embalagem_Estudo	1,3051	1,3715	1,4378
Fr/h-Embalagem_Pós	1,4682	1,5251	1,5820

Fr/h-Envase_Aviso			*)
Fr/h-Envase_Estudo			(*)
Fr/h-Envase_Pós			(*
Fr/h-Embalagem_Histórico		(*	
Fr/h-Embalagem_Aviso			(*)
Fr/h-Embalagem_Estudo			(*)
Fr/h-Embalagem_Pós			(*)

-----+-----+-----+-----+

-0,80 0,00 0,80 1,60

Fr/h-Envase_Aviso subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Estudo	0,0687	0,1498	0,2308
Fr/h-Envase_Pós	0,0948	0,1683	0,2418
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,2484	-1,1759	-1,1033
Fr/h-Embalagem_Aviso	0,0302	0,1164	0,2026
Fr/h-Embalagem_Estudo	0,0555	0,1366	0,2177
Fr/h-Embalagem_Pós	0,2167	0,2902	0,3637

Fr/h-Envase_Estudo			(*)
Fr/h-Envase_Pós			(*)
Fr/h-Embalagem_Histórico	(*)		
Fr/h-Embalagem_Aviso			(* -)
Fr/h-Embalagem_Estudo			(*)
Fr/h-Embalagem_Pós			(*)

-----+-----+-----+-----+

-0,80 0,00 0,80 1,60

Fr/h-Envase_Estudo subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_Pós	-0,0489	0,0185	0,0859
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,3920	-1,3256	-1,2593
Fr/h-Embalagem_Aviso	-0,1144	-0,0334	0,0477
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0888	-0,0132	0,0624
Fr/h-Embalagem_Pós	0,0731	0,1405	0,2079

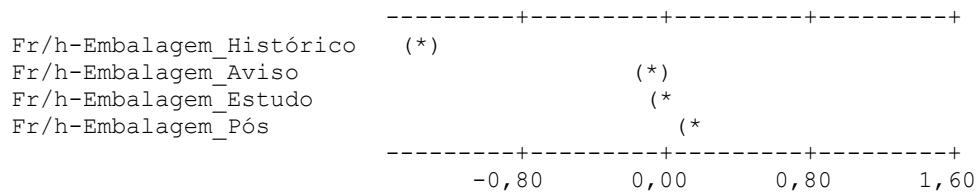
Fr/h-Envase_Pós			(*)
Fr/h-Embalagem_Histórico	*)		
Fr/h-Embalagem_Aviso			(*)
Fr/h-Embalagem_Estudo			(*)
Fr/h-Embalagem_Pós			(*)

-----+-----+-----+-----+

-0,80 0,00 0,80 1,60

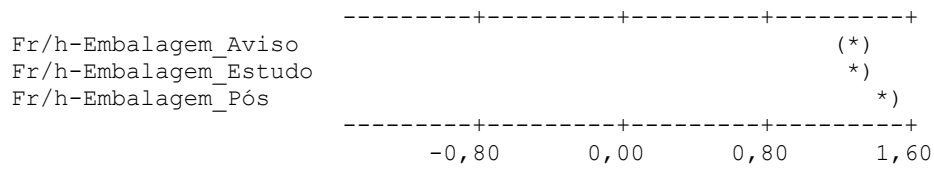
Fr/h-Envase_Pós subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Histórico	-1,4010	-1,3441	-1,2873
Fr/h-Embalagem_Aviso	-0,1254	-0,0519	0,0216
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0991	-0,0317	0,0357
Fr/h-Embalagem_Pós	0,0638	0,1219	0,1801



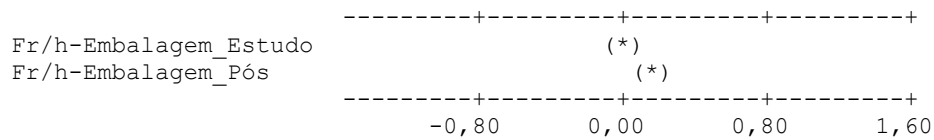
Fr/h-Embalagem_Histórico subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Aviso	1,2197	1,2923	1,3648
Fr/h-Embalagem_Estudo	1,2461	1,3125	1,3788
Fr/h-Embalagem_Pós	1,4092	1,4661	1,5230



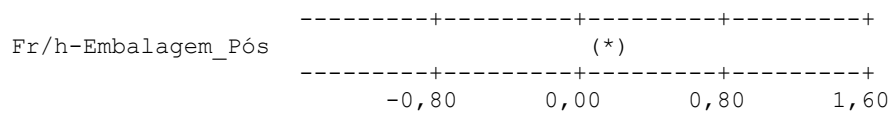
Fr/h-Embalagem_Aviso subtracted from:

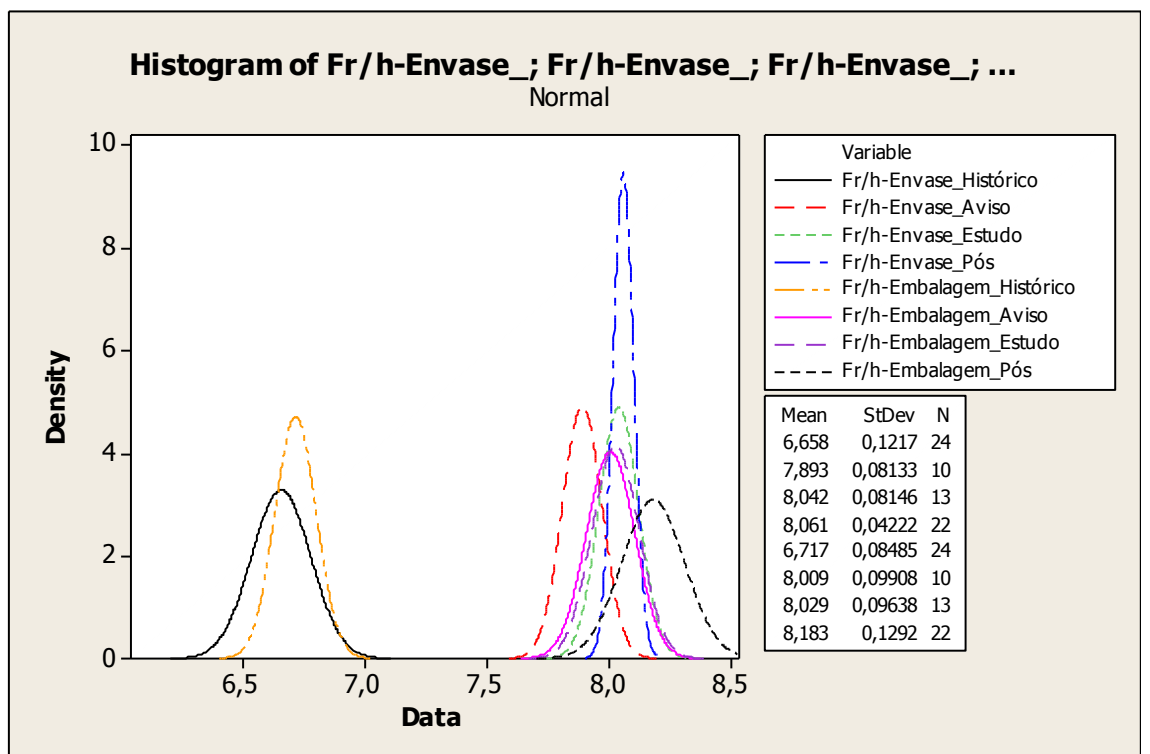
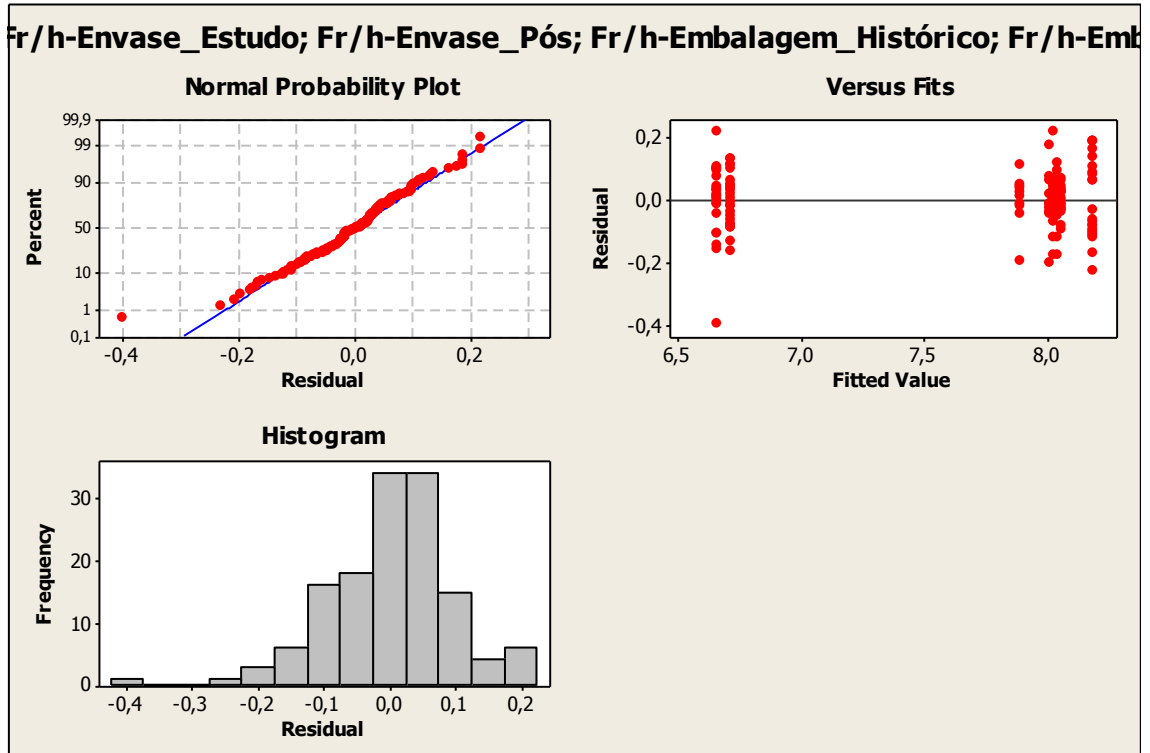
	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Estudo	-0,0609	0,0202	0,1013
Fr/h-Embalagem_Pós	0,1003	0,1738	0,2473

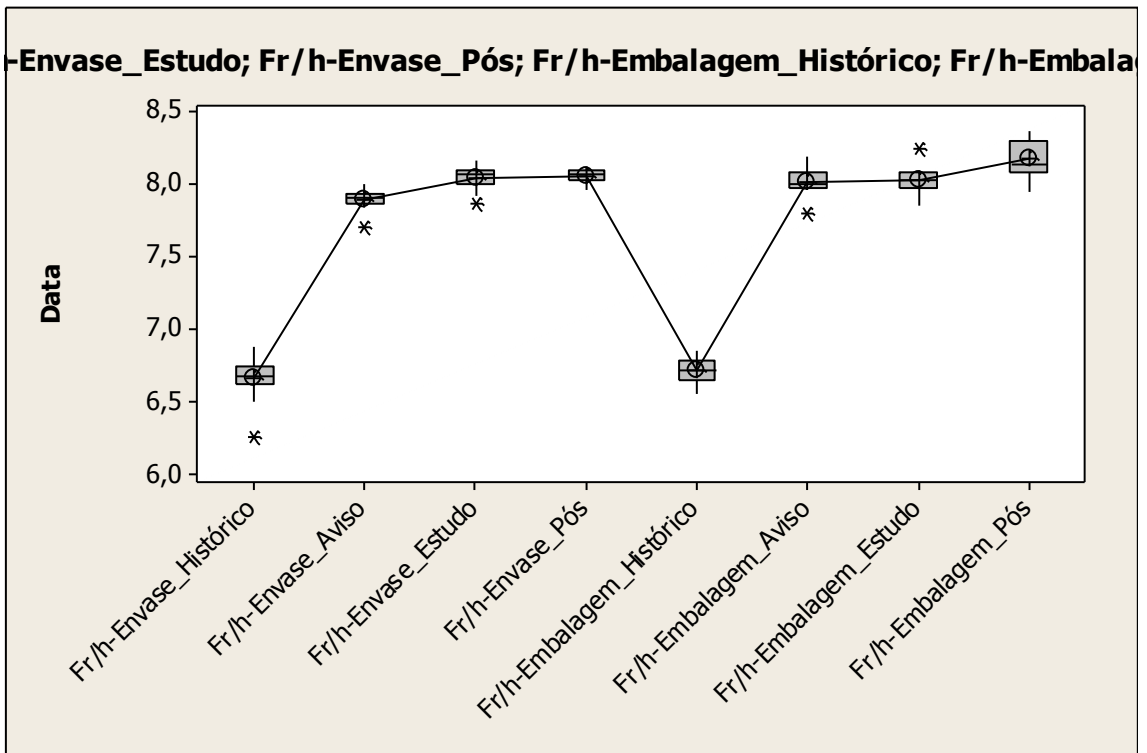
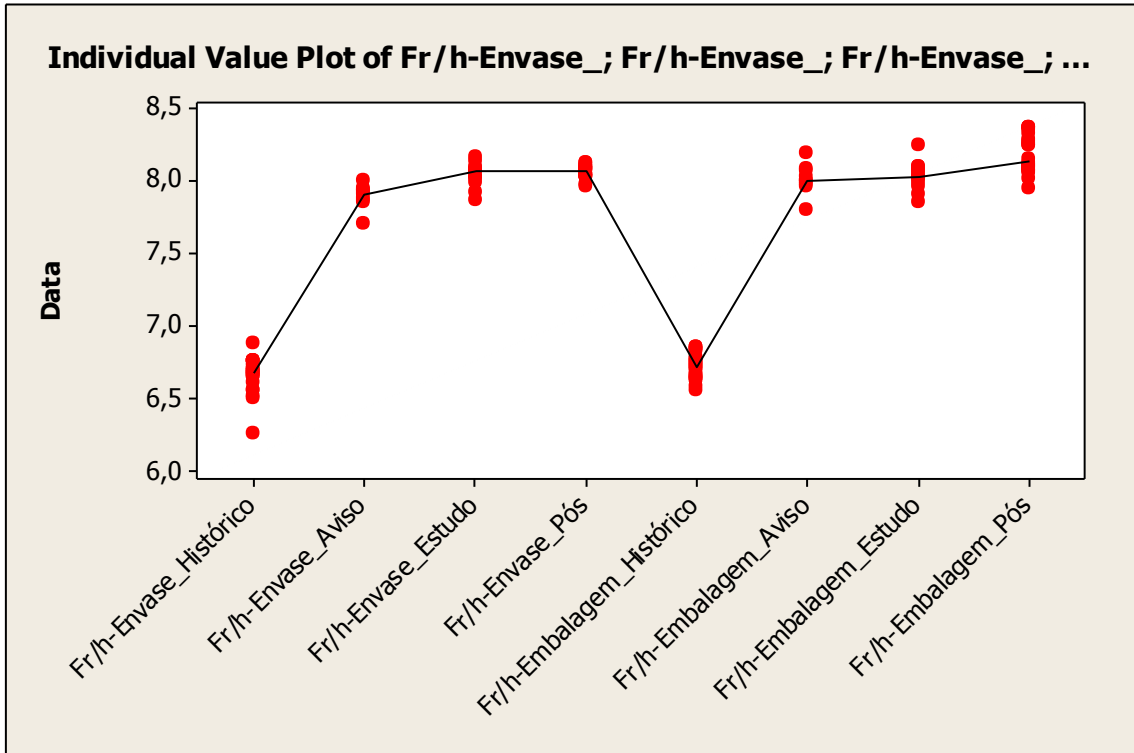


Fr/h-Embalagem_Estudo subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_Pós	0,0862	0,1536	0,2211







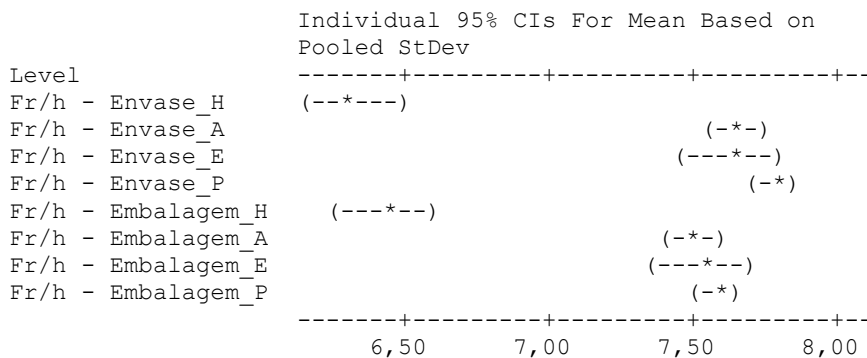
(2) Clorexidina 0,5%

One-way ANOVA: Fr/h - Envase; Fr/h - Envase; Fr/h - Envase; Fr/h - Envase; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	18,5241	2,6463	60,53	0,000
Error	100	4,3721	0,0437		
Total	107	22,8962			

S = 0,2091 R-Sq = 80,90% R-Sq(adj) = 79,57%

Level	N	Mean	StDev
Fr/h - Envase_H	6	6,3144	0,1475
Fr/h - Envase_A	13	7,6415	0,1587
Fr/h - Envase_E	5	7,6299	0,3305
Fr/h - Envase_P	30	7,7907	0,1238
Fr/h - Embalagem_H	6	6,4263	0,3882
Fr/h - Embalagem_A	13	7,5014	0,2684
Fr/h - Embalagem_E	5	7,5303	0,2285
Fr/h - Embalagem_P	30	7,5990	0,2079



Pooled StDev = 0,2091

Grouping Information Using Fisher Method

Level	N	Mean	Grouping
Fr/h - Envase_P	30	7,7907	A
Fr/h - Envase_A	13	7,6415	B
Fr/h - Envase_E	5	7,6299	A B
Fr/h - Embalagem_P	30	7,5990	B
Fr/h - Embalagem_E	5	7,5303	B
Fr/h - Embalagem_A	13	7,5014	B
Fr/h - Embalagem_H	6	6,4263	C
Fr/h - Envase_H	6	6,3144	C

Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 50,22%

Fr/h - Envase_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_A	1,1224	1,3271	1,5318
Fr/h - Envase_E	1,0643	1,3155	1,5667
Fr/h - Envase_P	1,2908	1,4763	1,6618

Fr/h - Embalagem_H	-0,1276	0,1119	0,3514
Fr/h - Embalagem_A	0,9823	1,1870	1,3918
Fr/h - Embalagem_E	0,9647	1,2159	1,4671
Fr/h - Embalagem_P	1,0991	1,2846	1,4701
-----+-----+-----+-----+-----			
Fr/h - Envase_A			(--*)
Fr/h - Envase_E			(---*)
Fr/h - Envase_P			(--*)
Fr/h - Embalagem_H		(---*)	
Fr/h - Embalagem_A			(--*)
Fr/h - Embalagem_E			(---*)
Fr/h - Embalagem_P			(--*)
-----+-----+-----+-----+-----			
	-1,0	0,0	1,0
			2,0

Fr/h - Envase_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_E	-0,2299	-0,0116	0,2067
Fr/h - Envase_P	0,0114	0,1492	0,2869
Fr/h - Embalagem_H	-1,4200	-1,2152	-1,0105
Fr/h - Embalagem_A	-0,3028	-0,1401	0,0226
Fr/h - Embalagem_E	-0,3295	-0,1112	0,1071
Fr/h - Embalagem_P	-0,1802	-0,0425	0,0953
-----+-----+-----+-----+-----			
Fr/h - Envase_E			(--*)
Fr/h - Envase_P			(--*)
Fr/h - Embalagem_H	(--*)		
Fr/h - Embalagem_A		(--*)	
Fr/h - Embalagem_E		(--*)	
Fr/h - Embalagem_P		(--*)	
-----+-----+-----+-----+-----			
	-1,0	0,0	1,0
			2,0

Fr/h - Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_P	-0,0396	0,1608	0,3611
Fr/h - Embalagem_H	-1,4549	-1,2037	-0,9525
Fr/h - Embalagem_A	-0,3468	-0,1285	0,0898
Fr/h - Embalagem_E	-0,3620	-0,0996	0,1628
Fr/h - Embalagem_P	-0,2313	-0,0309	0,1695
-----+-----+-----+-----+-----			
Fr/h - Envase_P			(--*)
Fr/h - Embalagem_H	(---*)		
Fr/h - Embalagem_A		(--*)	
Fr/h - Embalagem_E		(---*)	
Fr/h - Embalagem_P		(--*)	
-----+-----+-----+-----+-----			
	-1,0	0,0	1,0
			2,0

Fr/h - Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_H	-1,5500	-1,3644	-1,1789
Fr/h - Embalagem_A	-0,4270	-0,2893	-0,1515
Fr/h - Embalagem_E	-0,4608	-0,2604	-0,0600
Fr/h - Embalagem_P	-0,2988	-0,1917	-0,0846
-----+-----+-----+-----+-----			
Fr/h - Embalagem_H	(--*)		
Fr/h - Embalagem_A		(*)	
Fr/h - Embalagem_E		(--*)	
Fr/h - Embalagem_P		(*)	
-----+-----+-----+-----+-----			
	-1,0	0,0	1,0
			2,0

Fr/h - Embalagem_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_A	0,8704	1,0752	1,2799
Fr/h - Embalagem_E	0,8529	1,1041	1,3553
Fr/h - Embalagem_P	0,9872	1,1728	1,3583

Fr/h - Embalagem_A	(-*)
Fr/h - Embalagem_E	(-*)
Fr/h - Embalagem_P	(-*)

-1,0 0,0 1,0 2,0

Fr/h - Embalagem_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_E	-0,1894	0,0289	0,2472
Fr/h - Embalagem_P	-0,0401	0,0976	0,2353

Fr/h - Embalagem_E	(-*)
Fr/h - Embalagem_P	(*)

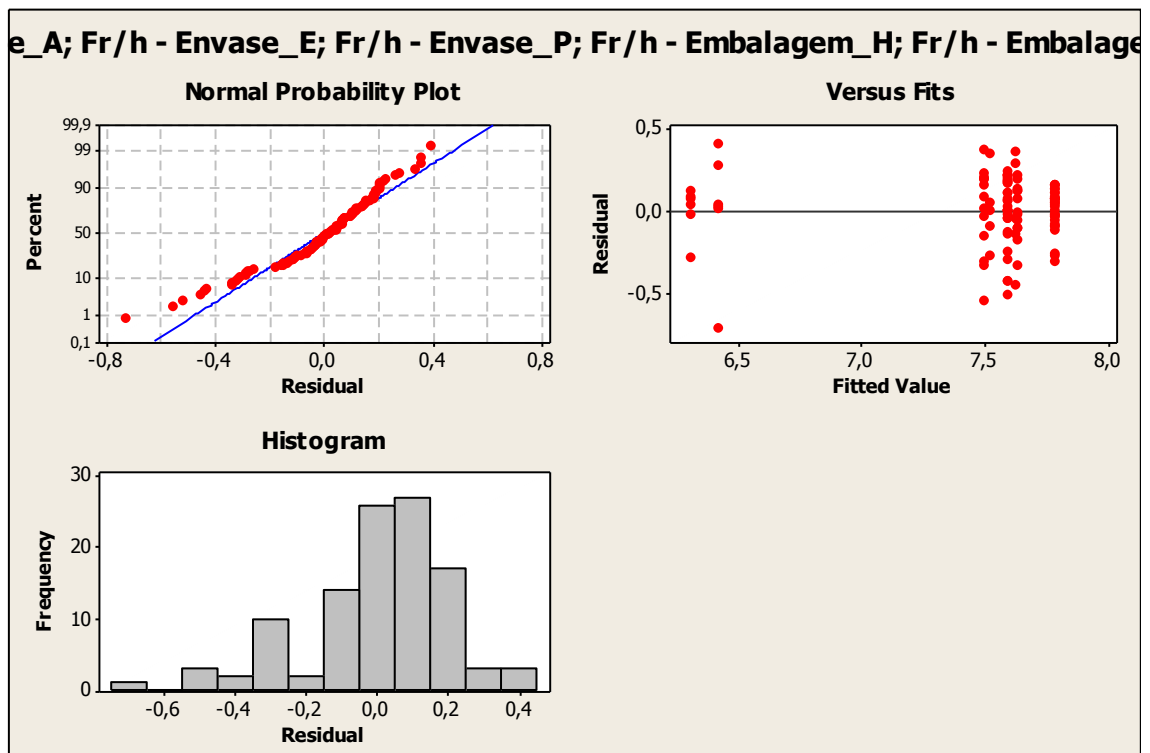
-1,0 0,0 1,0 2,0

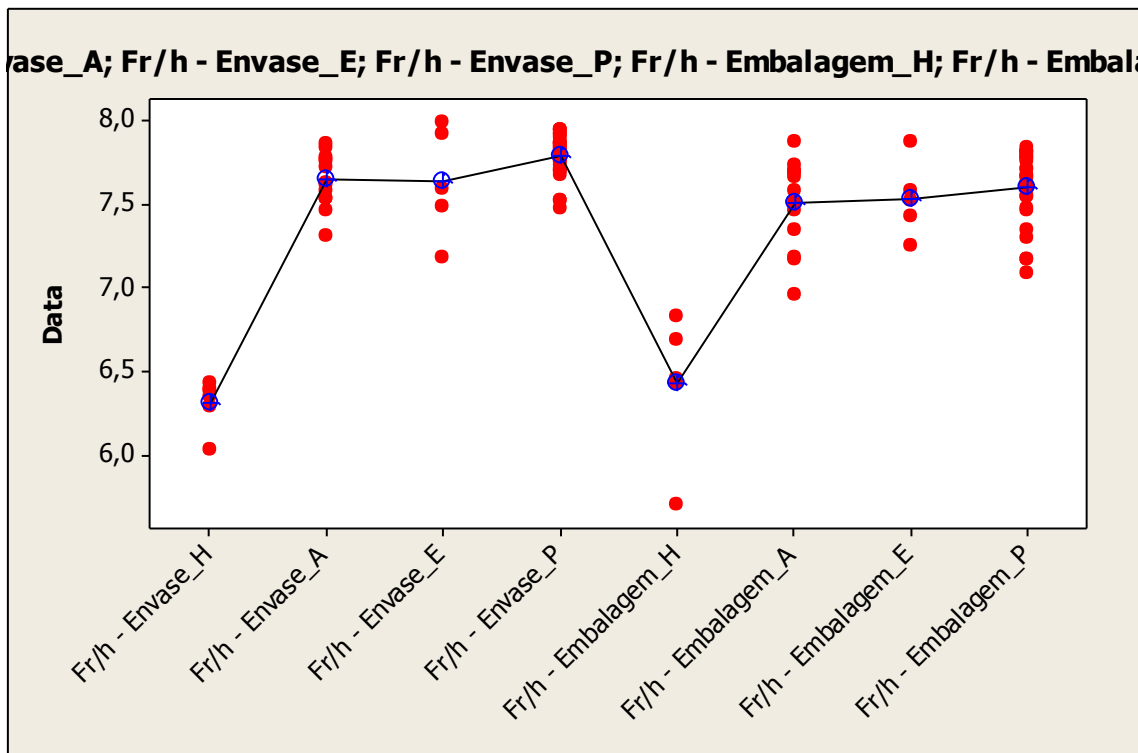
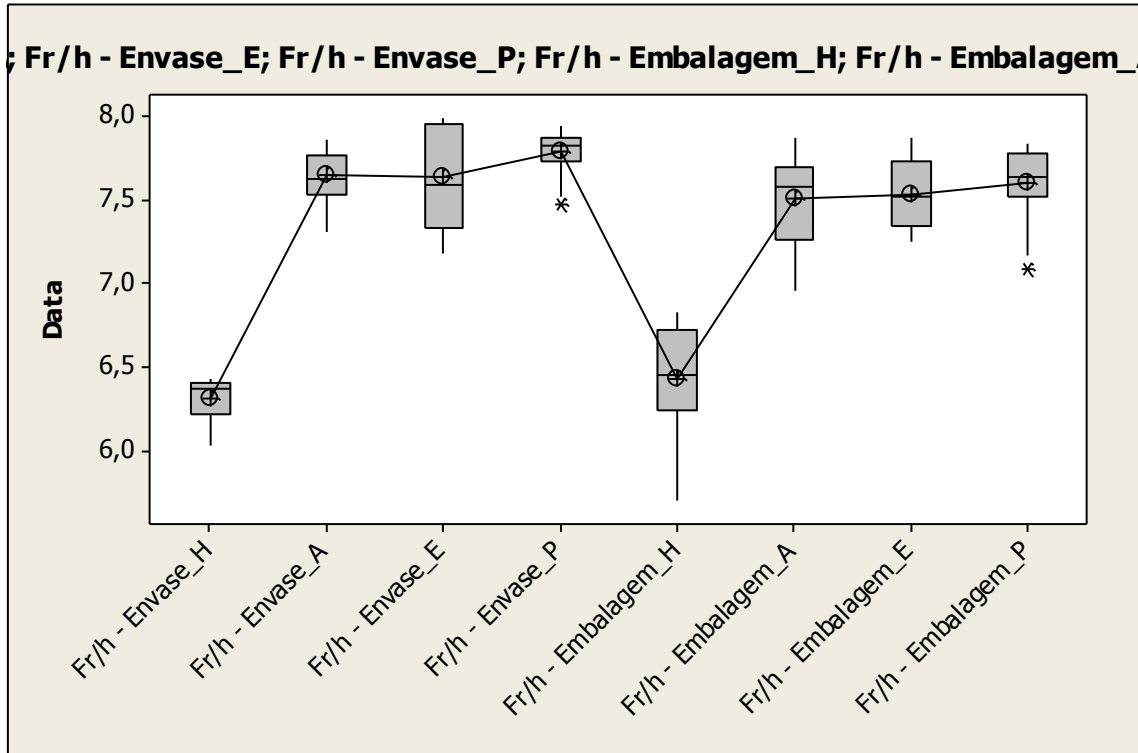
Fr/h - Embalagem_E subtracted from:

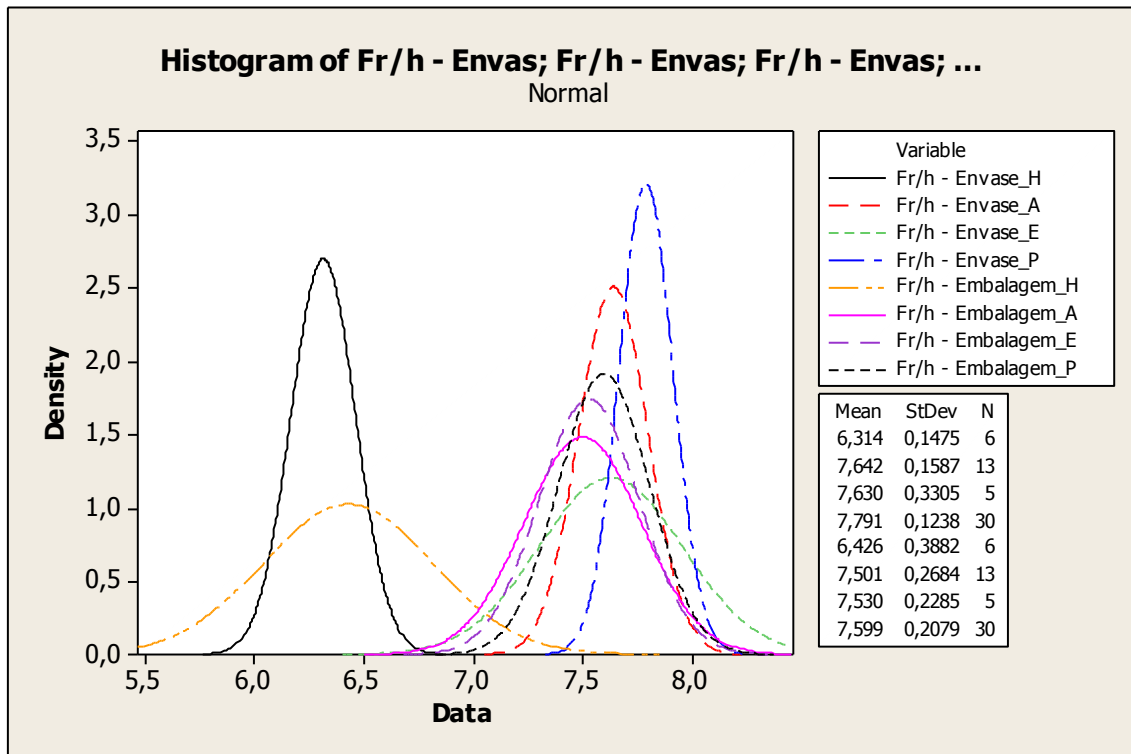
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_P	-0,1317	0,0687	0,2691

Fr/h - Embalagem_P	(-*)
--------------------	------

-1,0 0,0 1,0 2,0







(3) PVPI TIntura

One-way ANOVA: Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	19,4915	2,7845	34,34	0,000
Error	28	2,2704	0,0811		
Total	35	21,7619			

S = 0,2848 R-Sq = 89,57% R-Sq(adj) = 86,96%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	7	6,0231	0,1924
Fr/h-Envase_A	2	6,8424	0,6058
Fr/h-Envase_E	2	7,6466	0,1360
Fr/h-Envase_P	7	7,6224	0,1533
Fr/h-Embalagem_H	7	6,2277	0,2021
Fr/h-Embalagem_A	2	7,2632	0,6937
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5833	0,0802
Fr/h-Embalagem_P	7	7,7765	0,3627

Pooled StDev = 0,2848

Grouping Information Using Fisher Method

	N	Mean	Grouping
Fr/h-Embalagem_P	7	7,7765	A
Fr/h-Envase_E	2	7,6466	A B
Fr/h-Envase_P	7	7,6224	A B

Fr/h-Embalagem_E	2	7,5833	A B
Fr/h-Embalagem_A	2	7,2632	B C
Fr/h-Envase_A	2	6,8424	C
Fr/h-Embalagem_H	7	6,2277	D
Fr/h-Envase_H	7	6,0231	D

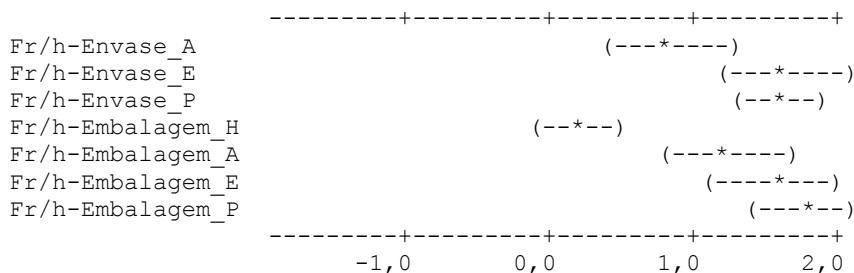
Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 53,01%

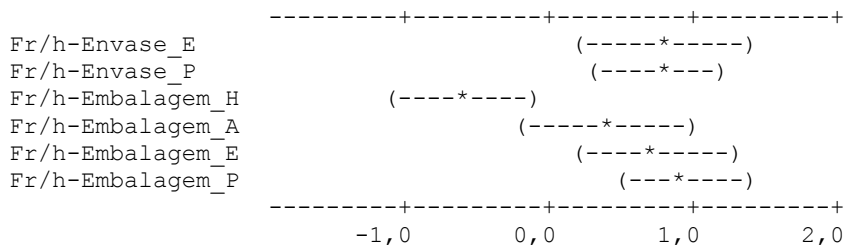
Fr/h-Envase_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_A	0,3517	0,8194	1,2870
Fr/h-Envase_E	1,1558	1,6235	2,0912
Fr/h-Envase_P	1,2875	1,5993	1,9111
Fr/h-Embalagem_H	-0,1071	0,2047	0,5164
Fr/h-Embalagem_A	0,7724	1,2401	1,7078
Fr/h-Embalagem_E	1,0925	1,5602	2,0279
Fr/h-Embalagem_P	1,4417	1,7535	2,0653



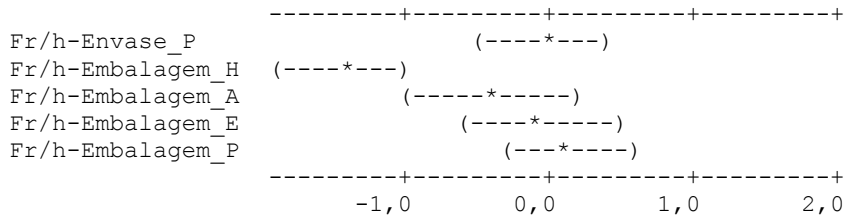
Fr/h-Envase_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_E	0,2209	0,8042	1,3875
Fr/h-Envase_P	0,3123	0,7800	1,2476
Fr/h-Embalagem_H	-1,0824	-0,6147	-0,1470
Fr/h-Embalagem_A	-0,1626	0,4207	1,0040
Fr/h-Embalagem_E	0,1576	0,7408	1,3241
Fr/h-Embalagem_P	0,4664	0,9341	1,4018



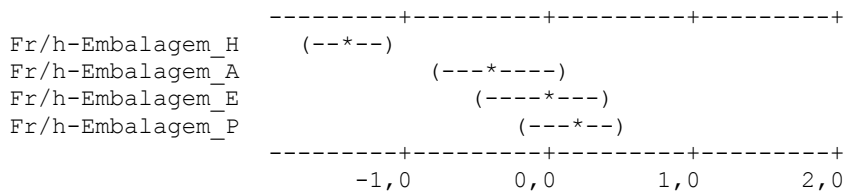
Fr/h-Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_P	-0,4919	-0,0242	0,4435
Fr/h-Embalagem_H	-1,8865	-1,4188	-0,9512
Fr/h-Embalagem_A	-0,9667	-0,3834	0,1999
Fr/h-Embalagem_E	-0,6466	-0,0633	0,5200
Fr/h-Embalagem_P	-0,3377	0,1300	0,5976



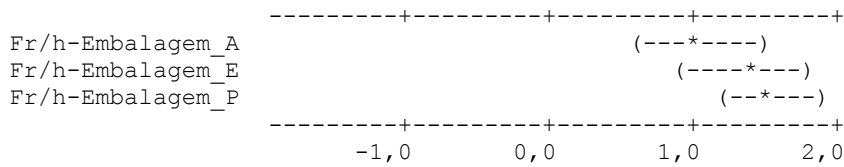
Fr/h-Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_H	-1,7064	-1,3947	-1,0829
Fr/h-Embalagem_A	-0,8269	-0,3592	0,1085
Fr/h-Embalagem_E	-0,5068	-0,0391	0,4286
Fr/h-Embalagem_P	-0,1576	0,1541	0,4659



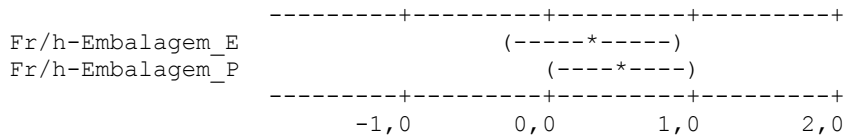
Fr/h-Embalagem_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_A	0,5678	1,0354	1,5031
Fr/h-Embalagem_E	0,8879	1,3555	1,8232
Fr/h-Embalagem_P	1,2370	1,5488	1,8606



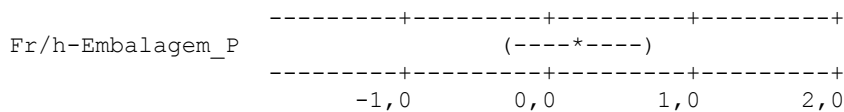
Fr/h-Embalagem_A subtracted from:

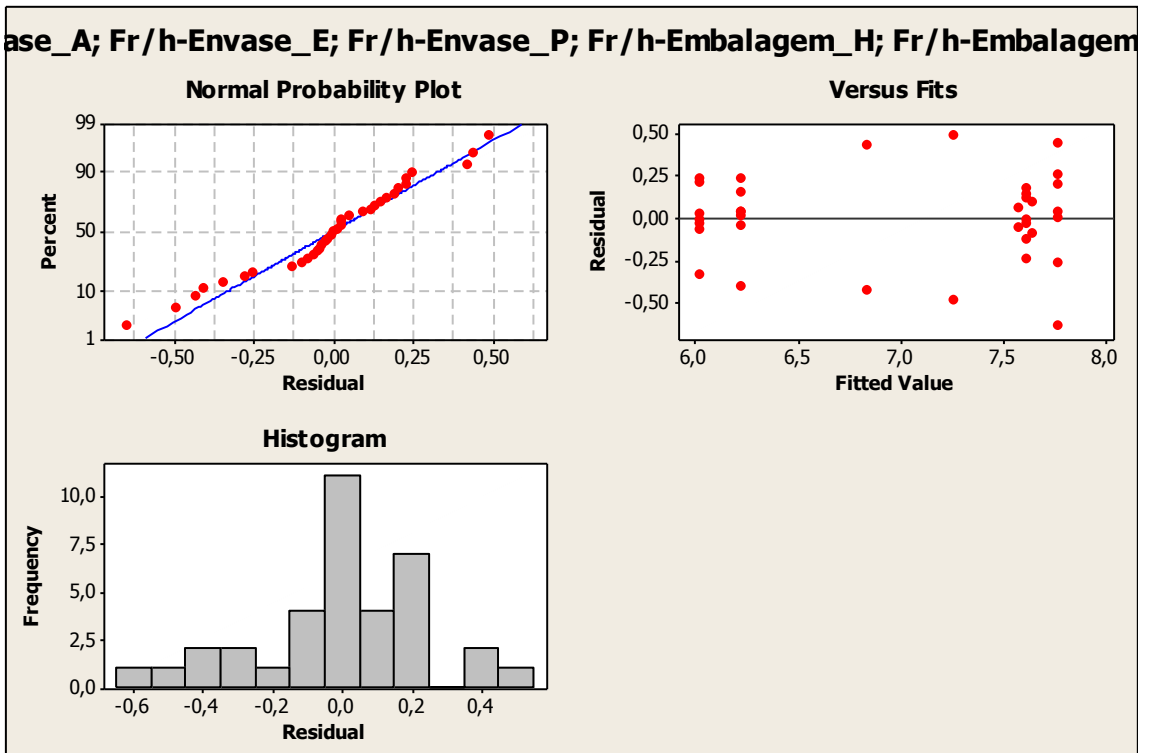
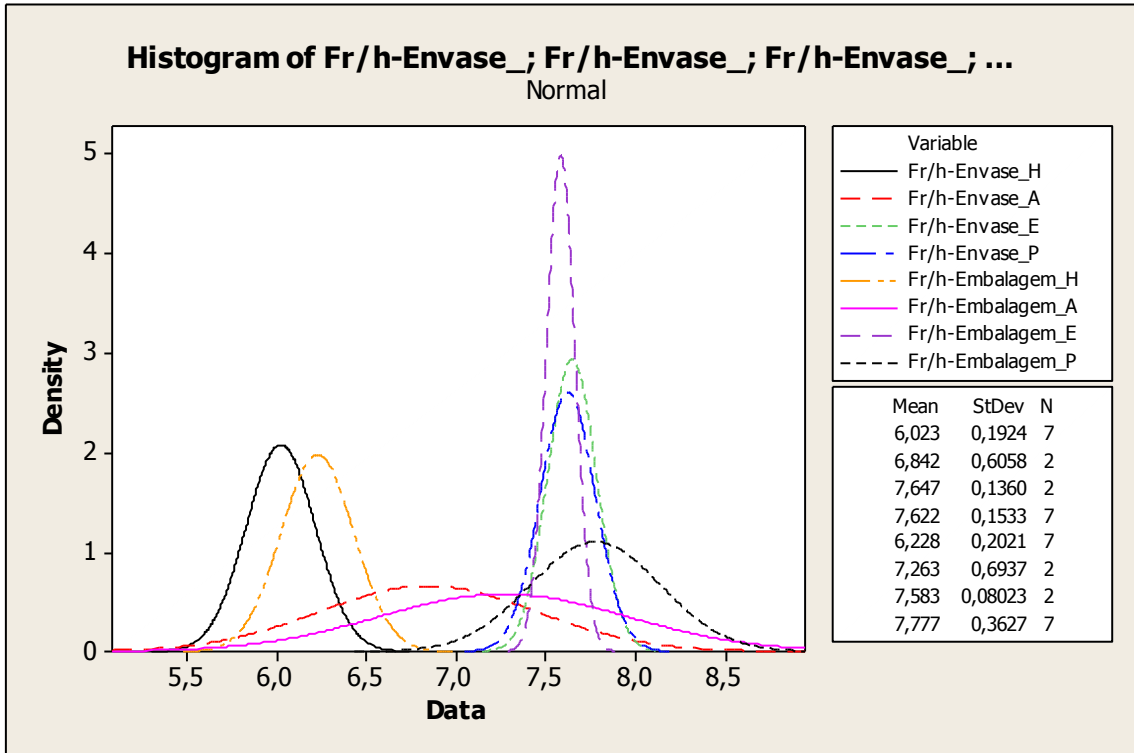
	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_E	-0,2632	0,3201	0,9034
Fr/h-Embalagem_P	0,0457	0,5134	0,9811

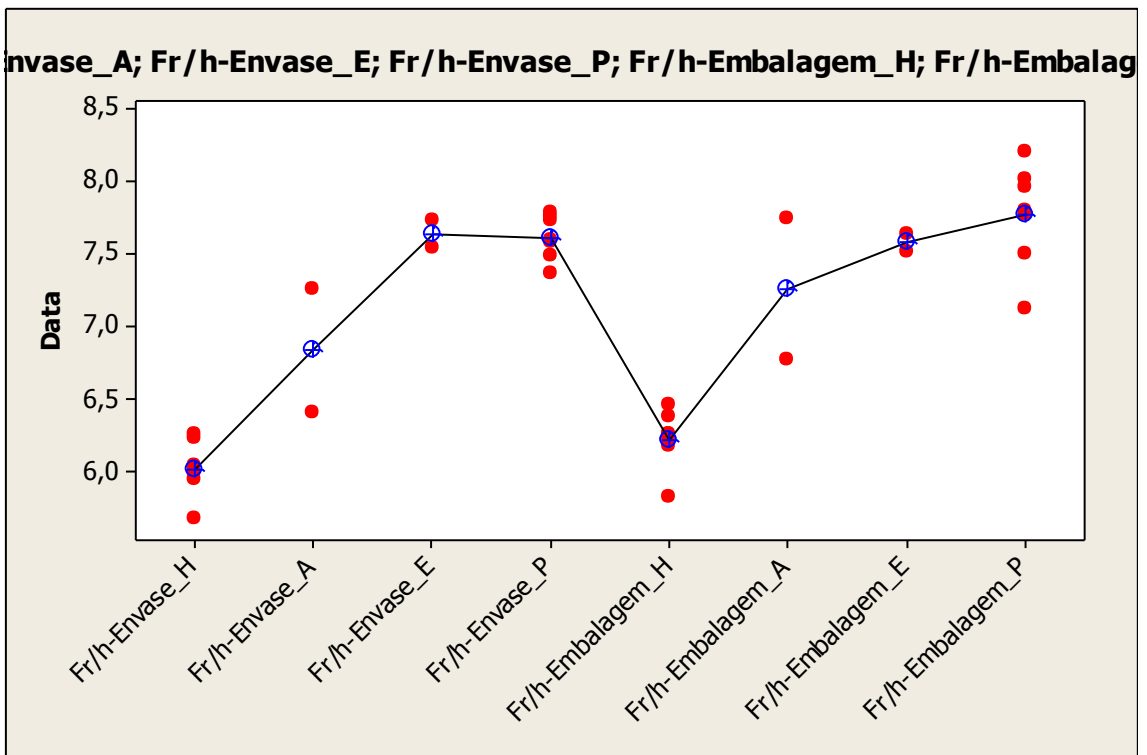
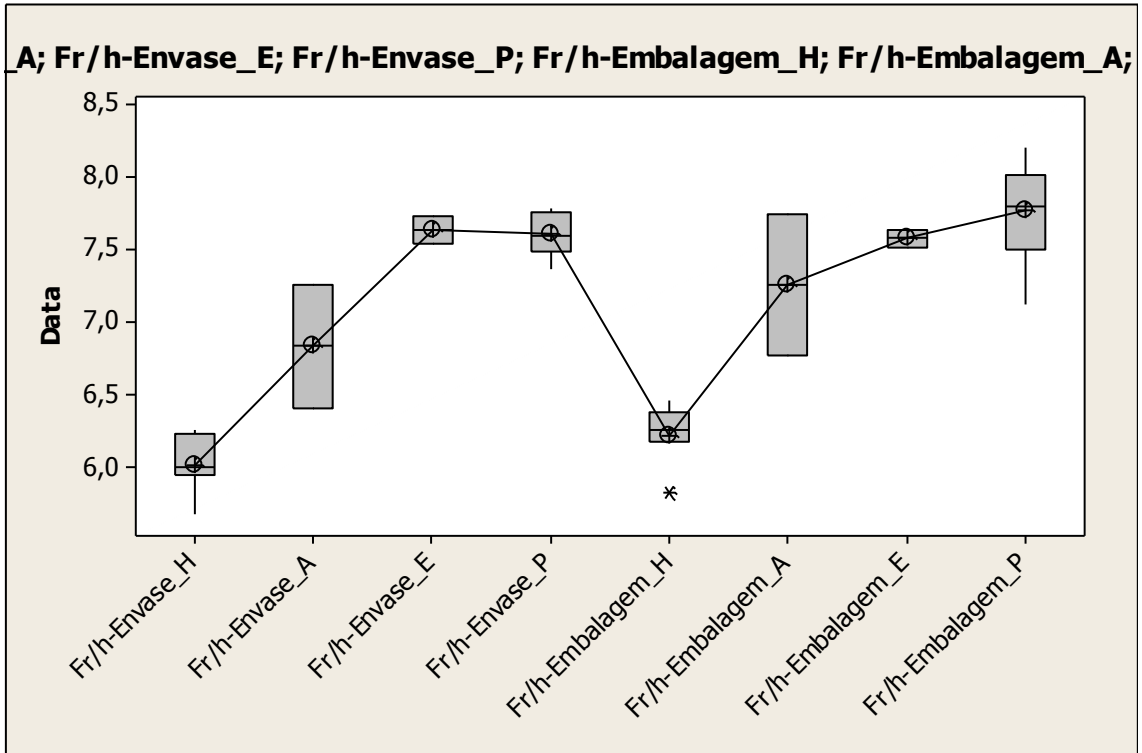


Fr/h-Embalagem_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_P	-0,2744	0,1933	0,6609







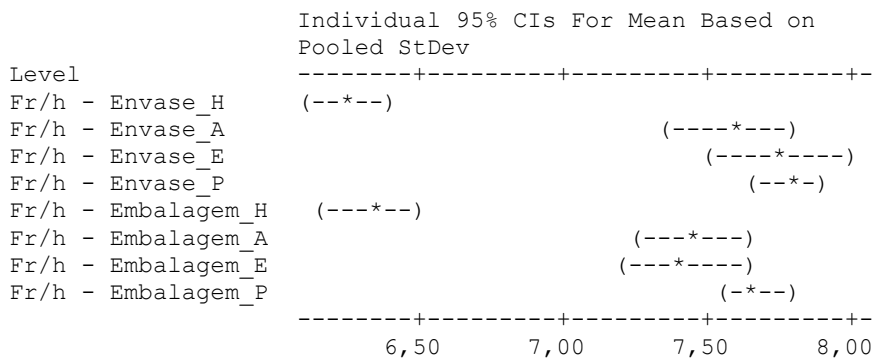
(4) PVPI tópico

One-way ANOVA: Fr/h - Envas; Fr/h - Envas; Fr/h - Envas; Fr/h - Envas; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	30,3234	4,3319	58,87	0,000
Error	68	5,0034	0,0736		
Total	75	35,3268			

S = 0,2713 R-Sq = 85,84% R-Sq(adj) = 84,38%

Level	N	Mean	StDev
Fr/h - Envase_H	11	6,2456	0,5585
Fr/h - Envase_A	6	7,5847	0,1543
Fr/h - Envase_E	5	7,7543	0,2052
Fr/h - Envase_P	16	7,7876	0,1510
Fr/h - Embalagem_H	11	6,3256	0,1561
Fr/h - Embalagem_A	6	7,4478	0,1250
Fr/h - Embalagem_E	5	7,4235	0,1628
Fr/h - Embalagem_P	16	7,6744	0,2347



Pooled StDev = 0,2713

Grouping Information Using Fisher Method

Level	N	Mean	Grouping
Fr/h - Envase_P	16	7,7876	A
Fr/h - Envase_E	5	7,7543	A B
Fr/h - Embalagem_P	16	7,6744	A B
Fr/h - Envase_A	6	7,5847	A B
Fr/h - Embalagem_A	6	7,4478	B
Fr/h - Embalagem_E	5	7,4235	B
Fr/h - Embalagem_H	11	6,3256	C
Fr/h - Envase_H	11	6,2456	C

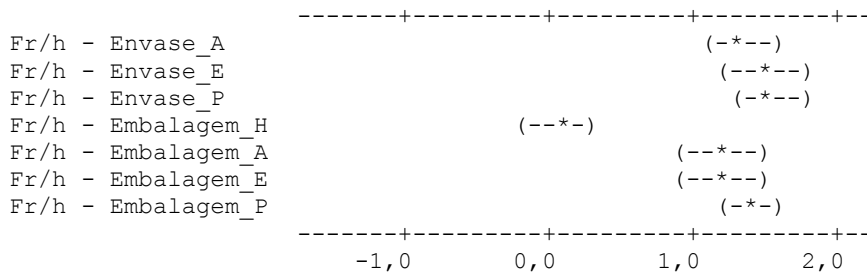
Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 50,75%

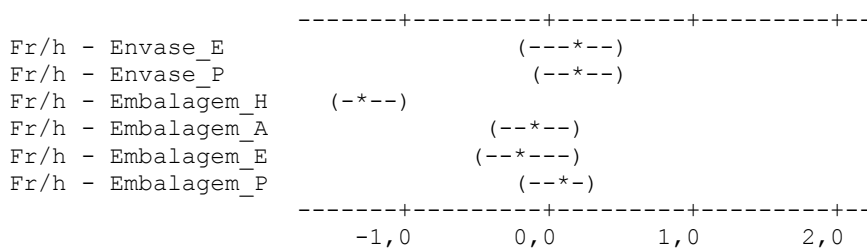
Fr/h - Envase_H subtracted from:

Level	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_A	1,0644	1,3392	1,6139
Fr/h - Envase_E	1,2167	1,5087	1,8006
Fr/h - Envase_P	1,3300	1,5420	1,7540
Fr/h - Embalagem_H	-0,1508	0,0800	0,3108
Fr/h - Embalagem_A	0,9275	1,2022	1,4769
Fr/h - Embalagem_E	0,8860	1,1780	1,4699
Fr/h - Embalagem_P	1,2168	1,4288	1,6408



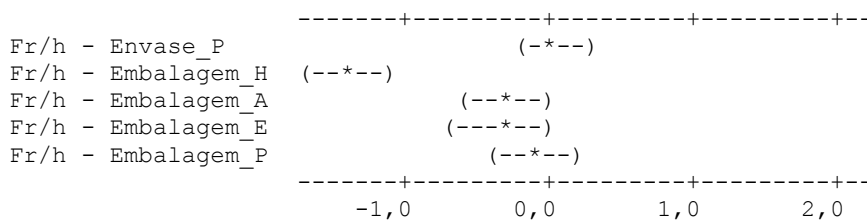
Fr/h - Envase_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_E	-0,1582	0,1695	0,4973
Fr/h - Envase_P	-0,0563	0,2028	0,4620
Fr/h - Embalagem_H	-1,5338	-1,2591	-0,9844
Fr/h - Embalagem_A	-0,4495	-0,1370	0,1755
Fr/h - Embalagem_E	-0,4889	-0,1612	0,1666
Fr/h - Embalagem_P	-0,1695	0,0896	0,3488



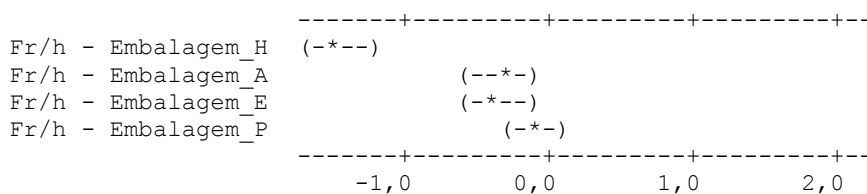
Fr/h - Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Envase_P	-0,2440	0,0333	0,3106
Fr/h - Embalagem_H	-1,7206	-1,4286	-1,1367
Fr/h - Embalagem_A	-0,6342	-0,3065	0,0213
Fr/h - Embalagem_E	-0,6730	-0,3307	0,0116
Fr/h - Embalagem_P	-0,3572	-0,0799	0,1974



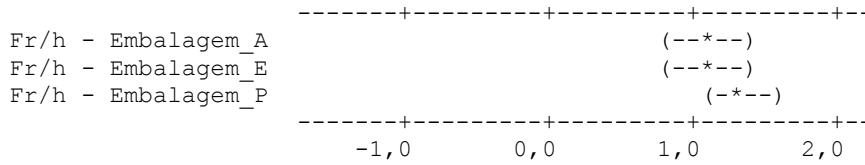
Fr/h - Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_H	-1,6740	-1,4620	-1,2499
Fr/h - Embalagem_A	-0,5989	-0,3398	-0,0807
Fr/h - Embalagem_E	-0,6413	-0,3640	-0,0867
Fr/h - Embalagem_P	-0,3046	-0,1132	0,0782



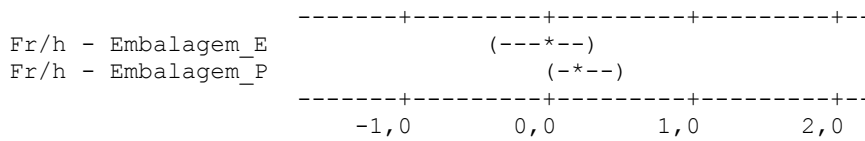
Fr/h - Embalagem_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_A	0,8474	1,1222	1,3969
Fr/h - Embalagem_E	0,8060	1,0979	1,3899
Fr/h - Embalagem_P	1,1368	1,3488	1,5608



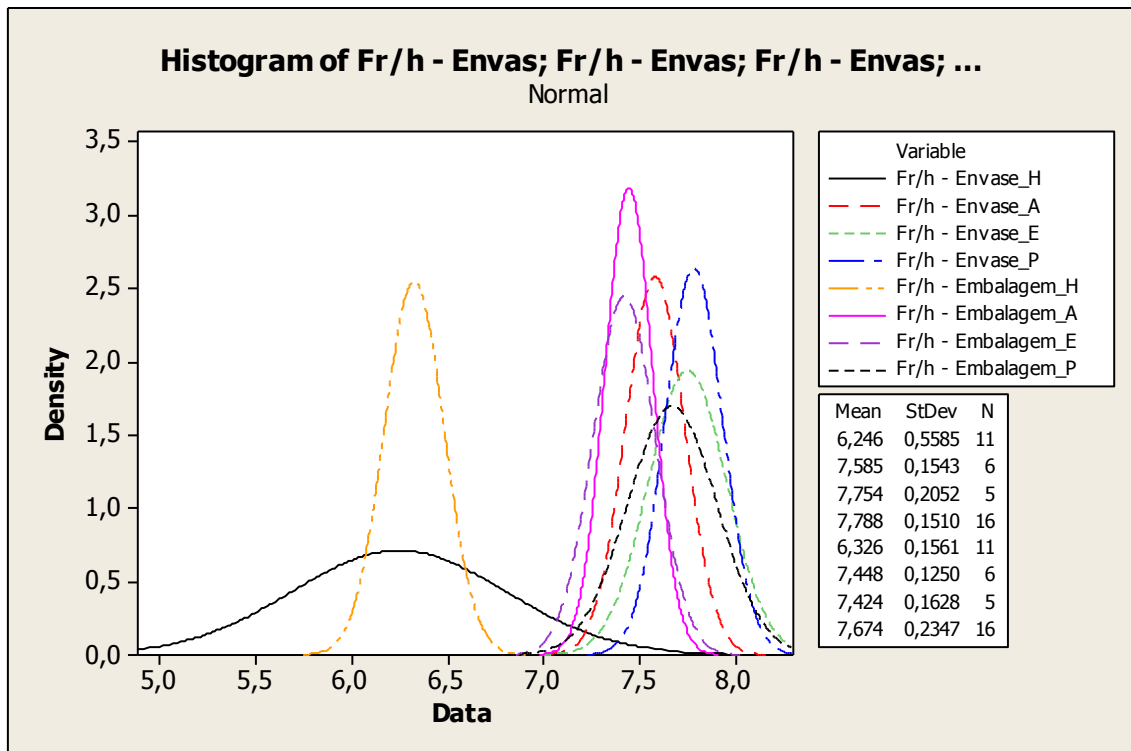
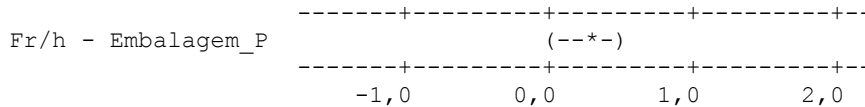
Fr/h - Embalagem_A subtracted from:

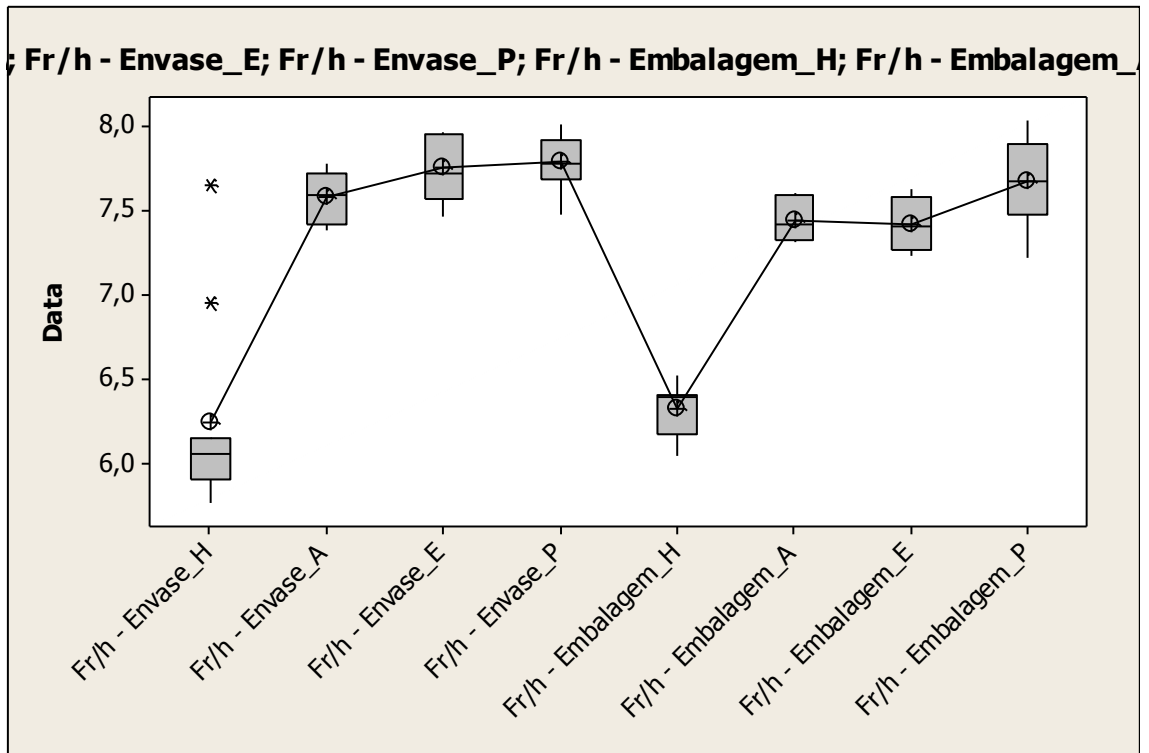
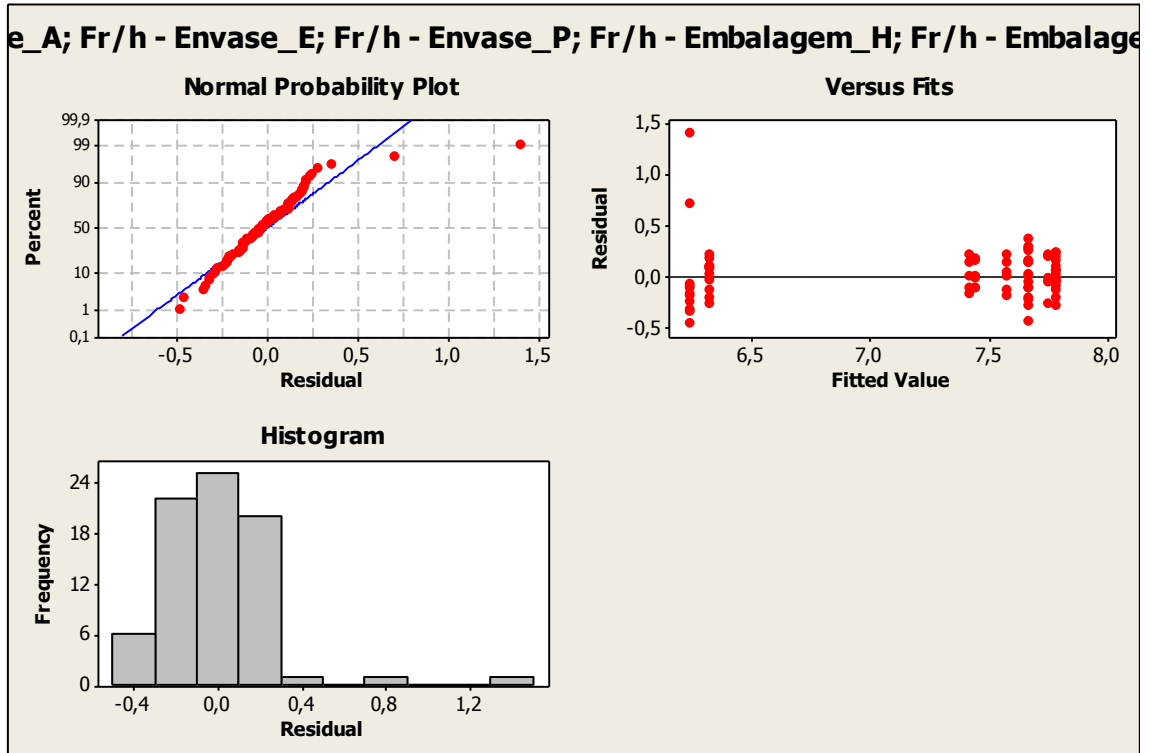
	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_E	-0,3520	-0,0242	0,3035
Fr/h - Embalagem_P	-0,0325	0,2266	0,4857

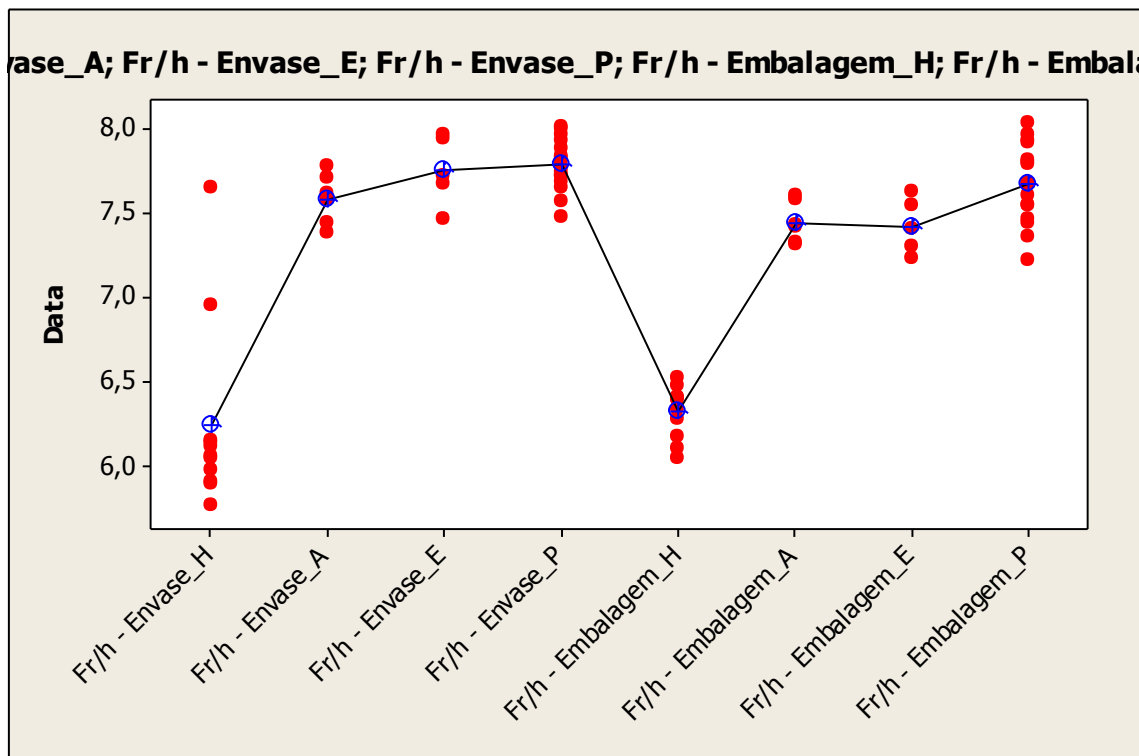


Fr/h - Embalagem_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h - Embalagem_P	-0,0265	0,2508	0,5282







(5) Clorexidine 2%

One-way ANOVA: Fr/h-Envase_ ; Fr/h-Envase_ ; Fr/h-Envase_ ; Fr/h-Envase_ ; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	28,9755	4,1394	50,88	0,000
Error	44	3,5799	0,0814		
Total	51	32,5554			

S = 0,2852 R-Sq = 89,00% R-Sq(adj) = 87,25%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Fr/h-Envase_H	6	5,3847	0,4384	(--*--)
Fr/h-Envase_A	4	7,1793	0,3362	(---*---)
Fr/h-Envase_E	2	7,6119	0,0150	(-----*-----)
Fr/h-Envase_P	14	7,1697	0,3436	(-*-)
Fr/h-Embalagem_H	6	6,2091	0,0949	(--*--)
Fr/h-Embalagem_A	4	7,6991	0,1983	(---*---)
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5657	0,0612	(-----*-----)
Fr/h-Embalagem_P	14	7,6463	0,2108	(-*)

Pooled StDev = 0,2852

Grouping Information Using Fisher Method

	N	Mean	Grouping
Fr/h-Embalagem_A	4	7,6991	A
Fr/h-Embalagem_P	14	7,6463	A
Fr/h-Envase_E	2	7,6119	A B
Fr/h-Embalagem_E	2	7,5657	A B C
Fr/h-Envase_A	4	7,1793	B C
Fr/h-Envase_P	14	7,1697	C
Fr/h-Embalagem_H	6	6,2091	D
Fr/h-Envase_H	6	5,3847	E

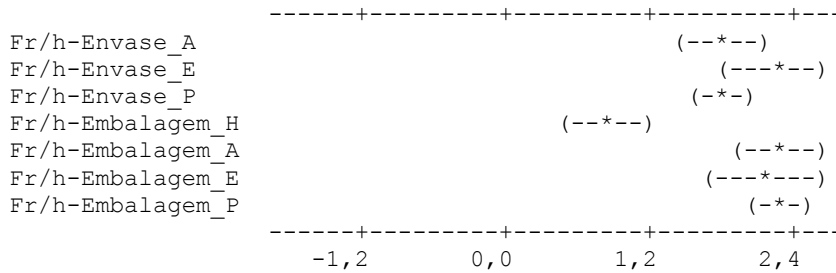
Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 51,63%

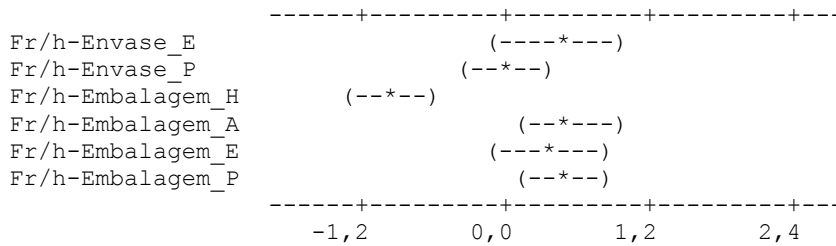
Fr/h-Envase_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_A	1,4236	1,7947	2,1657
Fr/h-Envase_E	1,7579	2,2273	2,6966
Fr/h-Envase_P	1,5045	1,7850	2,0655
Fr/h-Embalagem_H	0,4925	0,8244	1,1563
Fr/h-Embalagem_A	1,9433	2,3144	2,6855
Fr/h-Embalagem_E	1,7116	2,1810	2,6503
Fr/h-Embalagem_P	1,9811	2,2616	2,5421



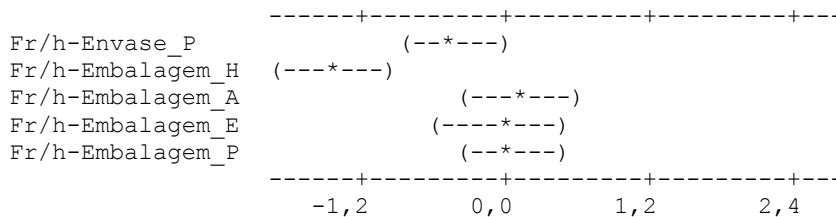
Fr/h-Envase_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_E	-0,0652	0,4326	0,9305
Fr/h-Envase_P	-0,3355	-0,0096	0,3163
Fr/h-Embalagem_H	-1,3413	-0,9702	-0,5992
Fr/h-Embalagem_A	0,1132	0,5197	0,9262
Fr/h-Embalagem_E	-0,1115	0,3863	0,8842
Fr/h-Embalagem_P	0,1411	0,4670	0,7929



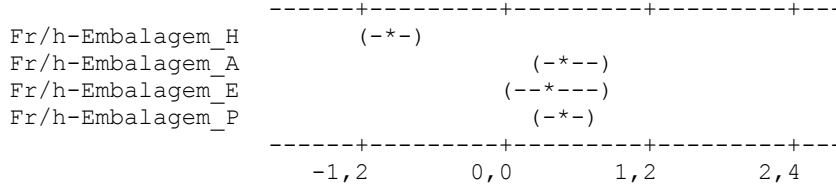
Fr/h-Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_P	-0,8768	-0,4422	-0,0077
Fr/h-Embalagem_H	-1,8722	-1,4028	-0,9335
Fr/h-Embalagem_A	-0,4107	0,0871	0,5850
Fr/h-Embalagem_E	-0,6212	-0,0463	0,5286
Fr/h-Embalagem_P	-0,4002	0,0344	0,4689



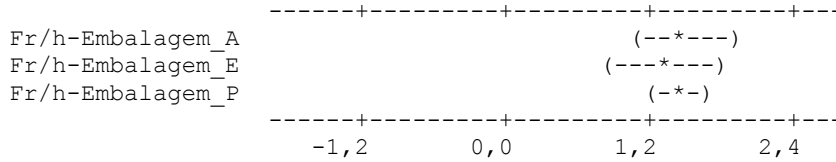
Fr/h-Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_H	-1,2411	-0,9606	-0,6801
Fr/h-Embalagem_A	0,2034	0,5294	0,8553
Fr/h-Embalagem_E	-0,0386	0,3959	0,8305
Fr/h-Embalagem_P	0,2593	0,4766	0,6939



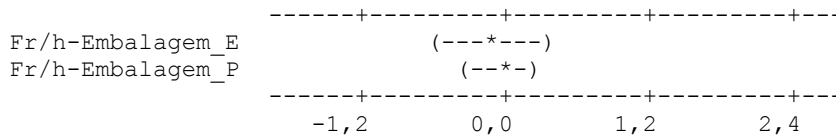
Fr/h-Embalagem_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_A	1,1189	1,4900	1,8610
Fr/h-Embalagem_E	0,8872	1,3565	1,8259
Fr/h-Embalagem_P	1,1567	1,4372	1,7177



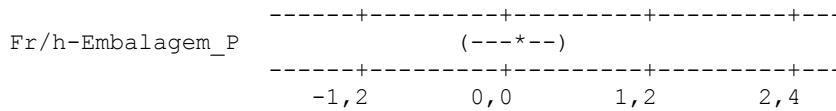
Fr/h-Embalagem_A subtracted from:

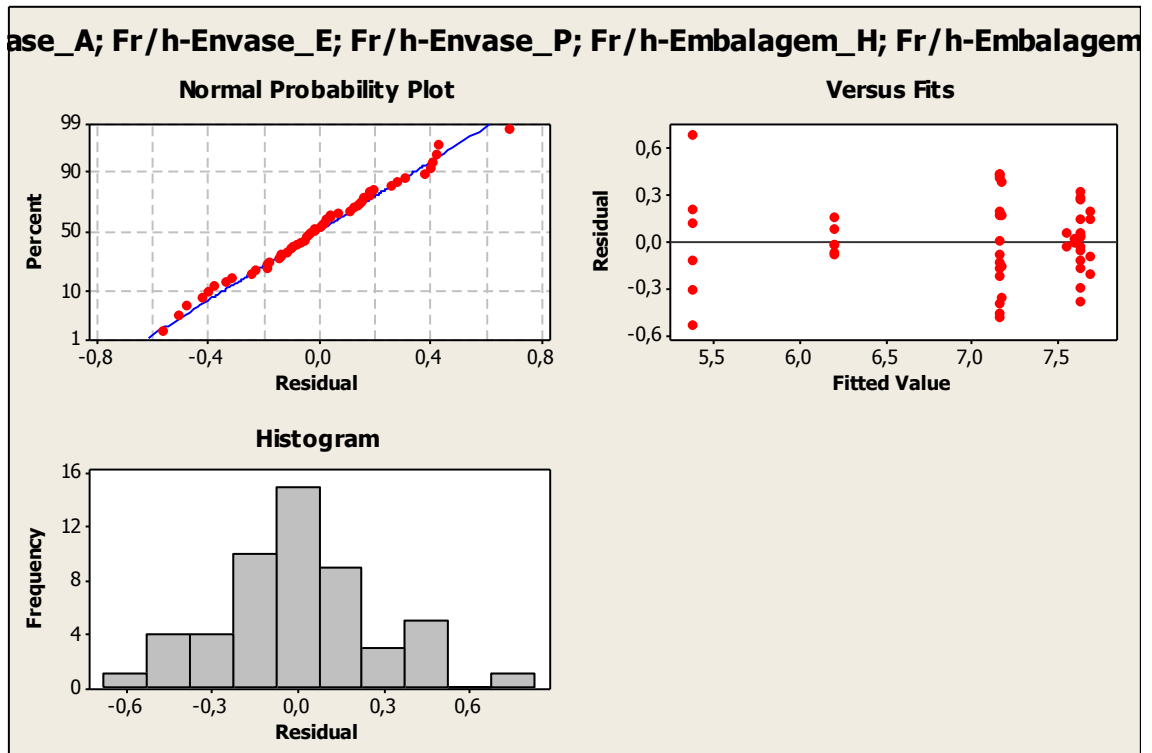
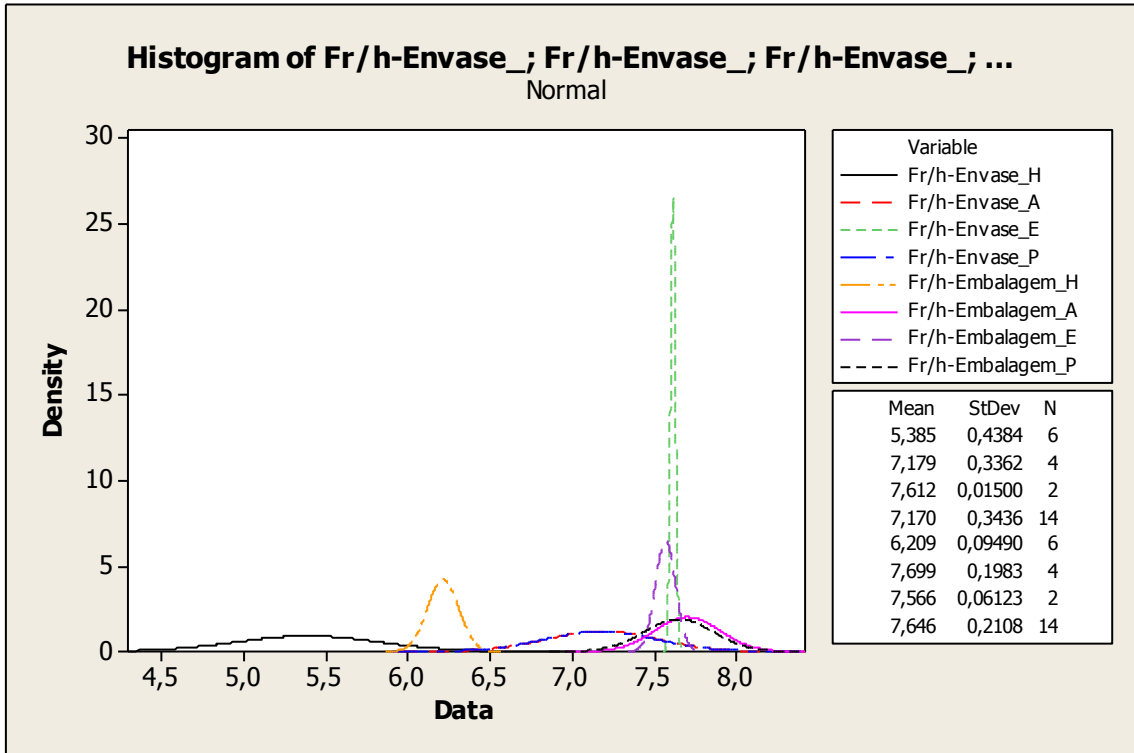
	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_E	-0,6313	-0,1334	0,3644
Fr/h-Embalagem_P	-0,3787	-0,0527	0,2732

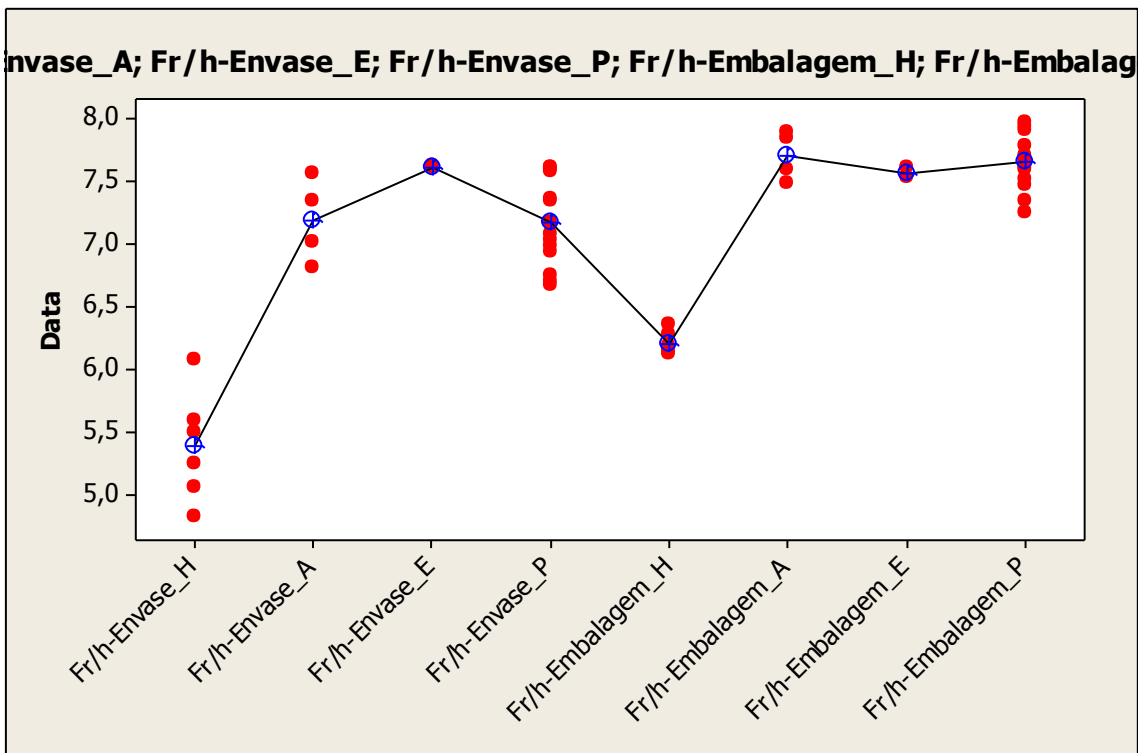
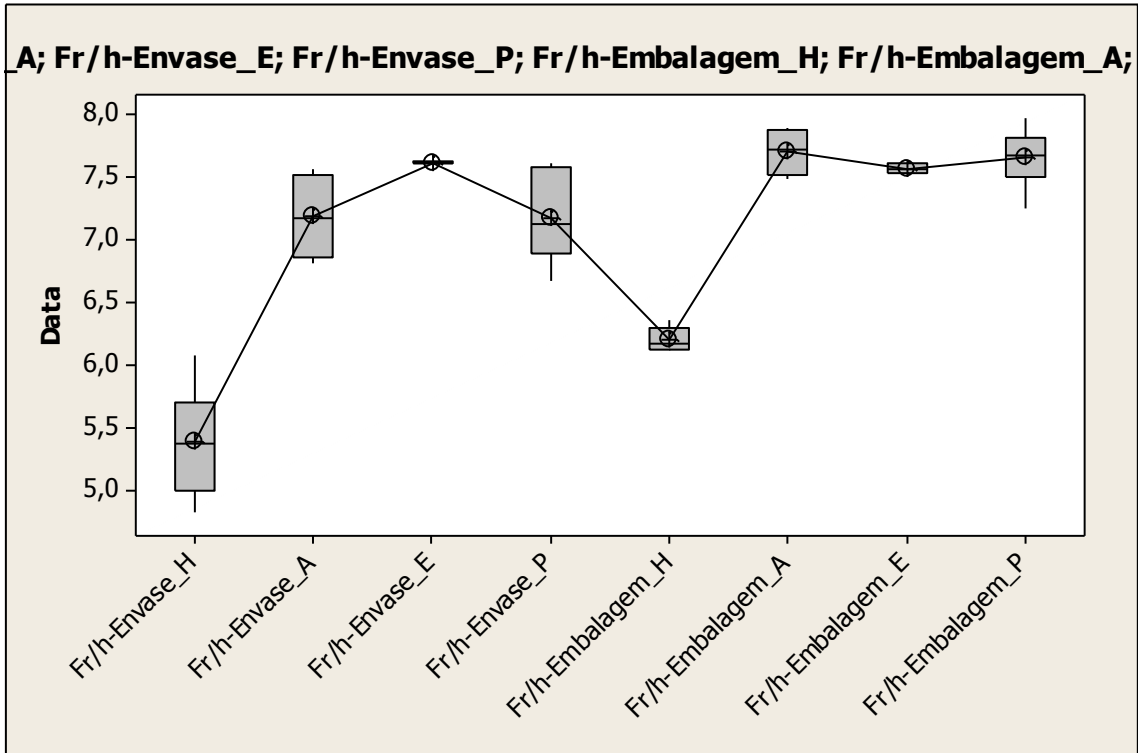


Fr/h-Embalagem_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_P	-0,3539	0,0807	0,5152







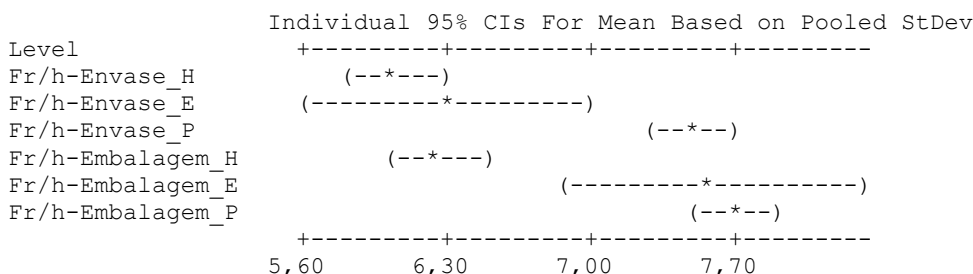
(6) PVPI degermante

One-way ANOVA: Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Embalag; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	5	21,039	4,208	33,75	0,000
Error	34	4,239	0,125		
Total	39	25,278			

S = 0,3531 R-Sq = 83,23% R-Sq(adj) = 80,76%

Level	N	Mean	StDev
Fr/h-Envase_H	9	6,0403	0,5370
Fr/h-Envase_E	1	6,3108	*
Fr/h-Envase_P	10	7,4732	0,3460
Fr/h-Embalagem_H	9	6,2426	0,2254
Fr/h-Embalagem_E	1	7,5796	*
Fr/h-Embalagem_P	10	7,7002	0,2233



Pooled StDev = 0,3531

Grouping Information Using Fisher Method

Level	N	Mean	Grouping
Fr/h-Embalagem_P	10	7,7002	A
Fr/h-Embalagem_E	1	7,5796	A
Fr/h-Envase_P	10	7,4732	A
Fr/h-Envase_E	1	6,3108	B
Fr/h-Embalagem_H	9	6,2426	B
Fr/h-Envase_H	9	6,0403	B

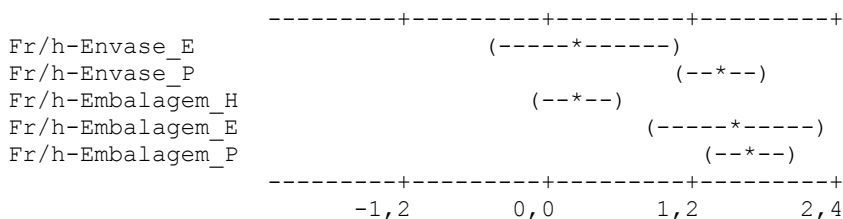
Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Simultaneous confidence level = 65,39%

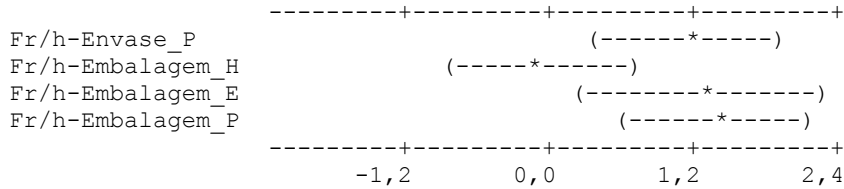
Fr/h-Envase_H subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_E	-0,4859	0,2705	1,0269
Fr/h-Envase_P	1,1032	1,4329	1,7627
Fr/h-Embalagem_H	-0,1360	0,2023	0,5406
Fr/h-Embalagem_E	0,7828	1,5393	2,2957
Fr/h-Embalagem_P	1,3302	1,6599	1,9896



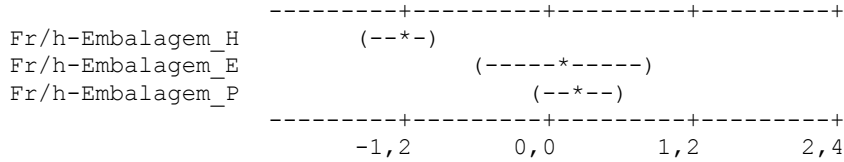
Fr/h-Envase_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_P	0,4098	1,1624	1,9151
Fr/h-Embalagem_H	-0,8246	-0,0682	0,6883
Fr/h-Embalagem_E	0,2539	1,2688	2,2836
Fr/h-Embalagem_P	0,6368	1,3894	2,1420



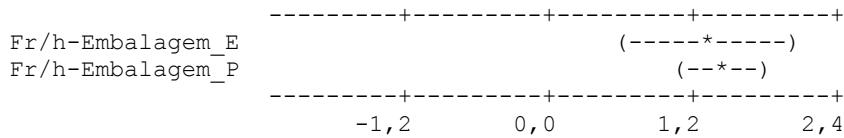
Fr/h-Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_H	-1,5603	-1,2306	-0,9009
Fr/h-Embalagem_E	-0,6463	0,1063	0,8590
Fr/h-Embalagem_P	-0,0940	0,2270	0,5479



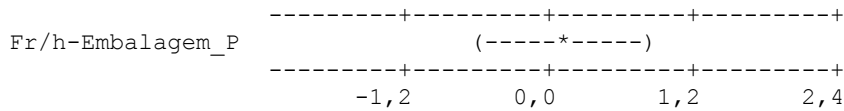
Fr/h-Embalagem_H subtracted from:

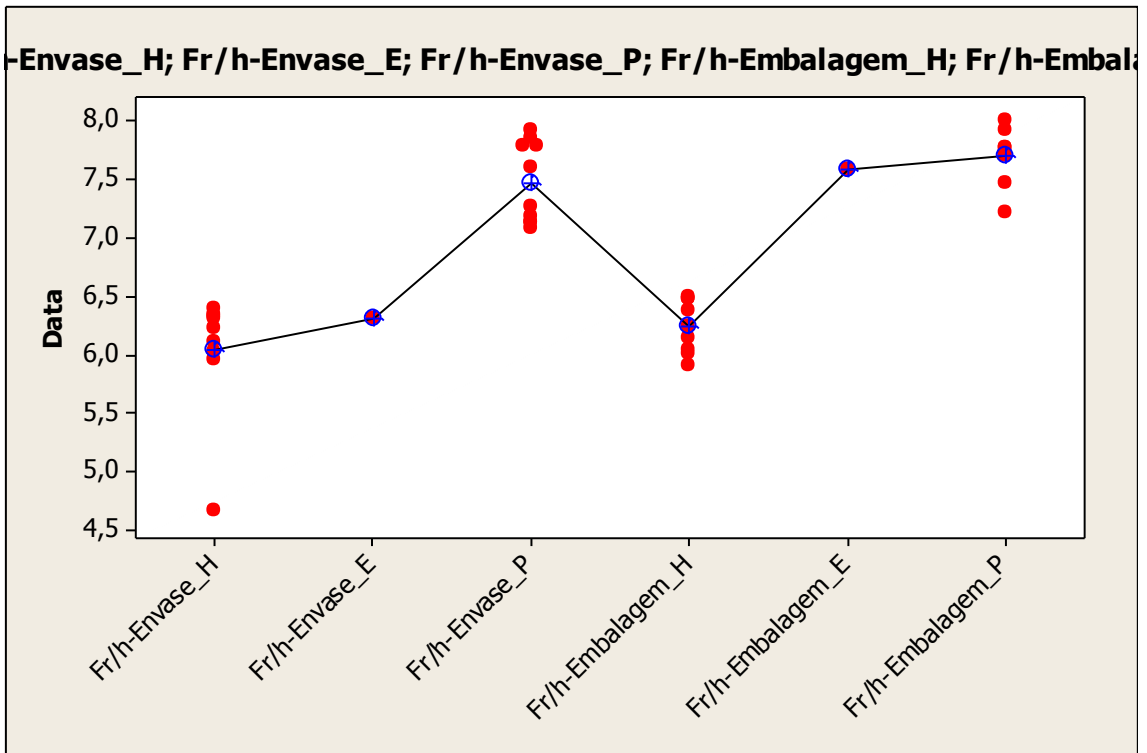
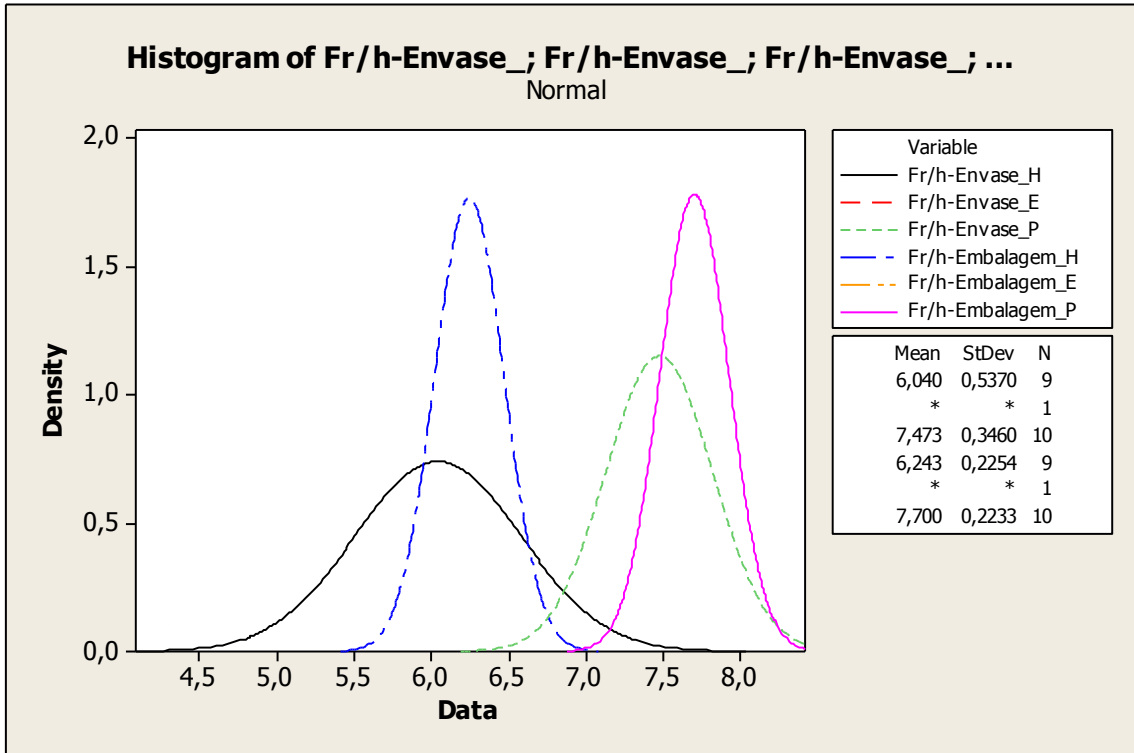
	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_E	0,5805	1,3369	2,0934
Fr/h-Embalagem_P	1,1279	1,4576	1,7873

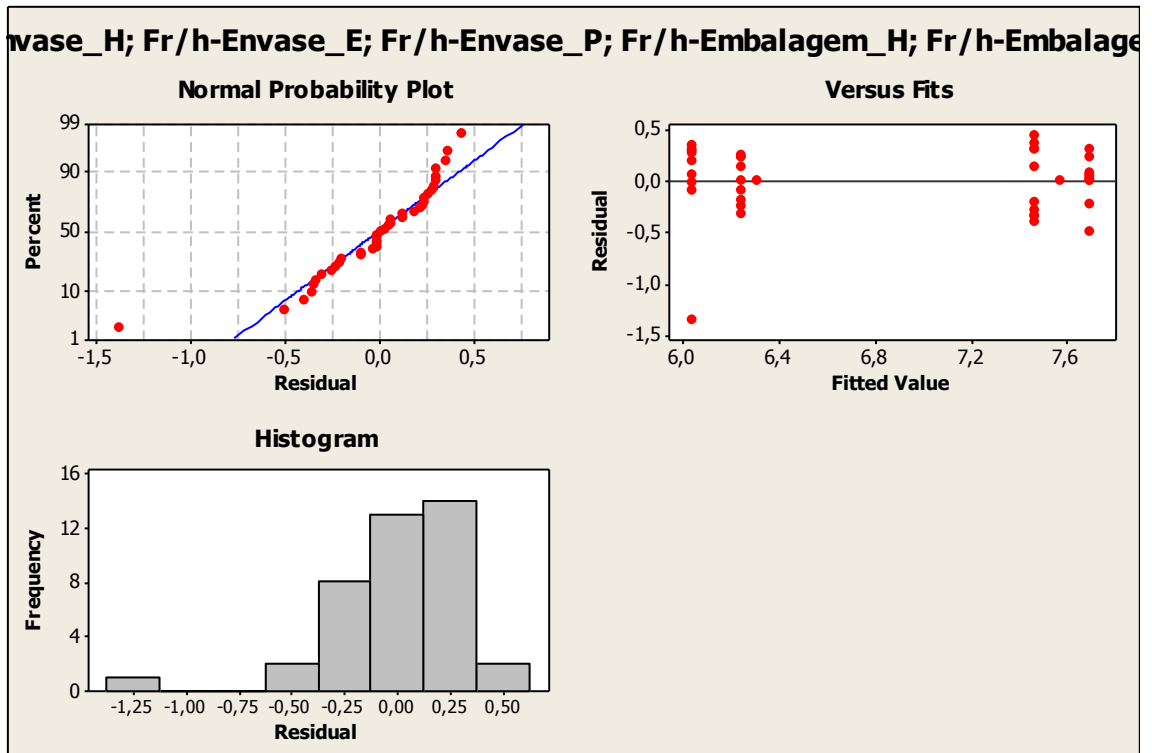
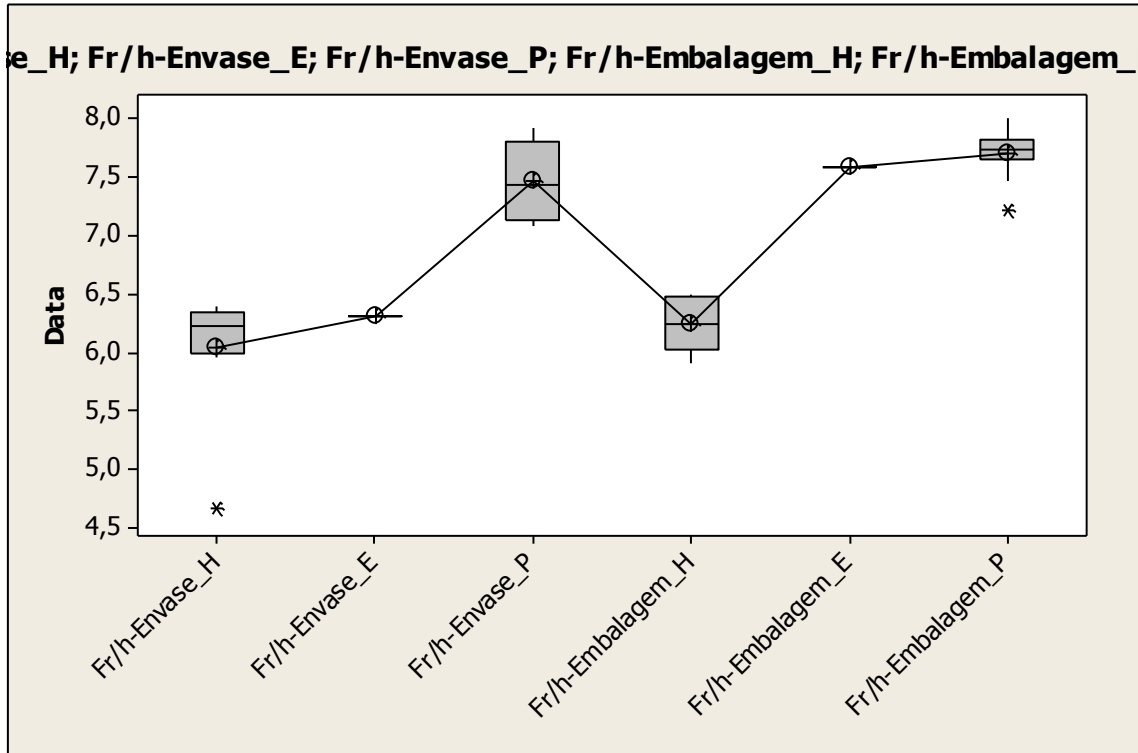


Fr/h-Embalagem_E subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Embalagem_P	-0,6320	0,1206	0,8733





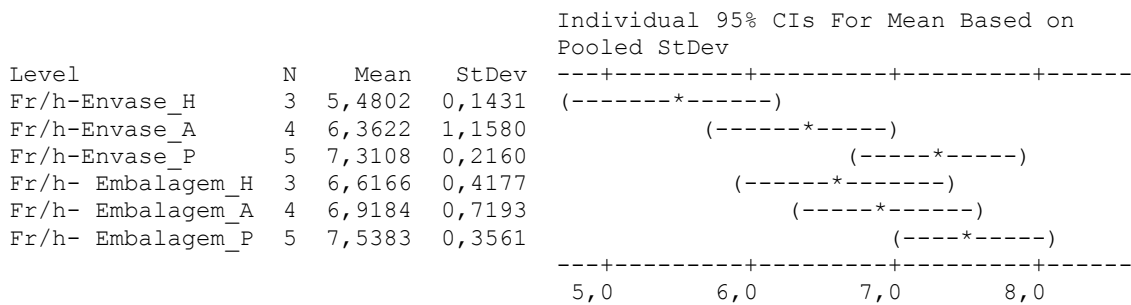


(7) Clorexidine 4%

One-way ANOVA: Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h-Envase_; Fr/h- Embalagem; ...

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	5	10,171	2,034	5,50	0,003
Error	18	6,659	0,370		
Total	23	16,830			

S = 0,6082 R-Sq = 60,43% R-Sq(adj) = 49,44%



Pooled StDev = 0,6082

Grouping Information Using Fisher Method

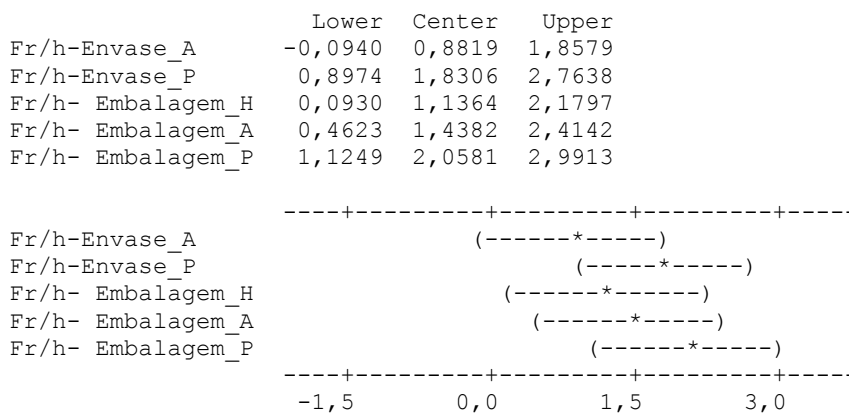
	N	Mean	Grouping
Fr/h- Embalagem_P	5	7,5383	A
Fr/h-Envase_P	5	7,3108	A
Fr/h- Embalagem_A	4	6,9184	A B
Fr/h- Embalagem_H	3	6,6166	A B
Fr/h-Envase_A	4	6,3622	B C
Fr/h-Envase_H	3	5,4802	C

Means that do not share a letter are significantly different.

Fisher 95% Individual Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

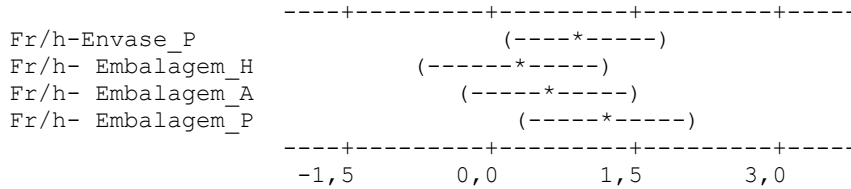
Simultaneous confidence level = 67,02%

Fr/h-Envase_H subtracted from:



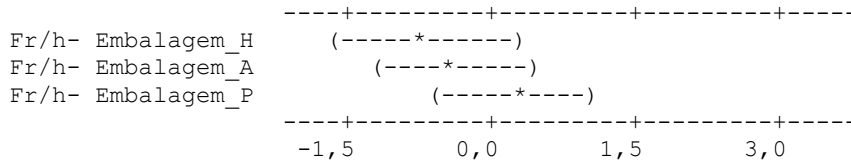
Fr/h-Envase_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h-Envase_P	0,0915	0,9487	1,8059
Fr/h- Embalagem_H	-0,7215	0,2544	1,2304
Fr/h- Embalagem_A	-0,3473	0,5563	1,4599
Fr/h- Embalagem_P	0,3190	1,1762	2,0334



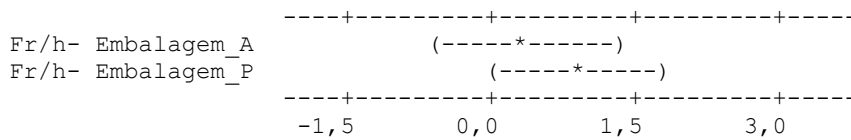
Fr/h-Envase_P subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h- Embalagem_H	-1,6274	-0,6942	0,2390
Fr/h- Embalagem_A	-1,2496	-0,3924	0,4648
Fr/h- Embalagem_P	-0,5807	0,2275	1,0357



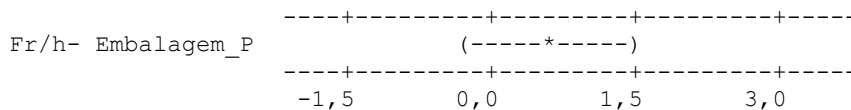
Fr/h- Embalagem_H subtracted from:

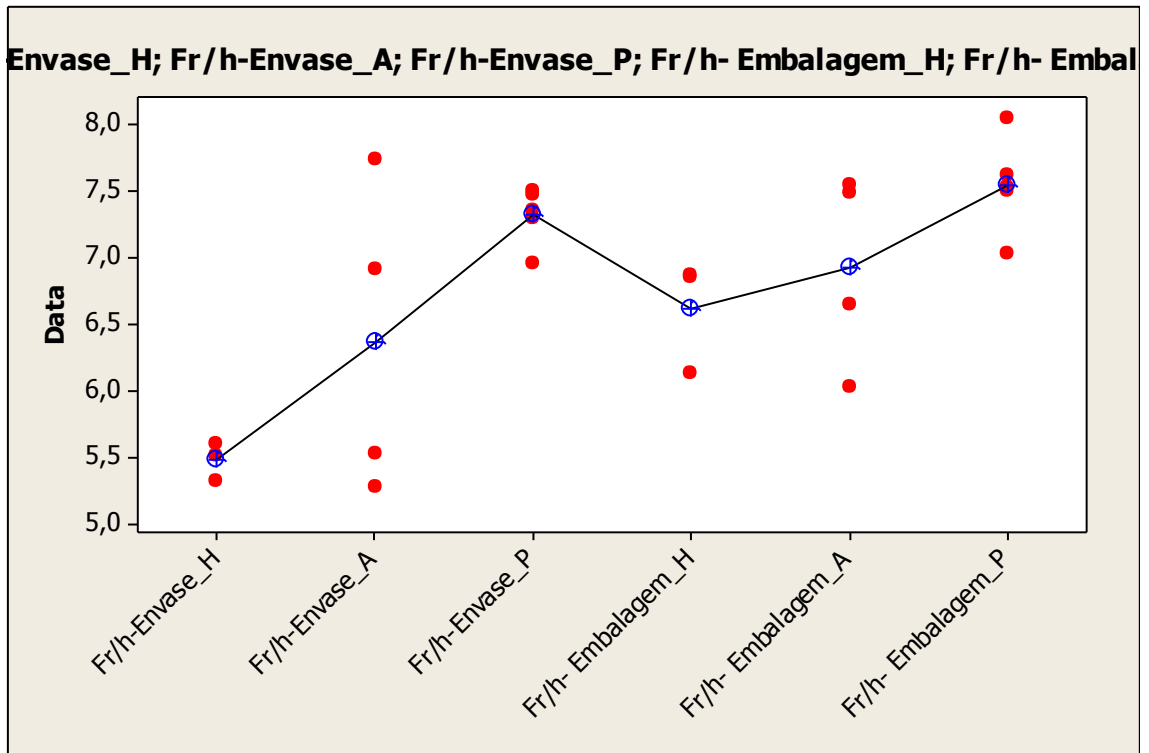
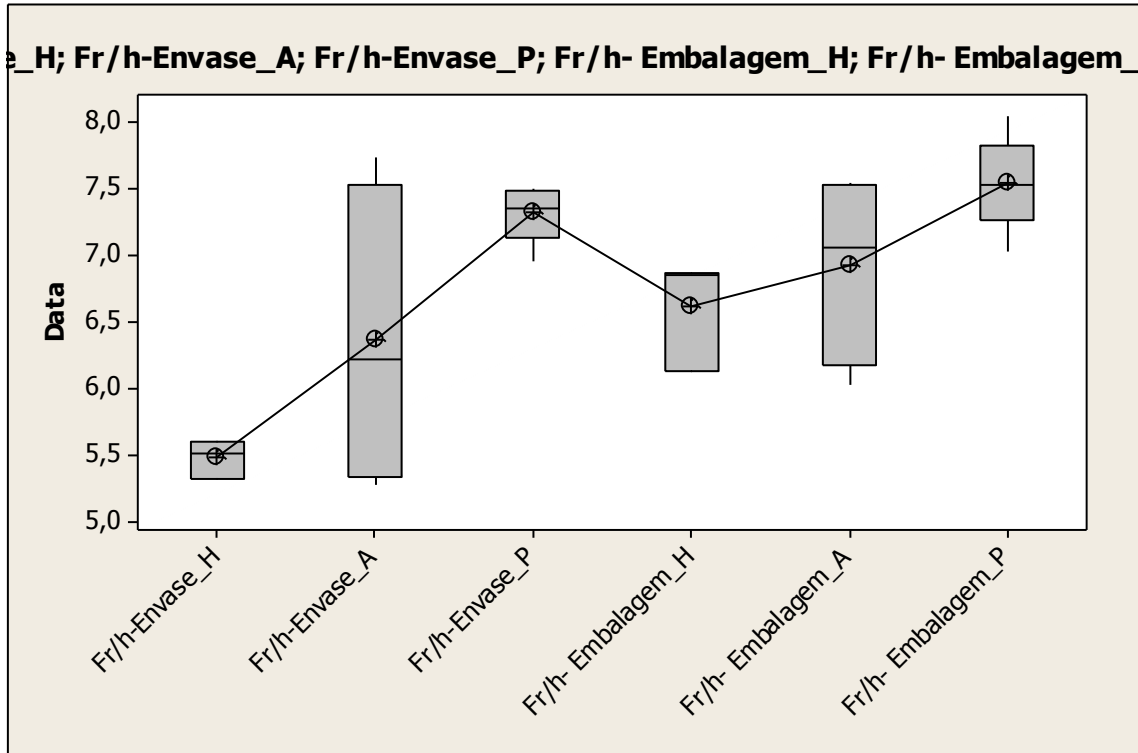
	Lower	Center	Upper
Fr/h- Embalagem_A	-0,6741	0,3018	1,2778
Fr/h- Embalagem_P	-0,0115	0,9217	1,8549

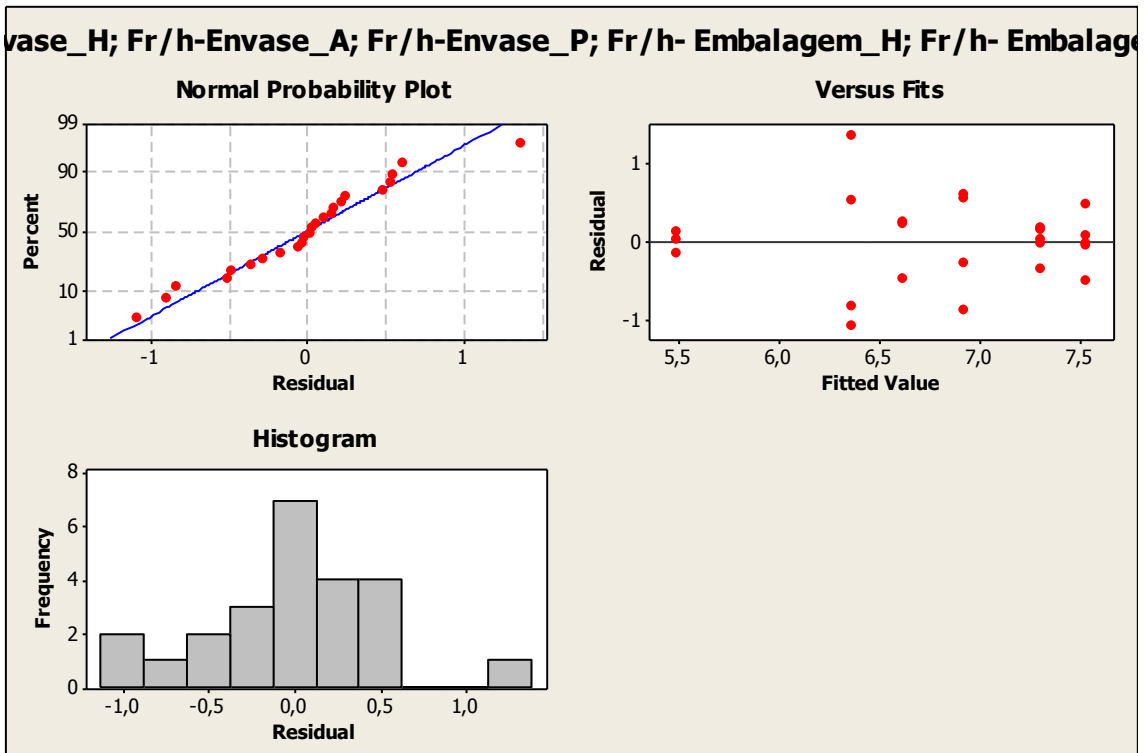
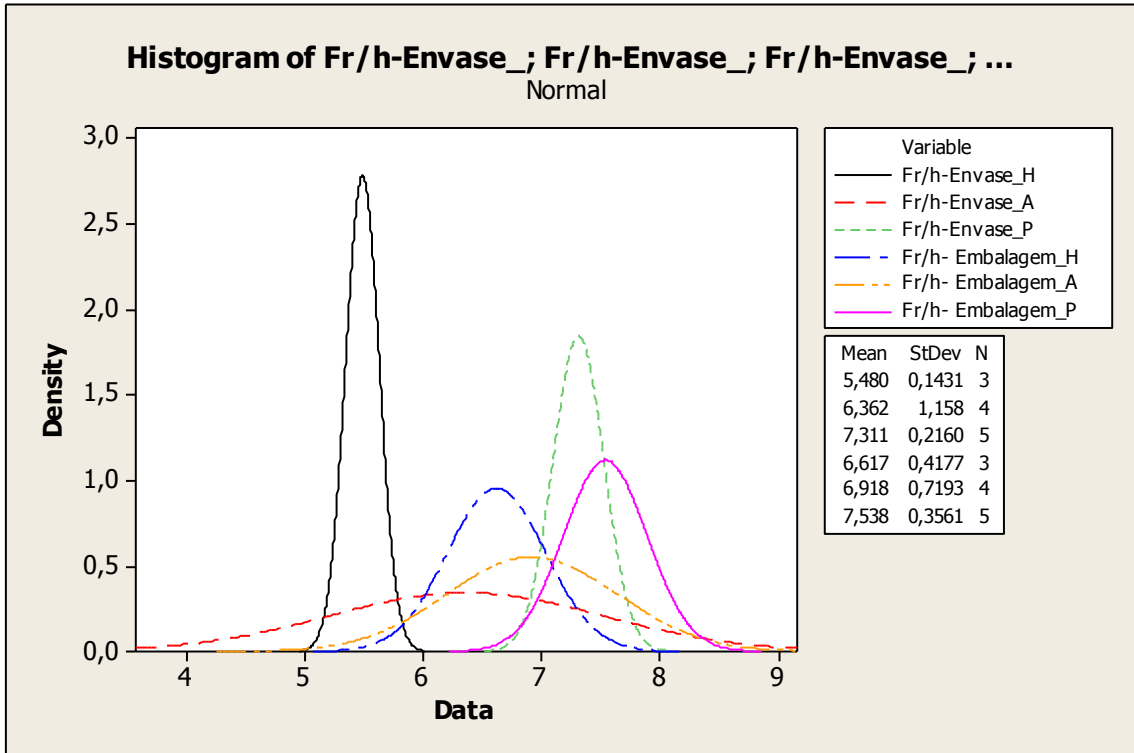


Fr/h- Embalagem_A subtracted from:

	Lower	Center	Upper
Fr/h- Embalagem_P	-0,2373	0,6199	1,4771





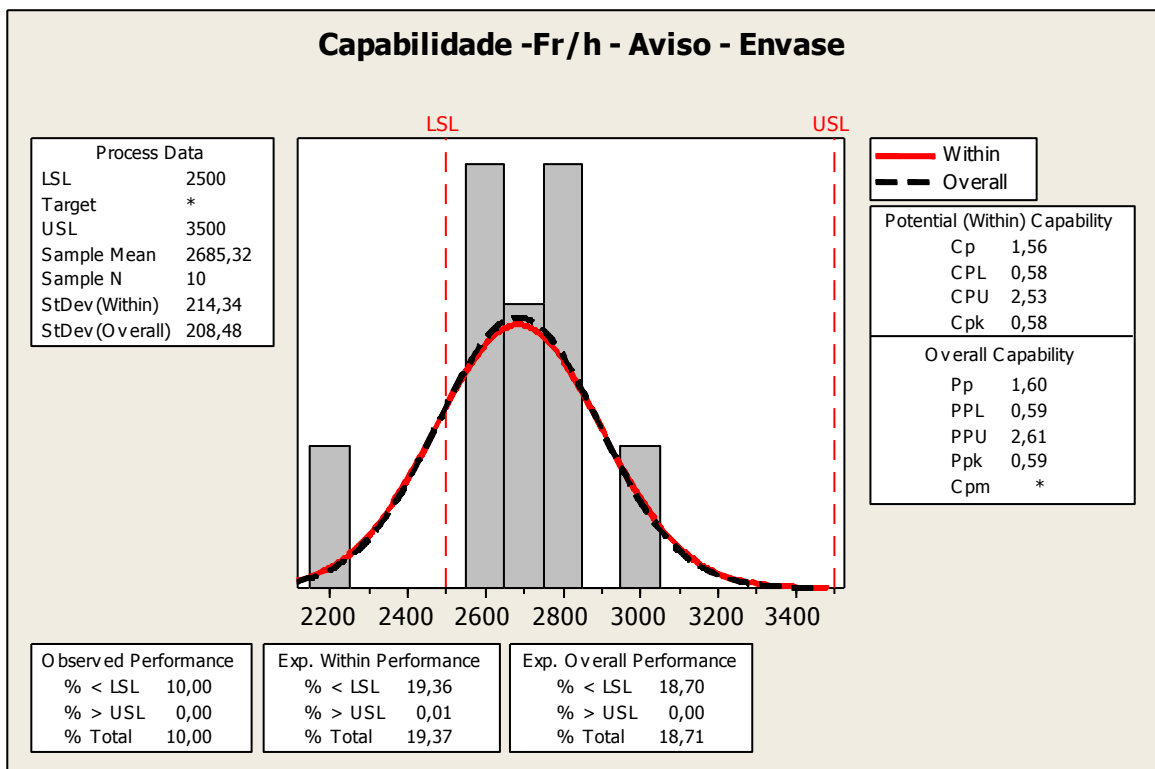
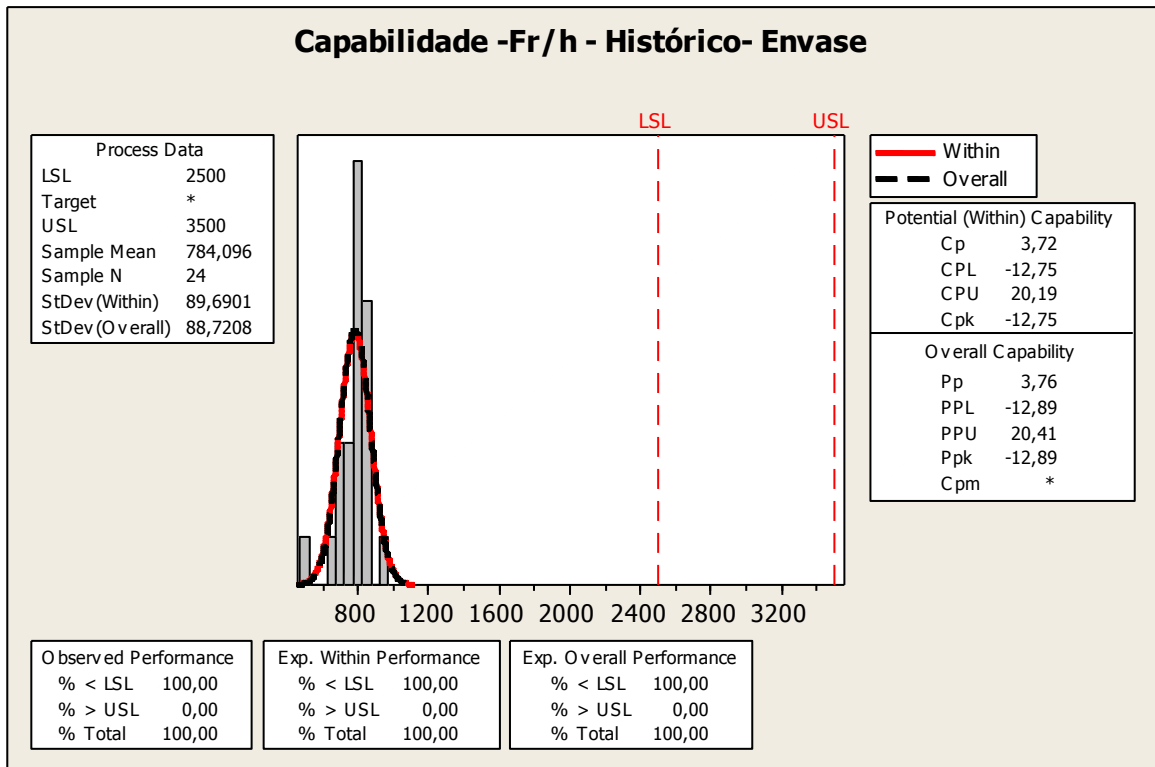


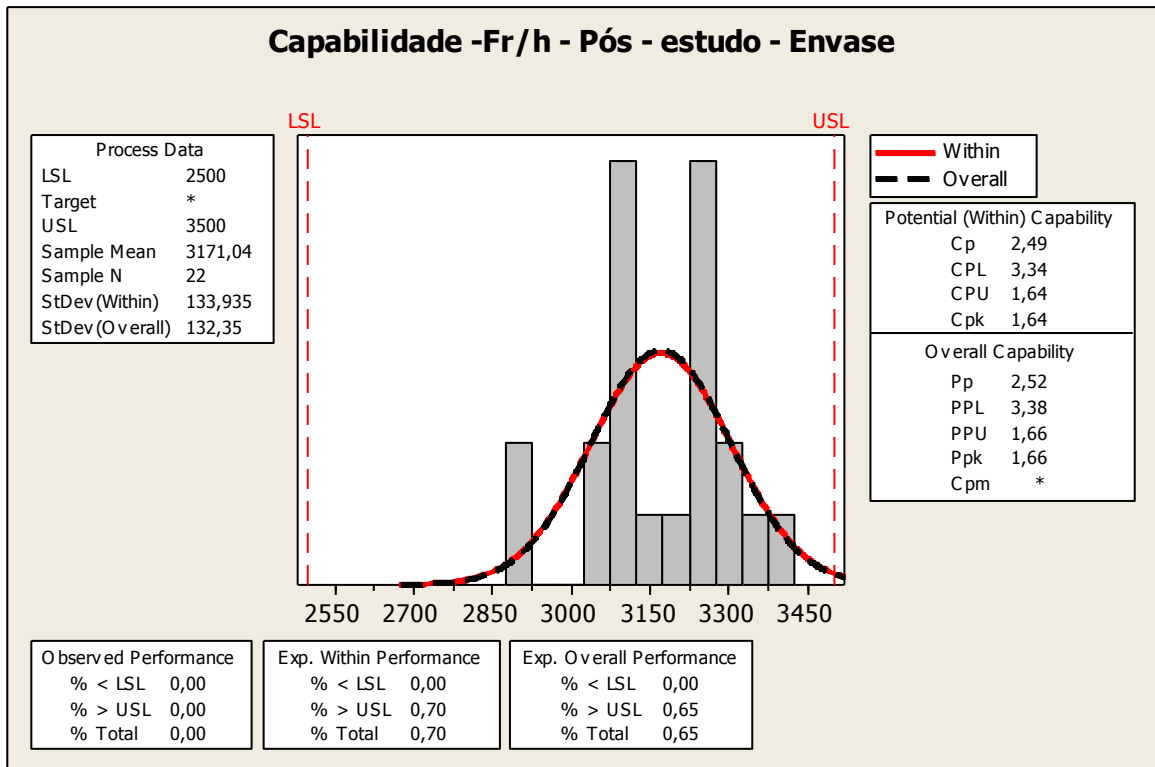
APÊNDICE G

Apêndice G: Cálculos Estatísticos – Capabilidade e Carta Controle do Processo Produtivo.

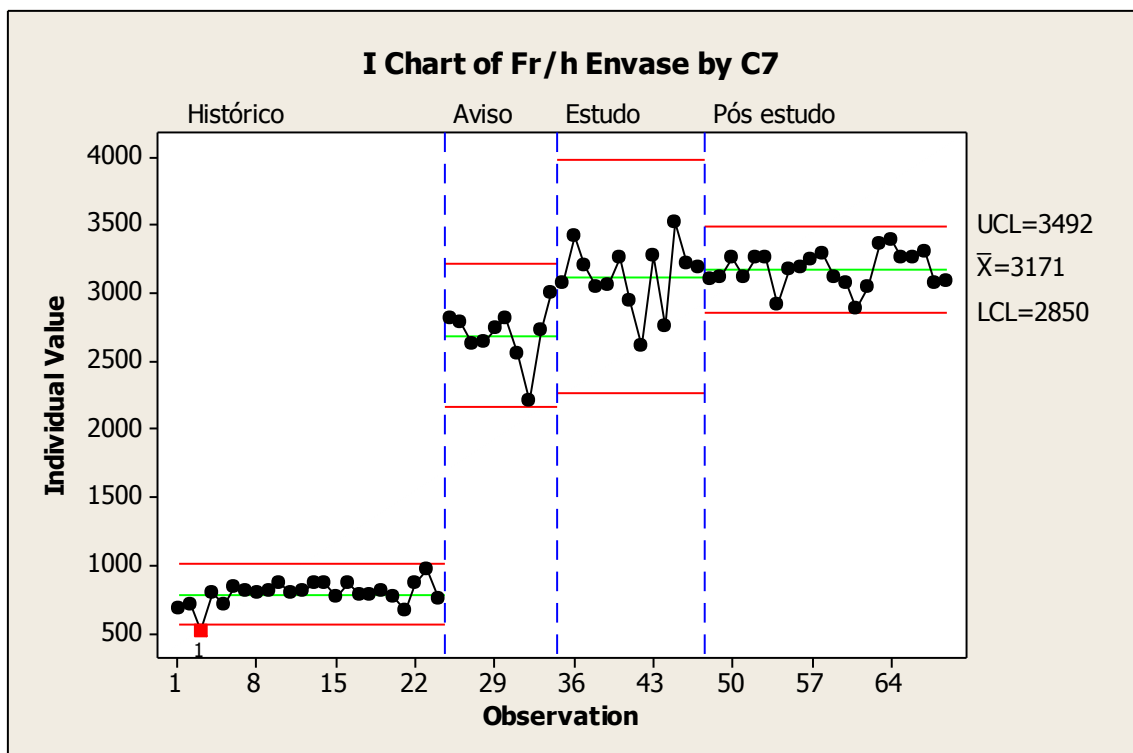
(1) Produto: Álcool 70 - ENVASE

Fr/h - Histórico	Fr/h - Aviso	Fr/h - Estudo	Fr/h - Pós estudo
675	2804	3077	3096
699	2780	3417	3121
523	2618	3202	3264
789	2635	3041	3117
699	2736	3059	3252
839	2809	3258	3265
809	2555	2947	2915
795	2206	2613	3175
803	2717	3279	3193
858	2994	2757	3250
790		3512	3290
811		3211	3114
861		3180	3067
861			2878
767			3046
865			3366
783			3385
781			3252
802			3251
767			3306
665			3076
861			3087
971			
744			



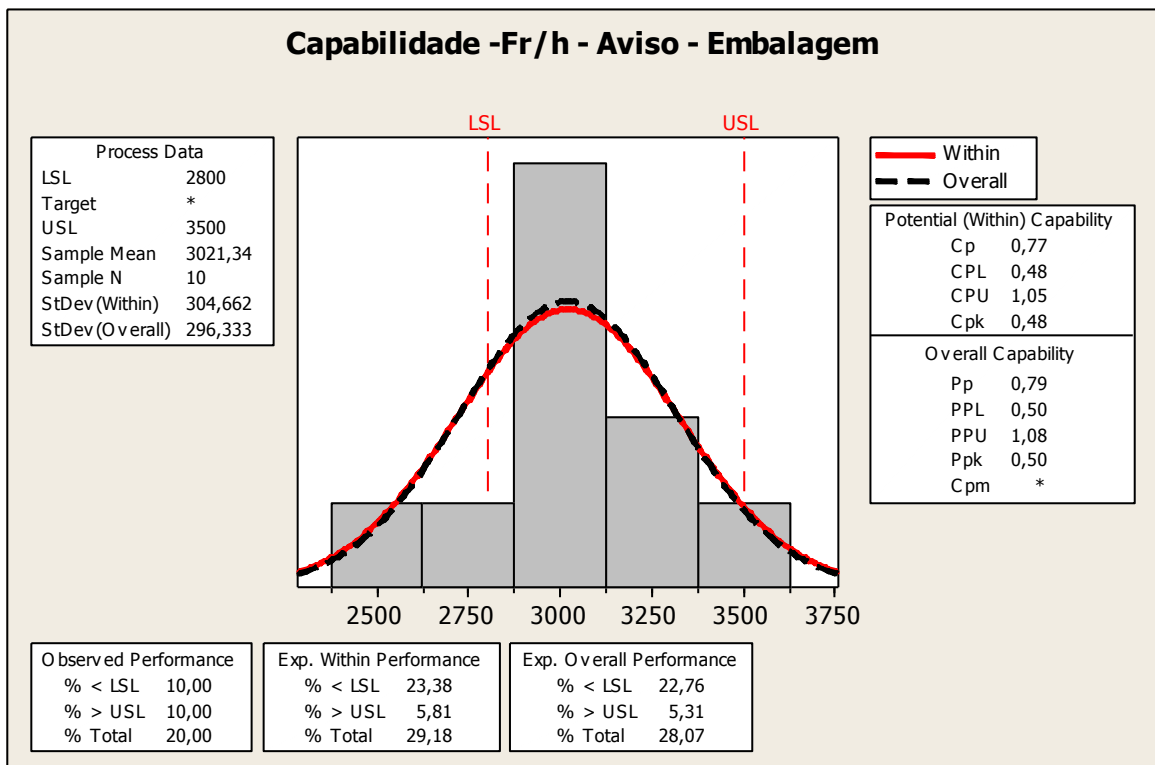
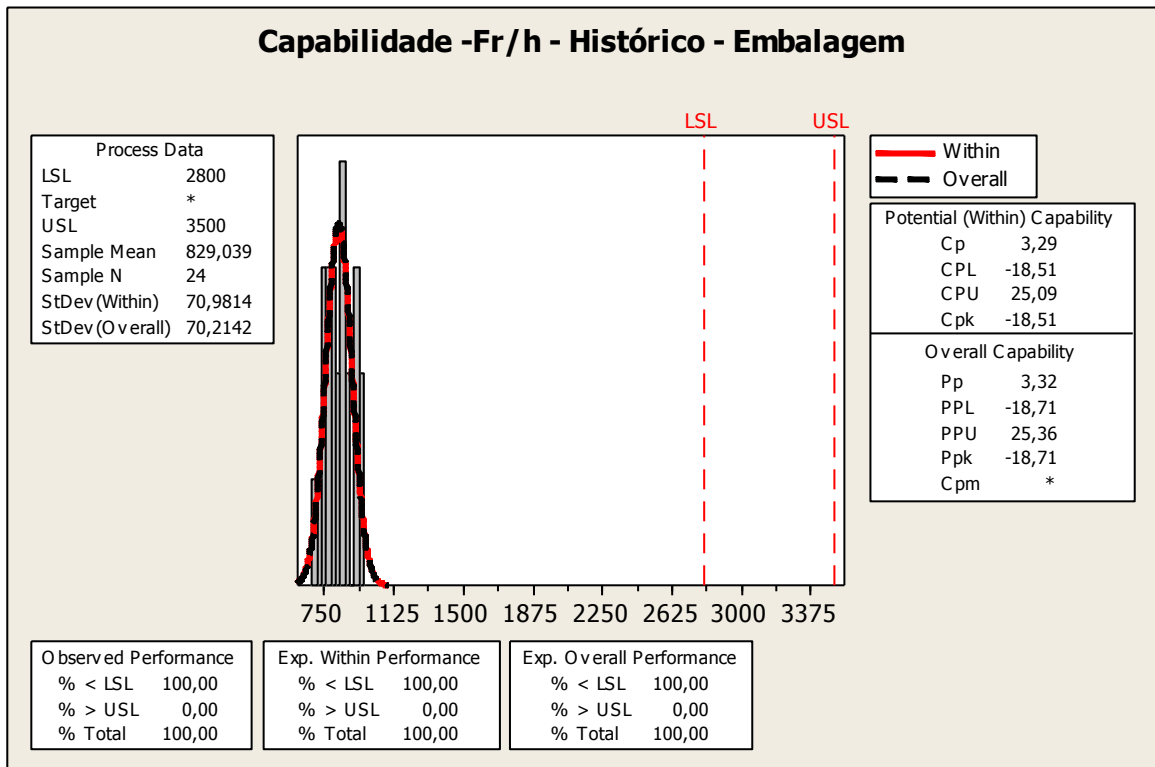


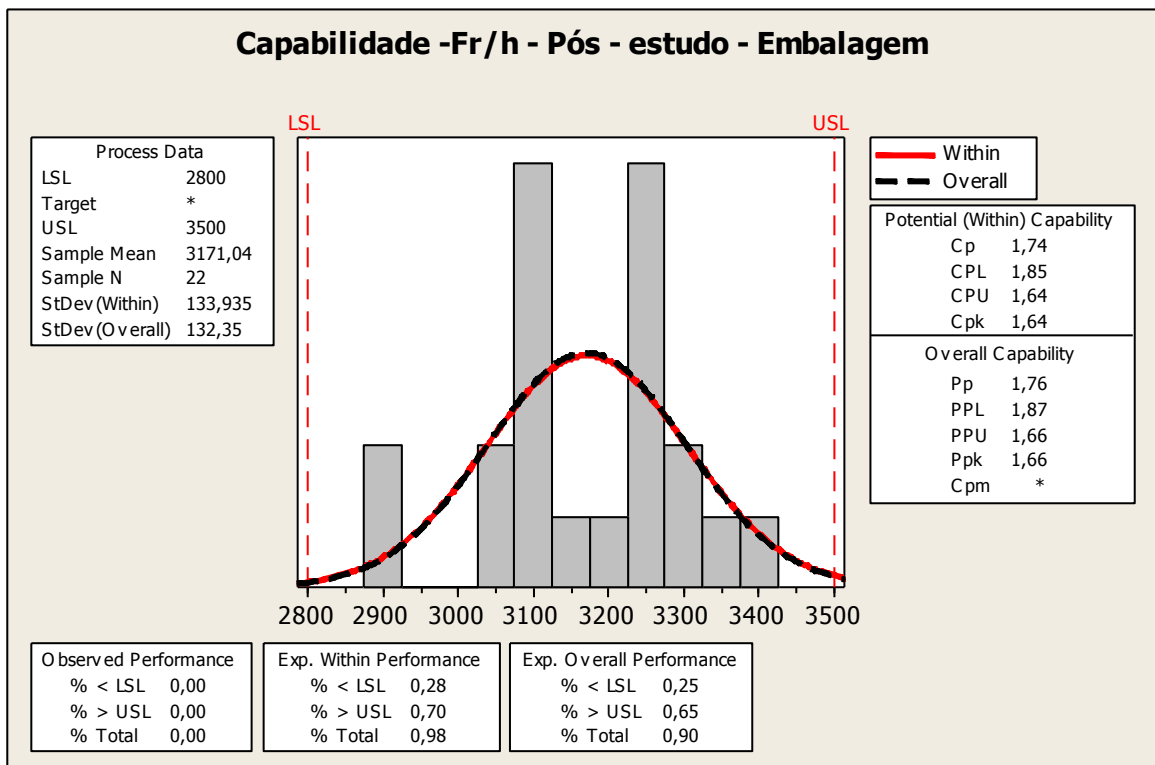
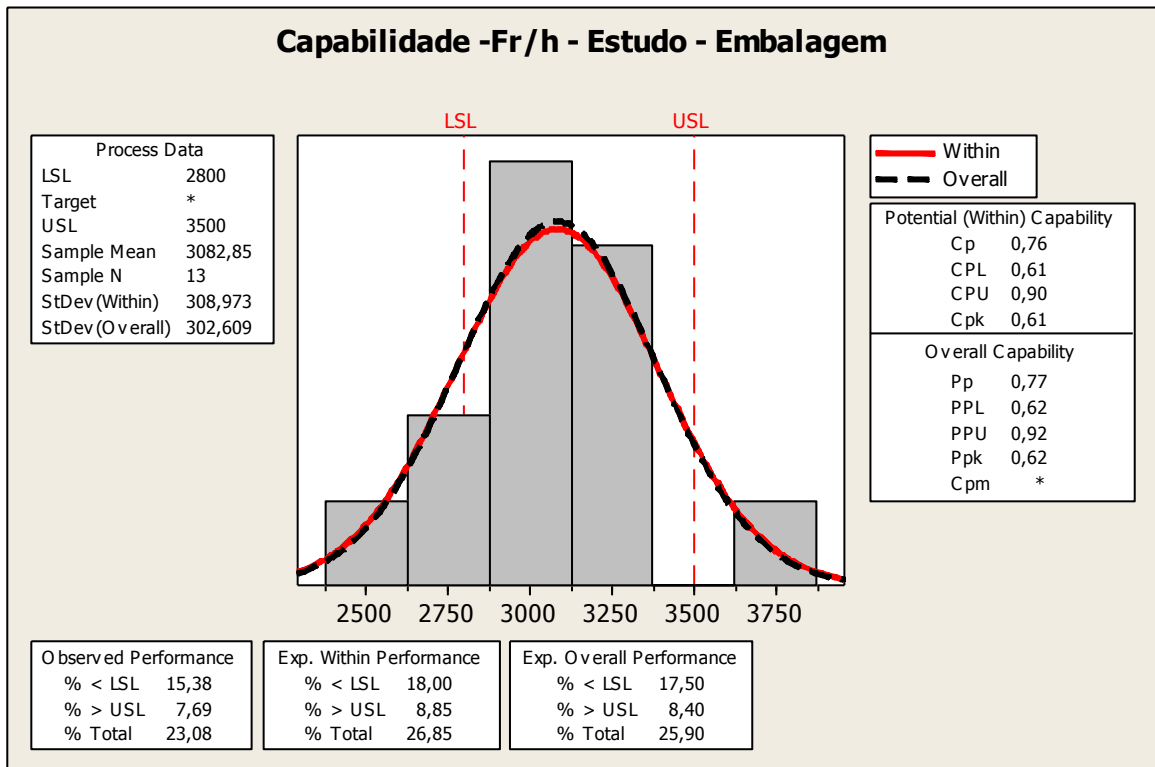
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).



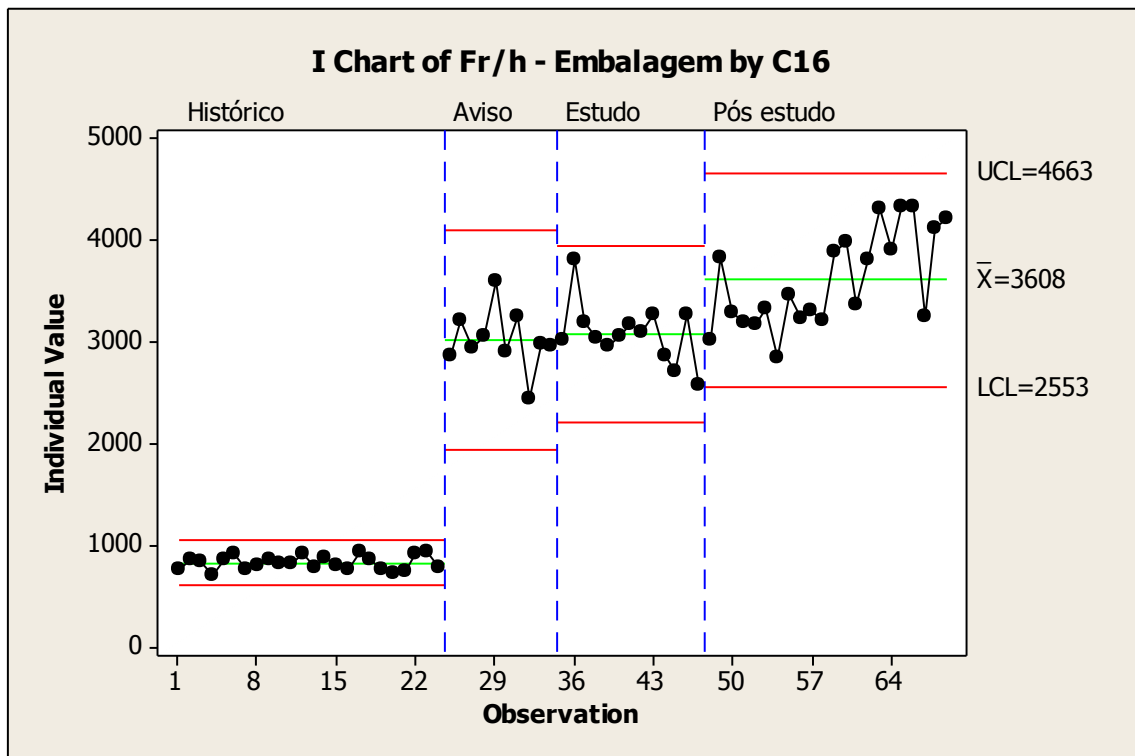
Produto: Álcool 70 – Embalagem

Fr/h - Histórico_Emb.	Fr/h - Aviso_Emb.	Fr/h - Estudo_Emb.	Fr/h - Pós-estudo_Emb.
758	2872	3025	3026
855	3206	3818	3821
839	2935	3202	3290
700	3062	3041	3191
862	3593	2954	3167
915	2901	3060	3332
767	3251	3172	2845
809	2451	3106	3468
853	2974	3279	3227
821	2969	2866	3303
832		2721	3211
927		3263	3880
793		2569	3977
881			3358
809			3817
776			4316
944			3909
866			4328
762			4327
722			3259
754			4109
927			4217
943			
783			





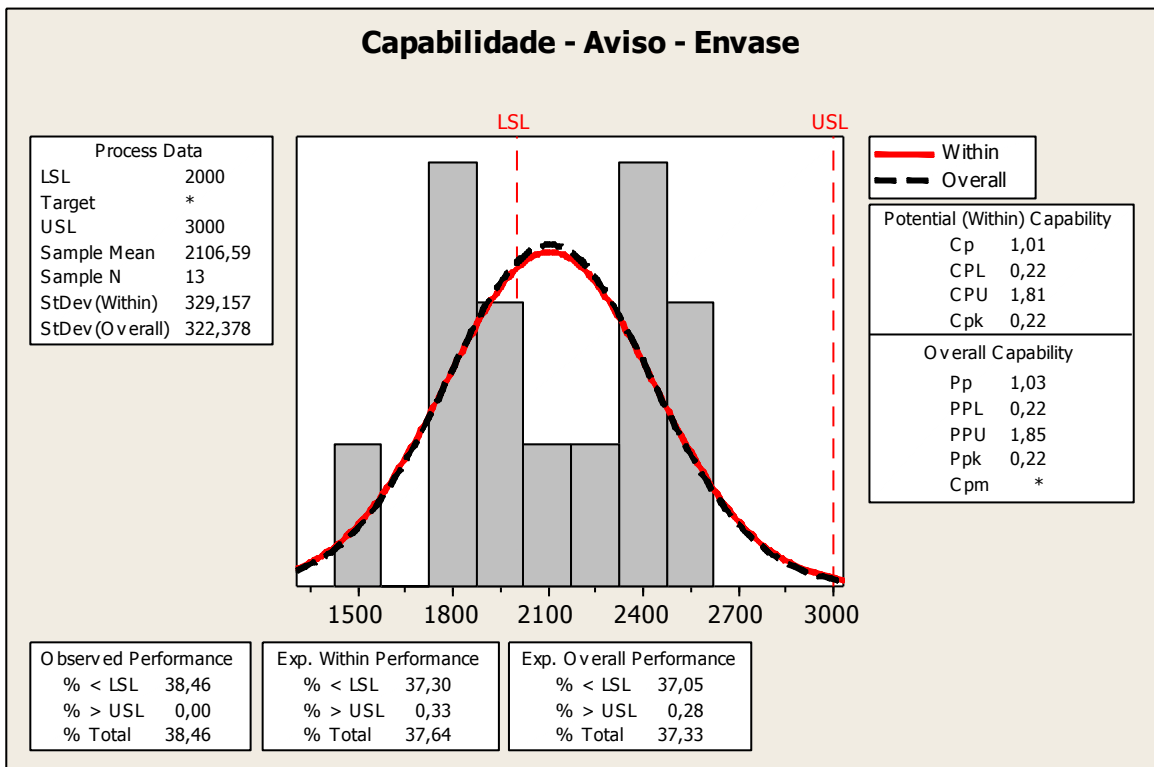
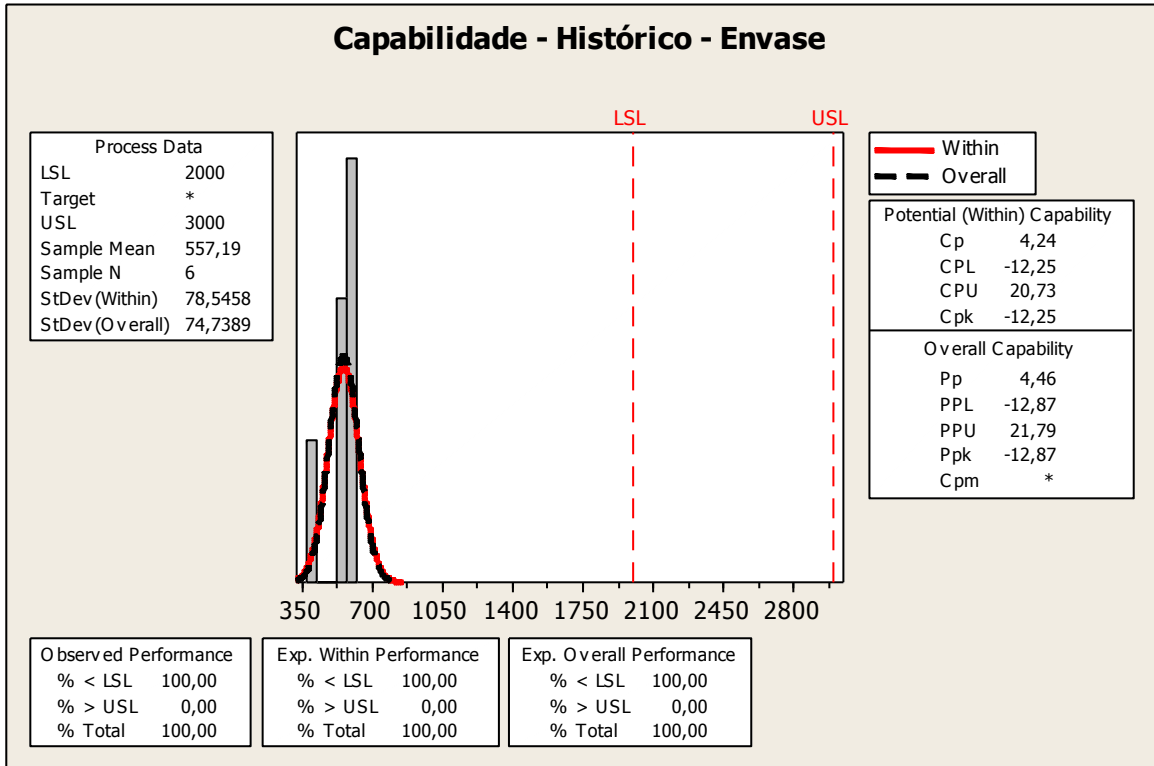
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

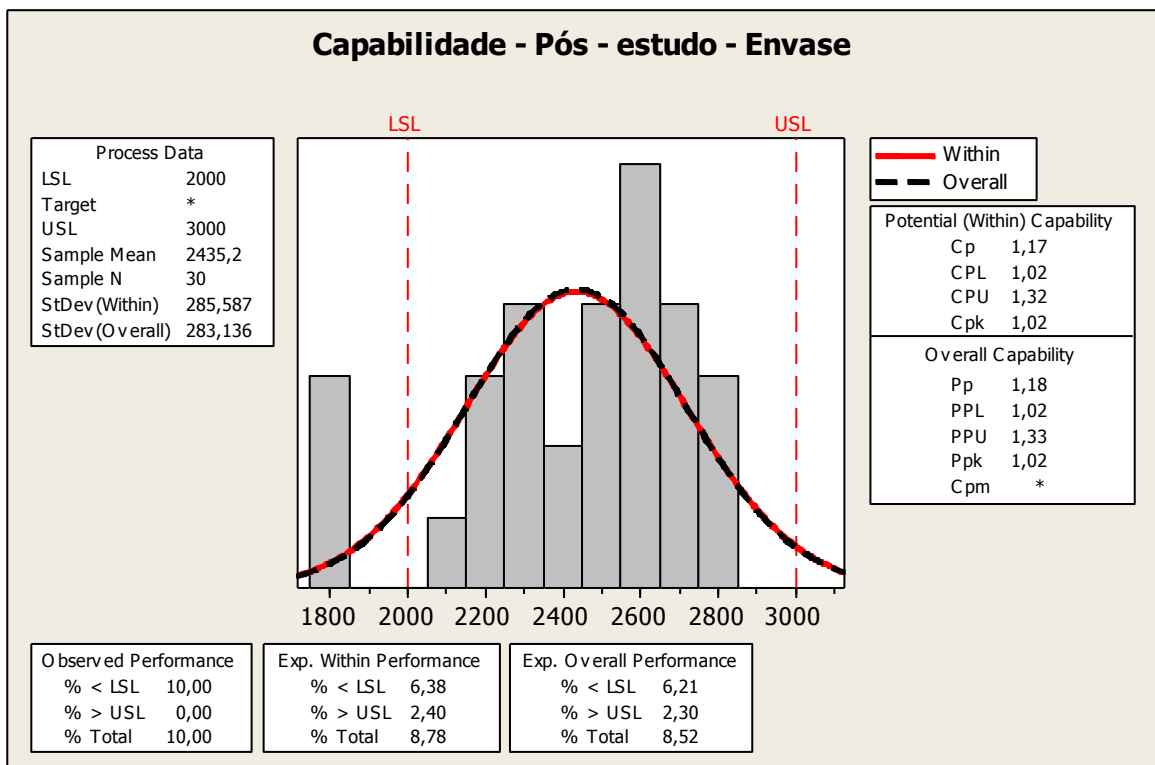
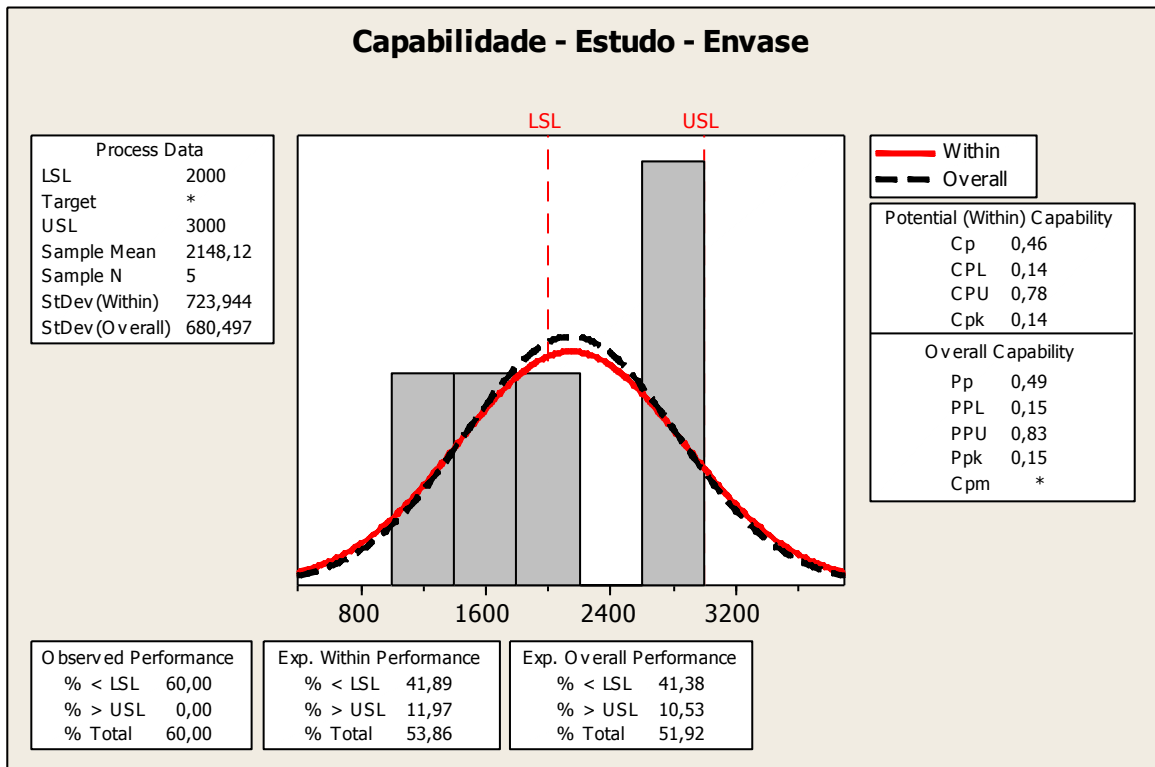


Capabilidade de Processo Produtivo

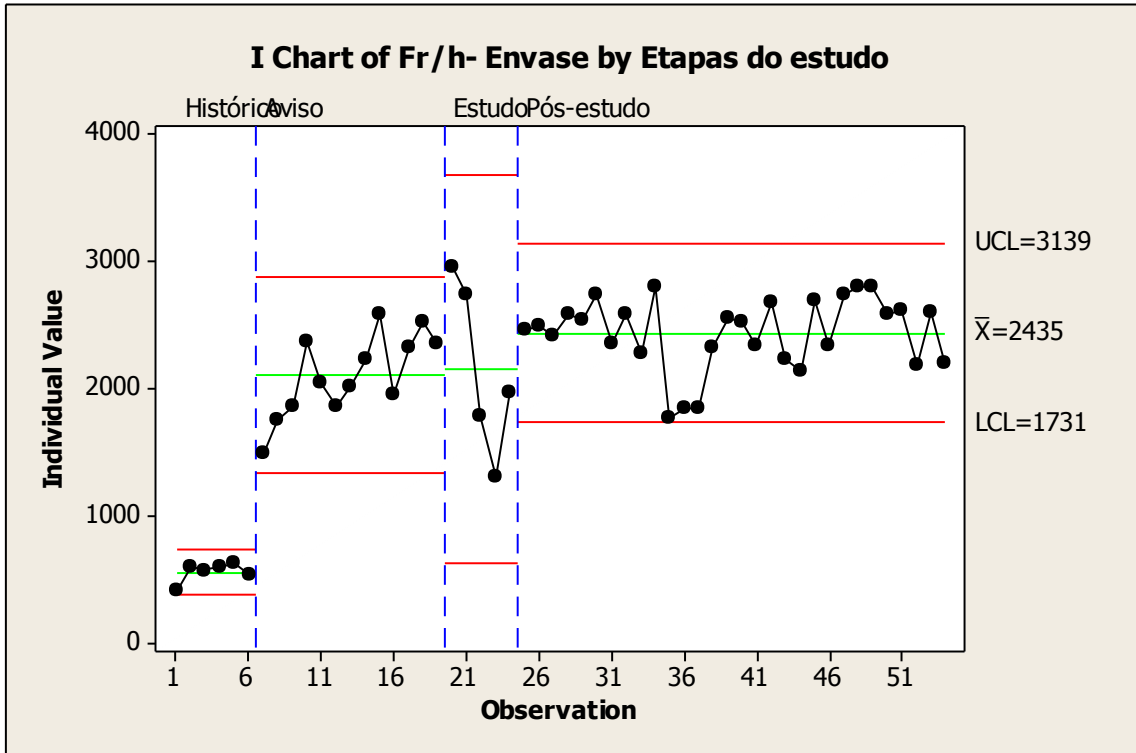
(2) Produto: Clorexidine 0,5% - ENVASE

Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
416	1495	2949	2460
594	1747	2732	2489
574	1866	1785	2409
600	2372	1309	2580
621	2044	1965	2538
538	1867		2739
	2018		2361
	2238		2582
	2578		2281
	1956		2801
	2330		1767
	2523		1840
	2353		1846
			2325
			2551
			2529
			2337
			2677
			2230
			2143
			2694
			2344
			2734
			2806
			2800
			2593
			2614
			2187
			2597
			2202





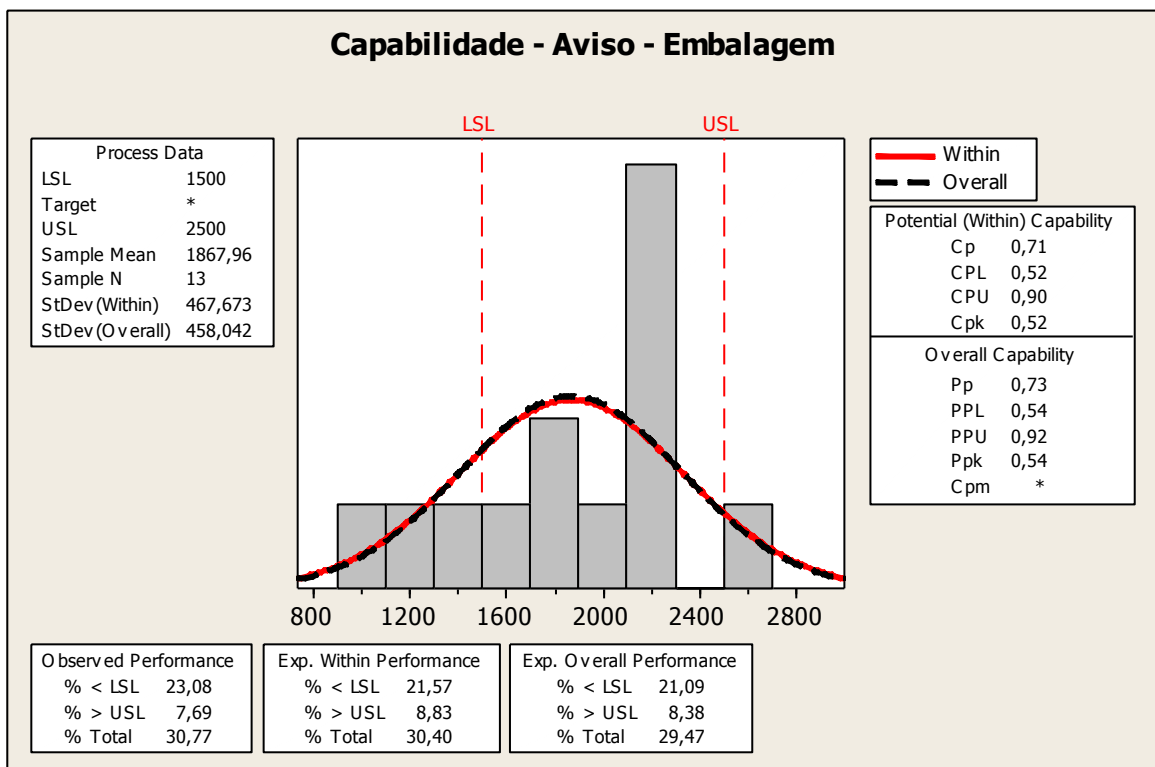
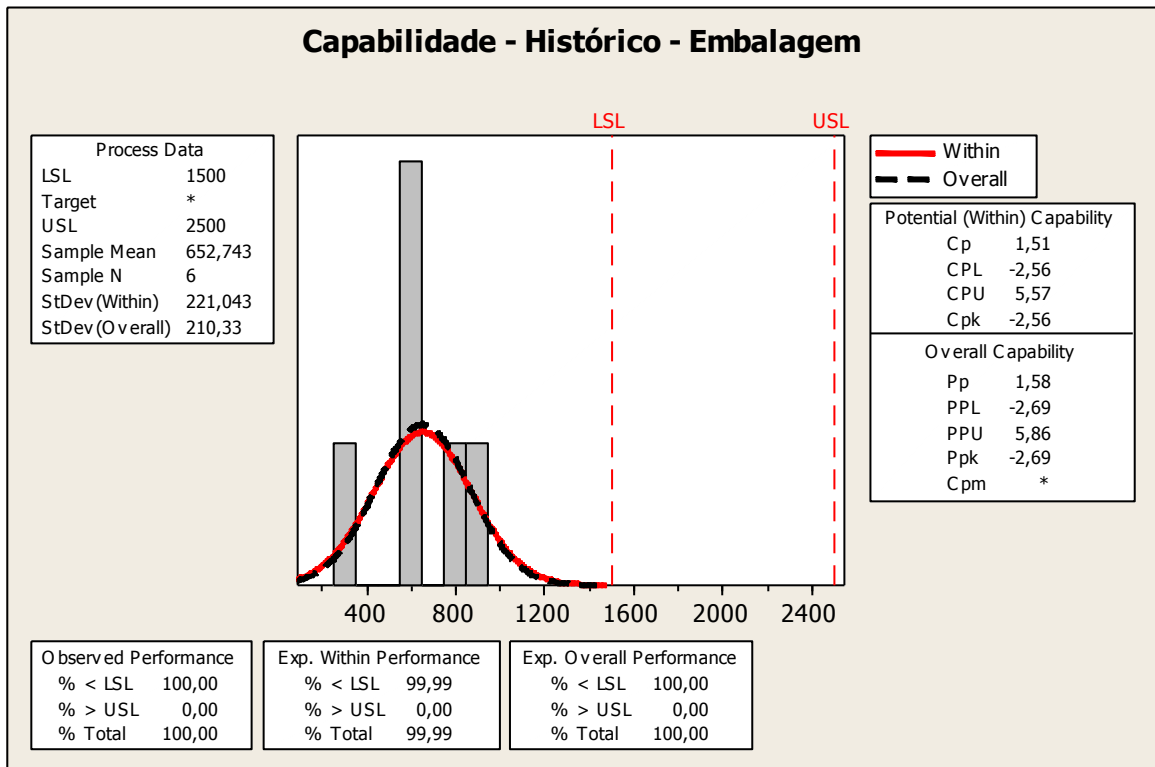
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

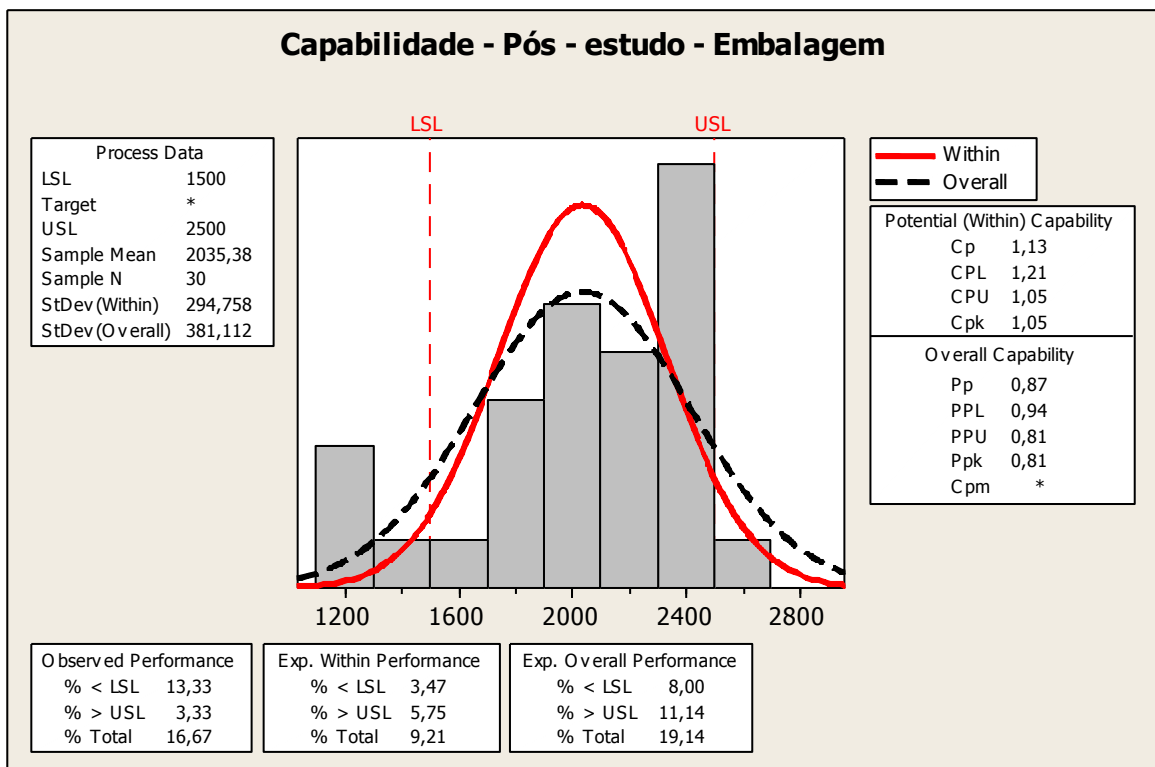
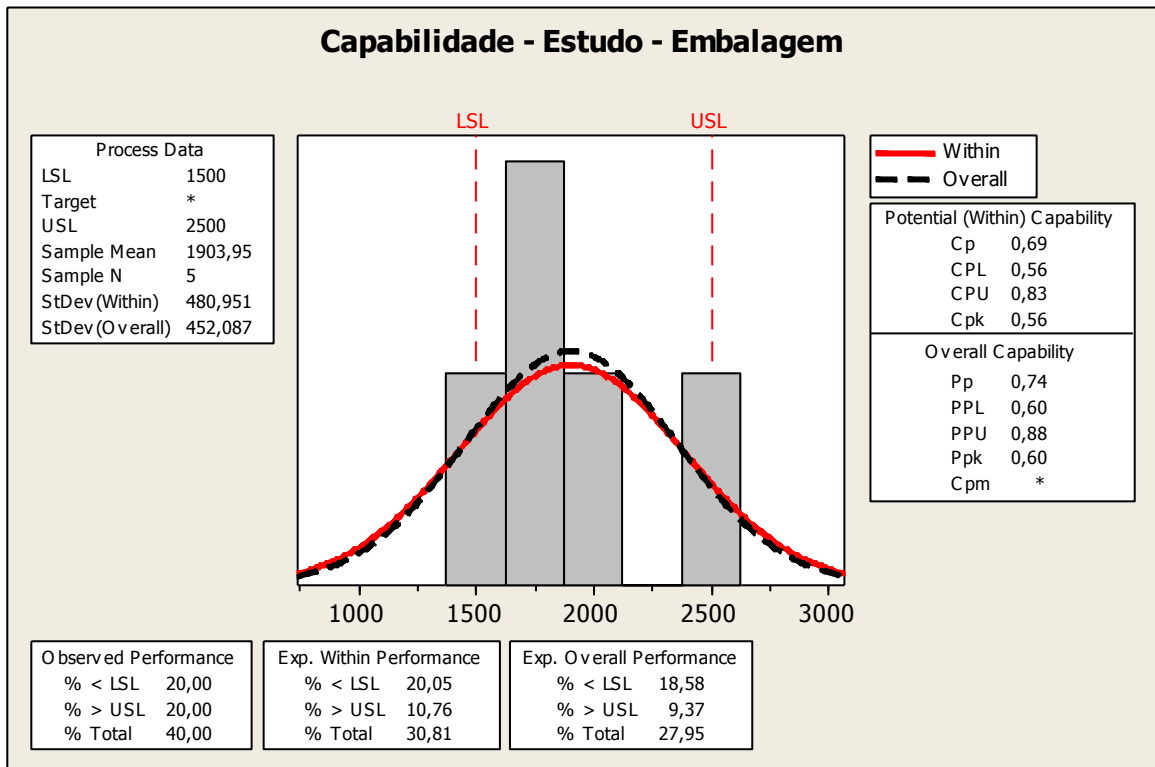


Capabilidade de Processo Produtivo

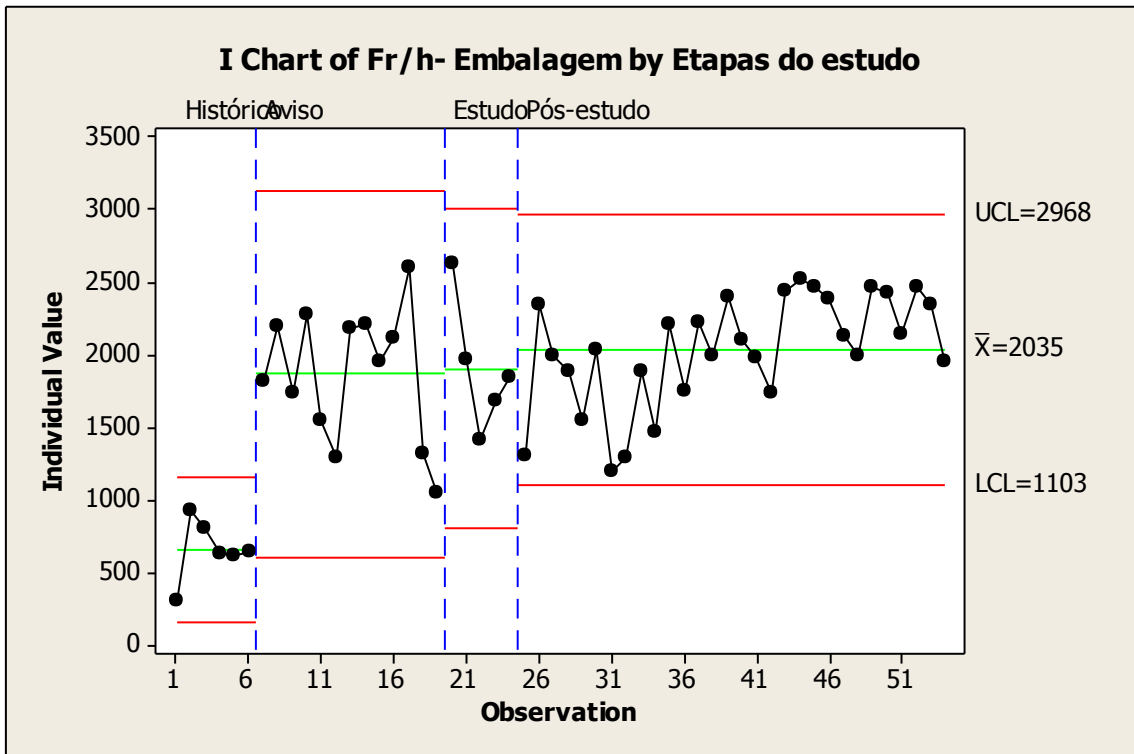
Produto: Clorexidine 0,5% - Embalagem

Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
300	1822	2621	1298
920	2192	1960	2340
807	1733	1406	1988
632	2275	1683	1888
621	1550	1849	1554
637	1296		2038
	2179		1195
	2203		1291
	1956		1890
	2112		1470
	2604		2209
	1316		1750
	1046		2224
			1993
			2392
			2108
			1985
			1732
			2433
			2521
			2462
			2383
			2122
			1999
			2468
			2420
			2145
			2465
			2349
			1951





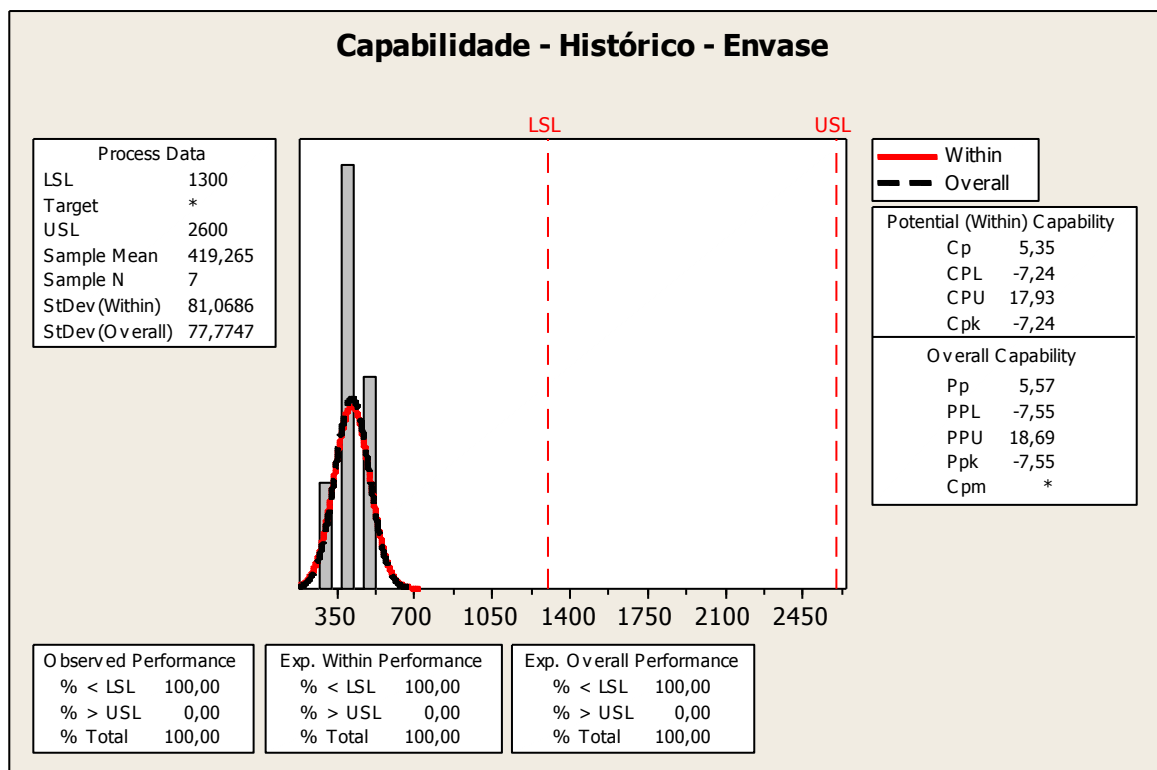
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

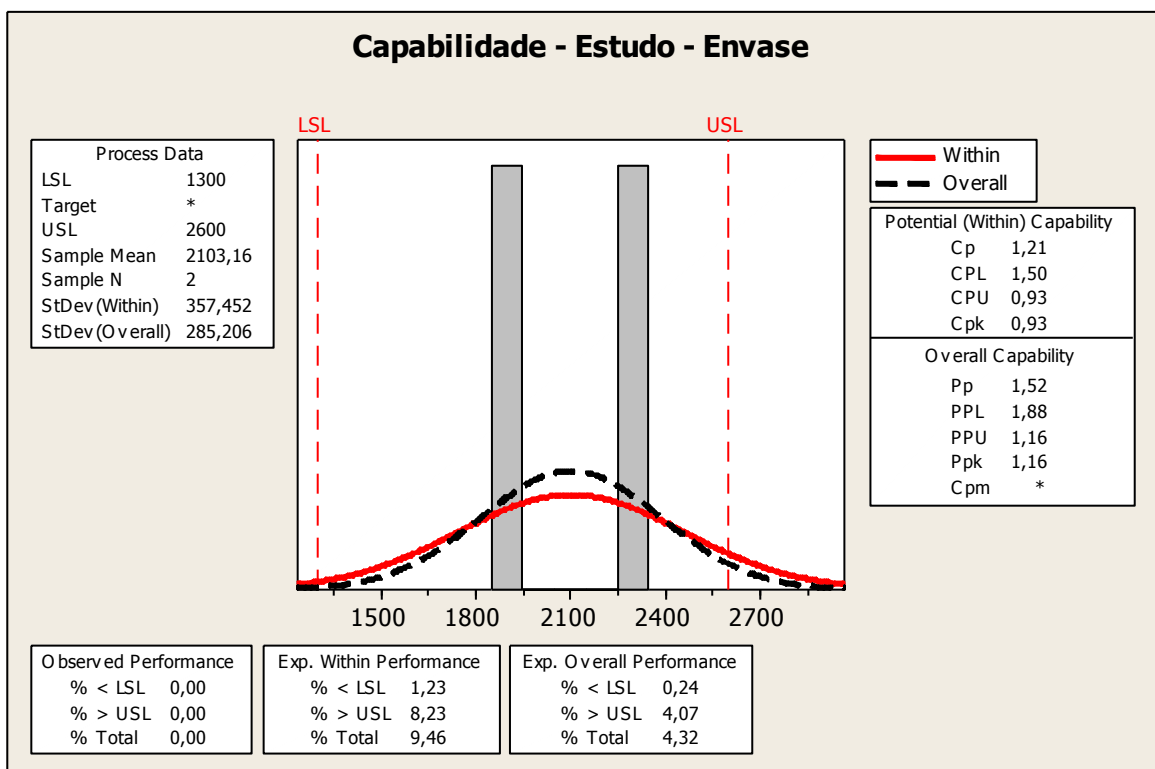
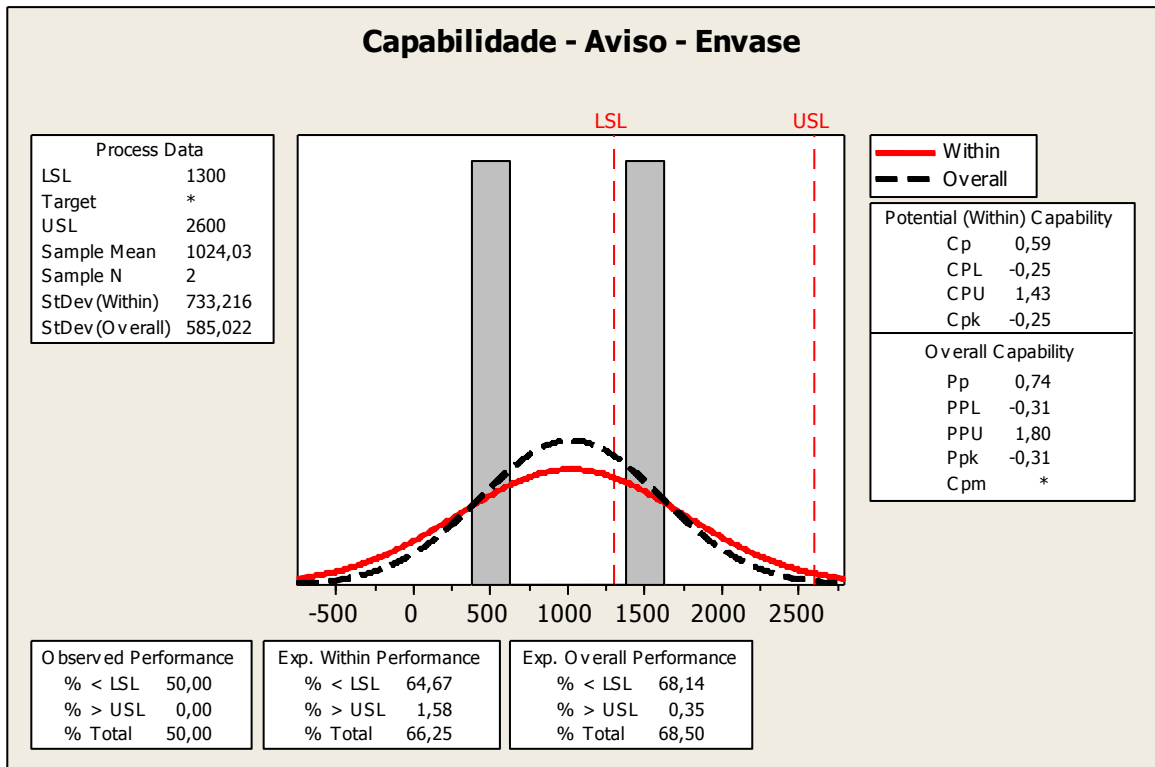


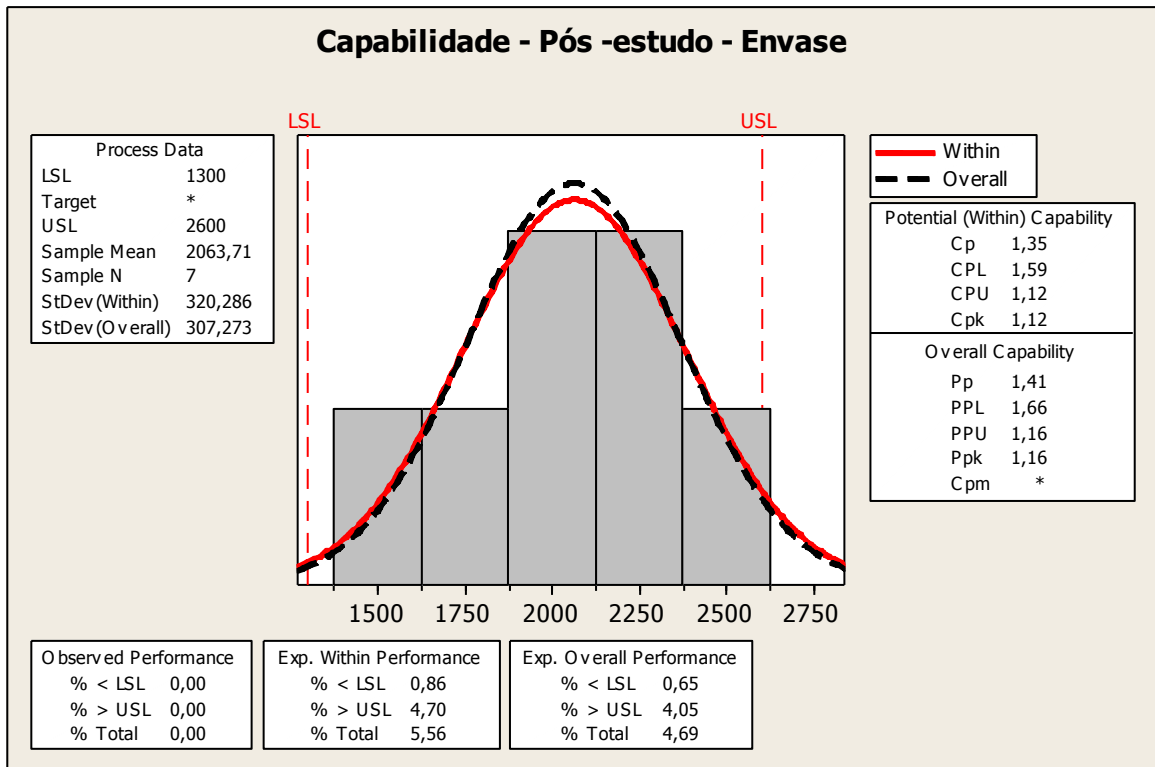
Capabilidade de Processo Produtivo

(3) Produto: PVPI - Tintura – ENVASE

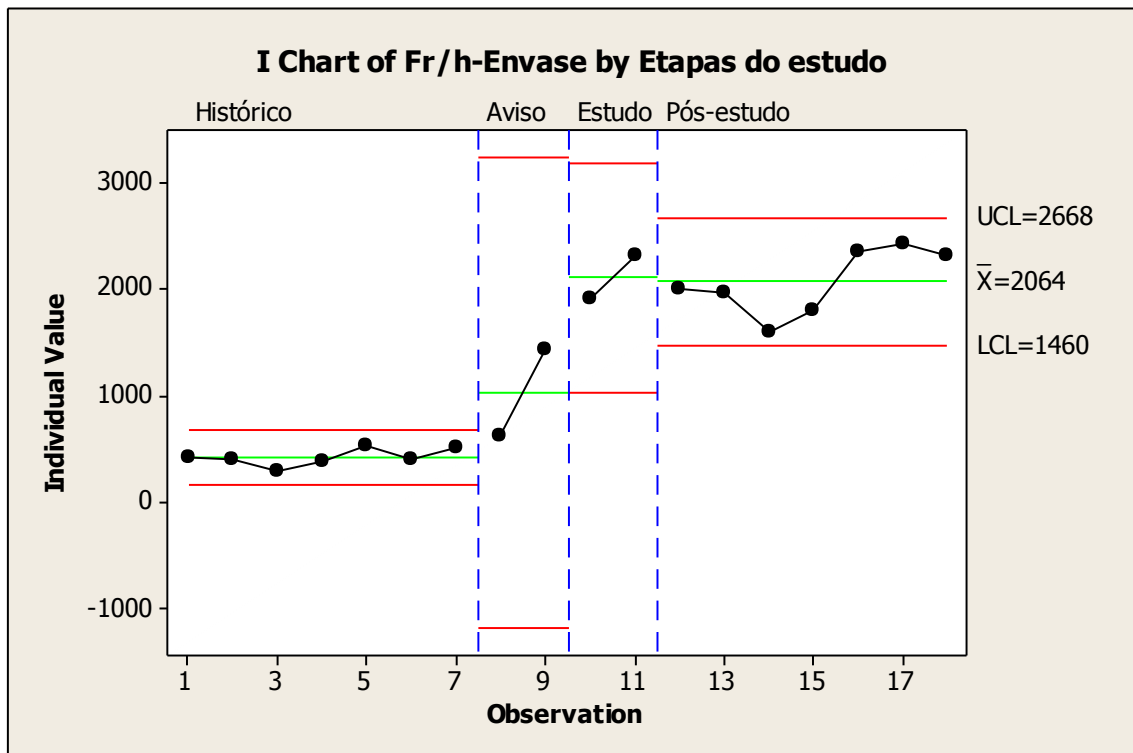
Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
420	610	1901	2007
406	1438	2305	1965
294			1597
383			1803
523			2342
400			2427
509			2305







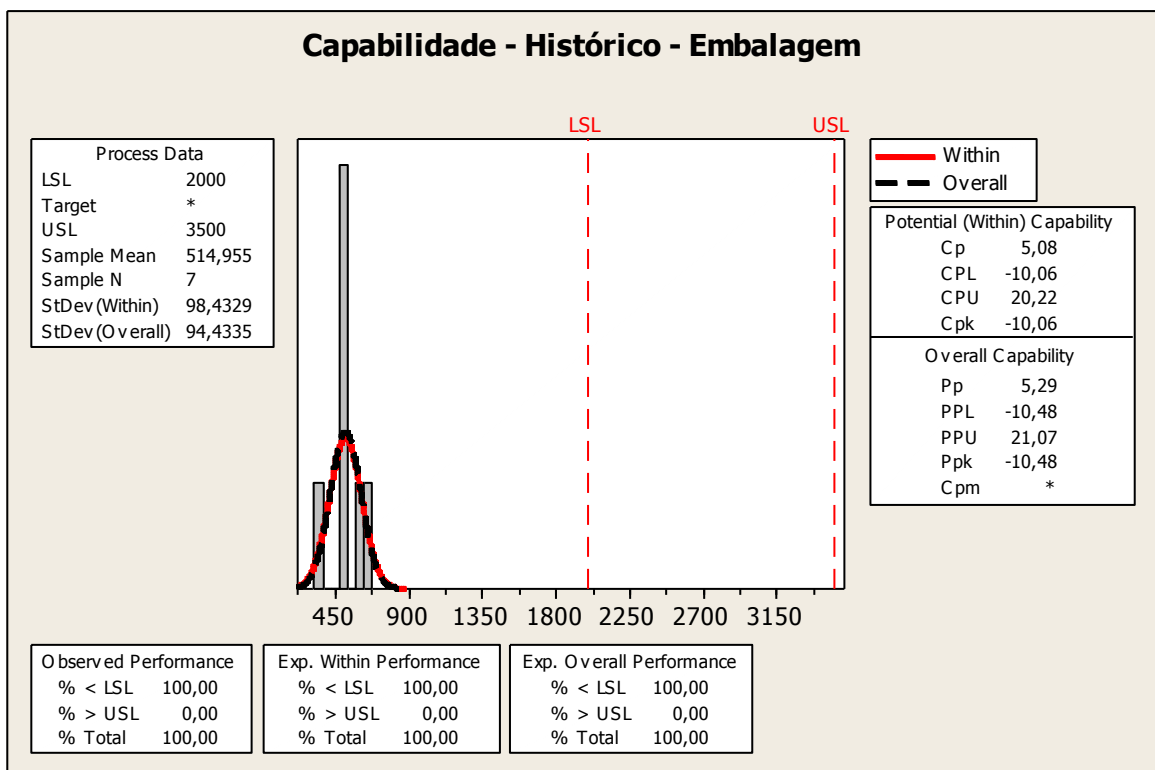
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

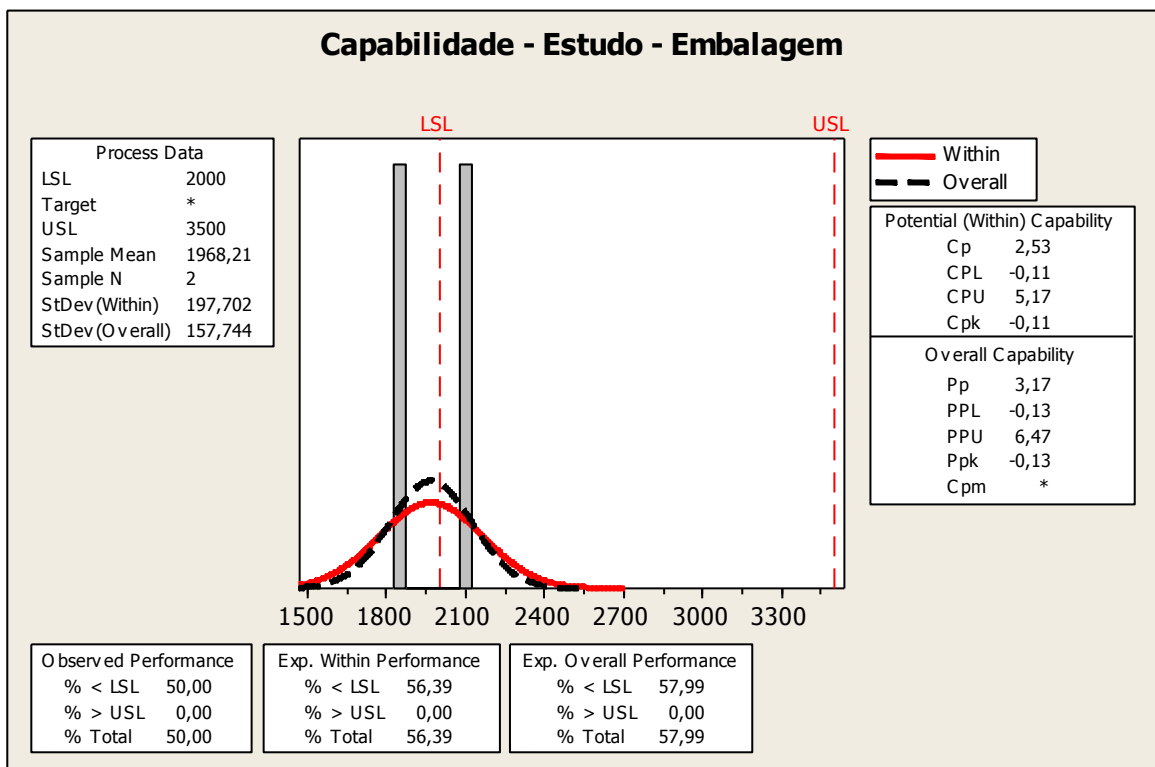
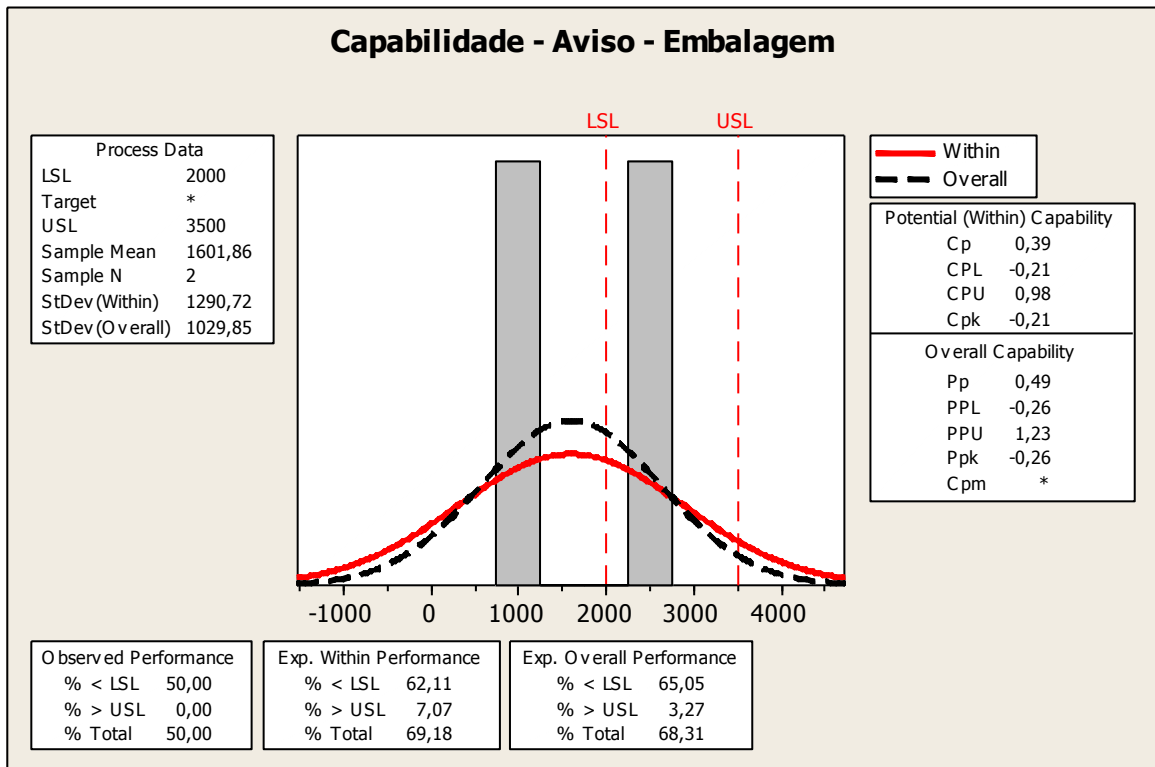


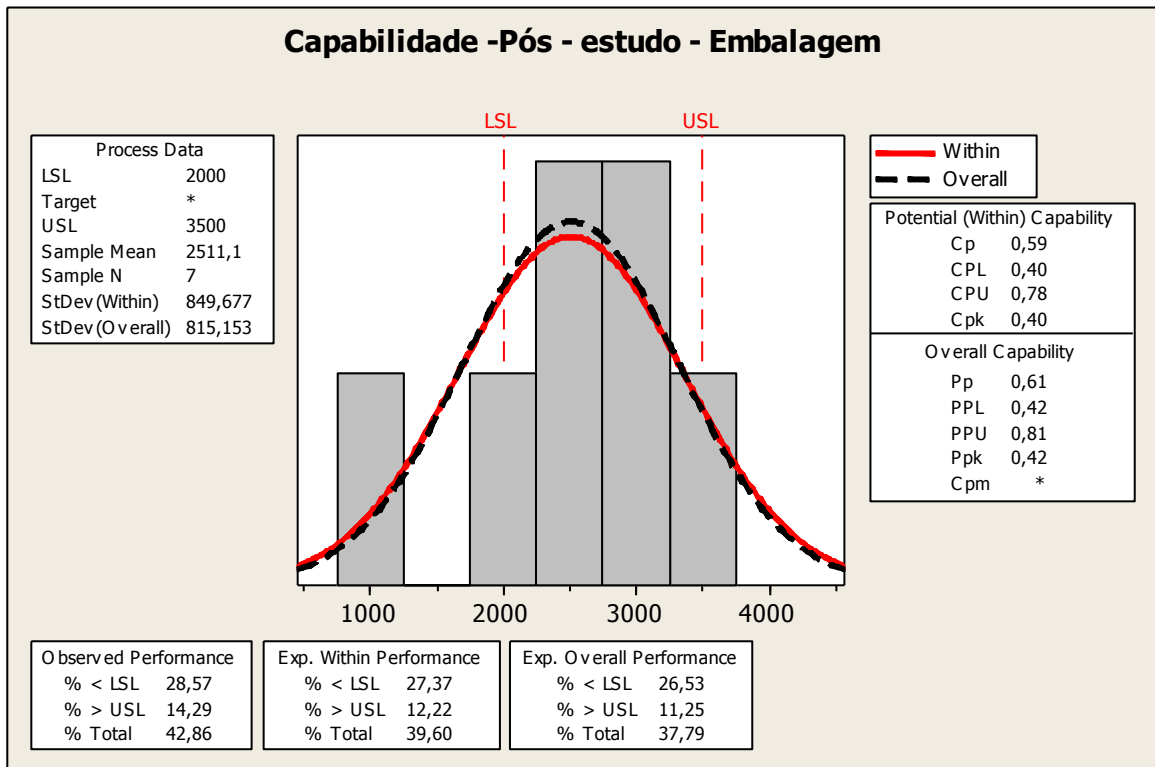
Capabilidade de Processo Produtivo

Produto: PVPI - Tintura – Embalagem

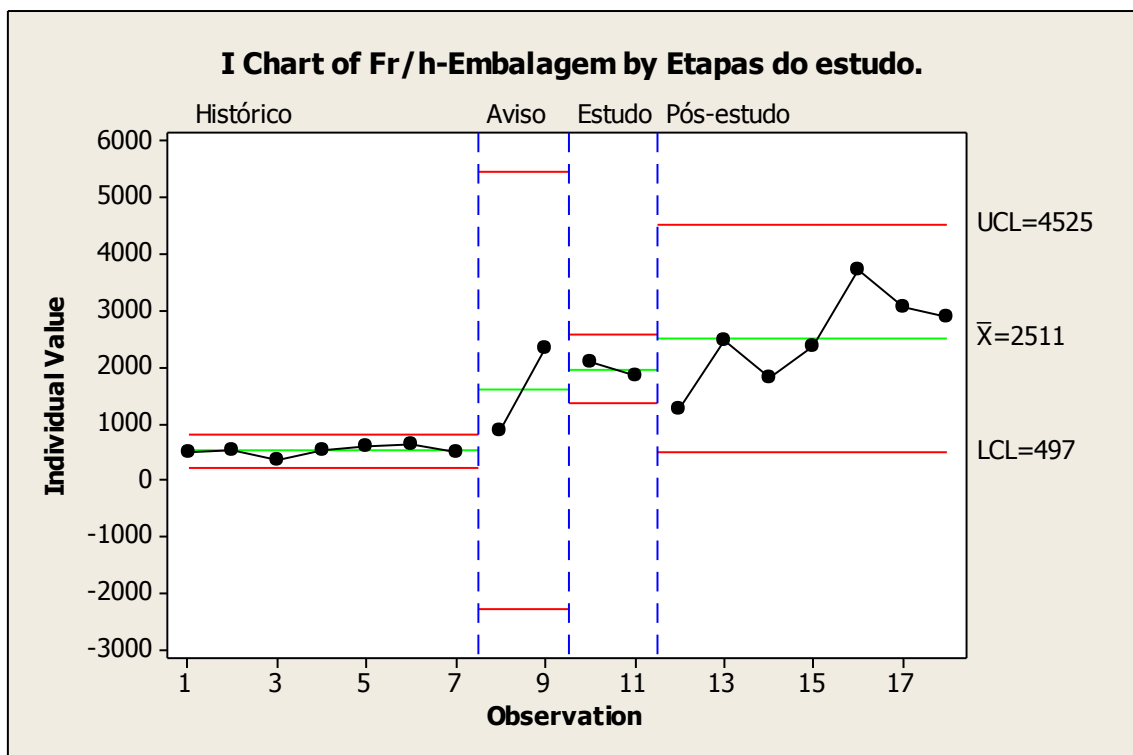
Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
484	874	2080	1250
522	2330	1857	2456
338			1815
523			2382
590			3709
639			3060
509			2906







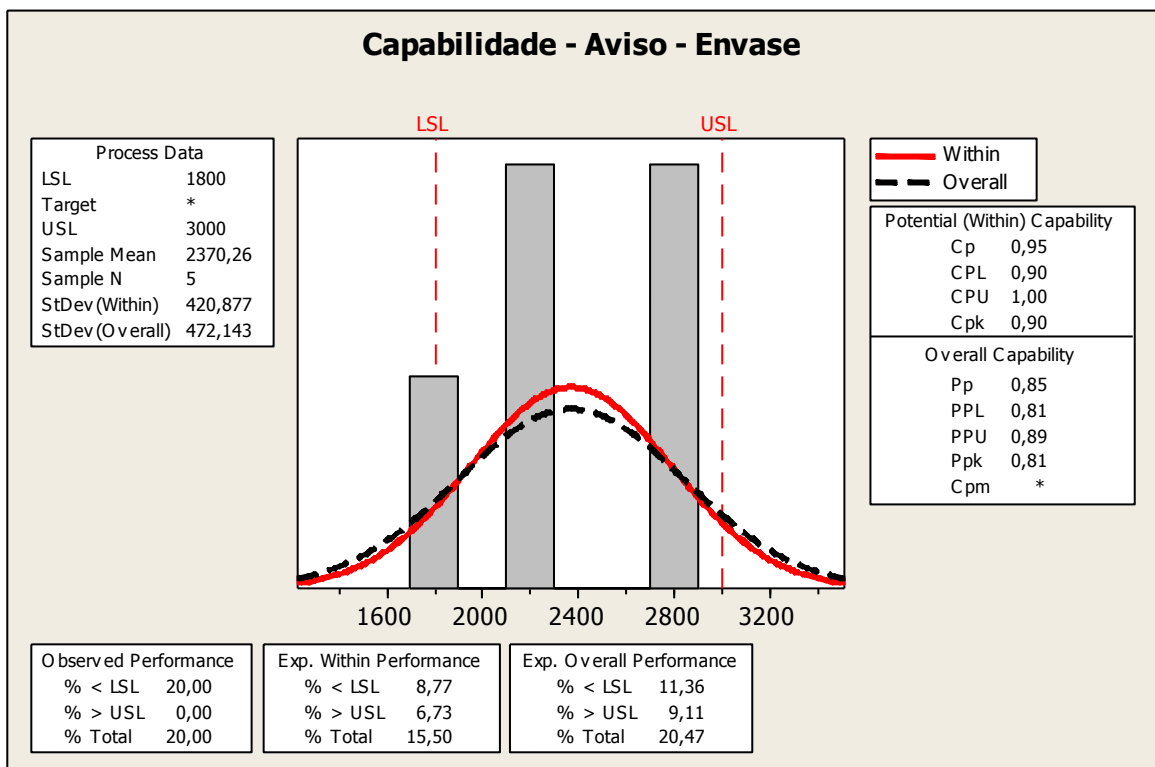
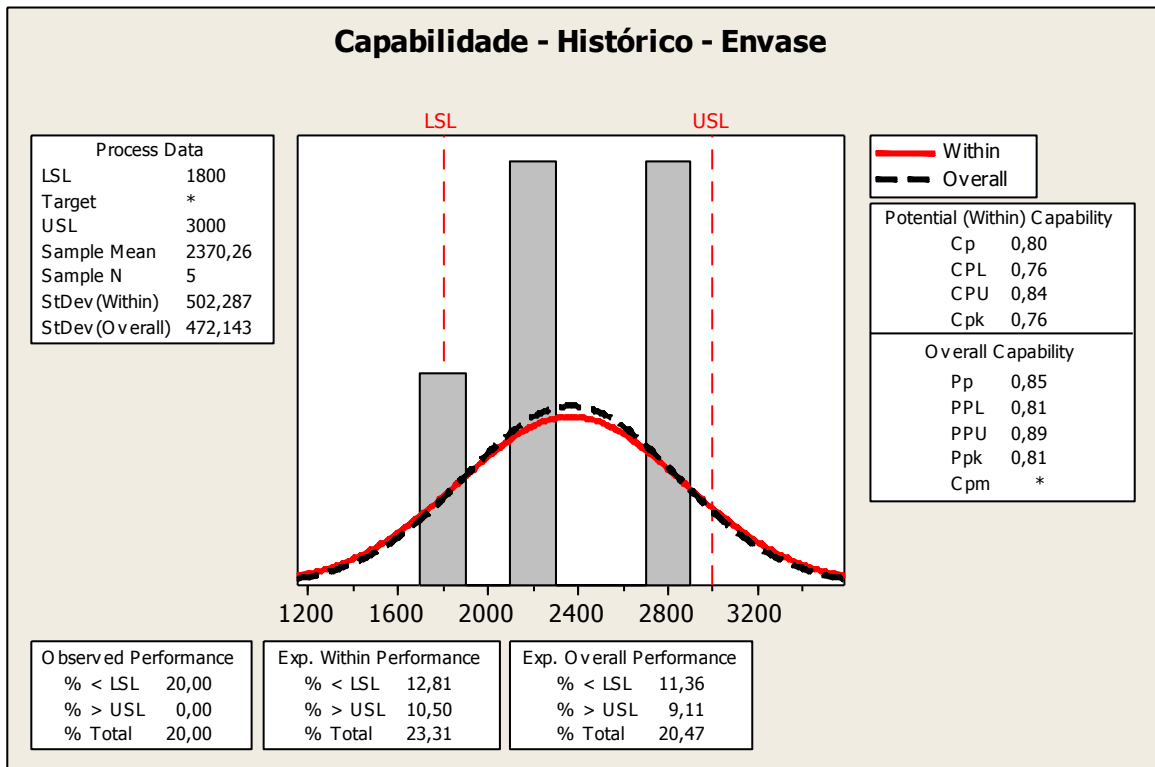
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

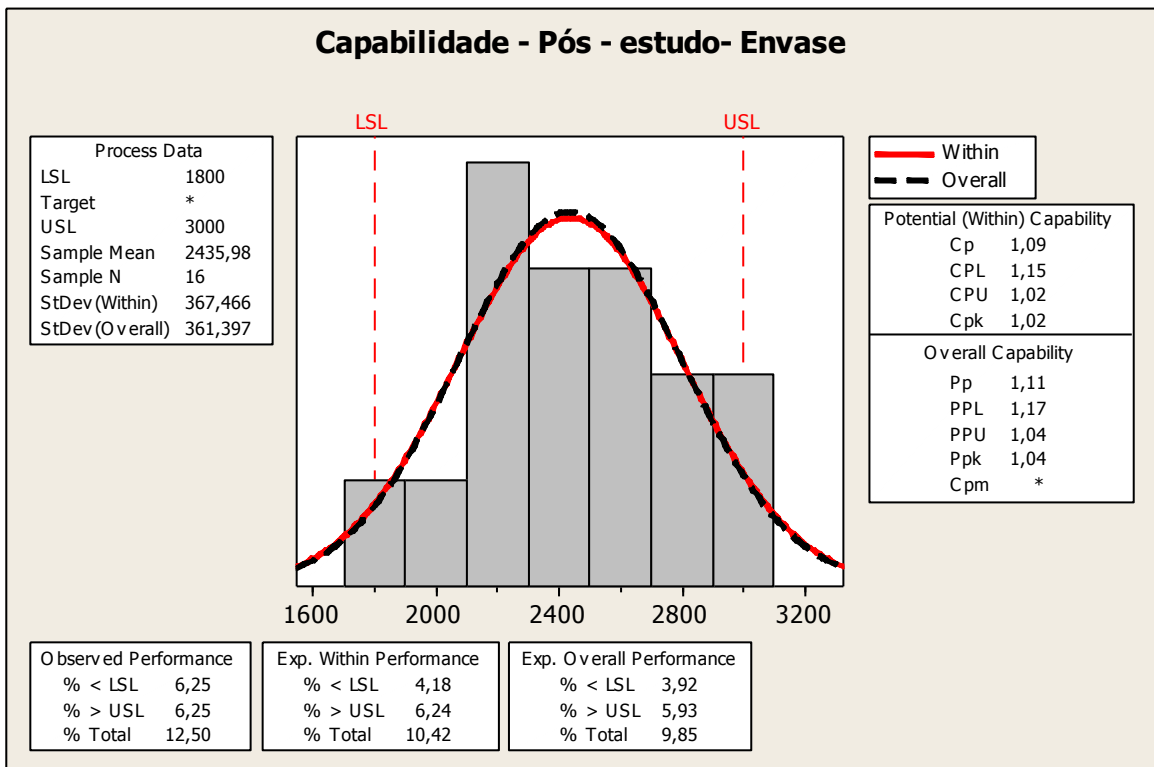
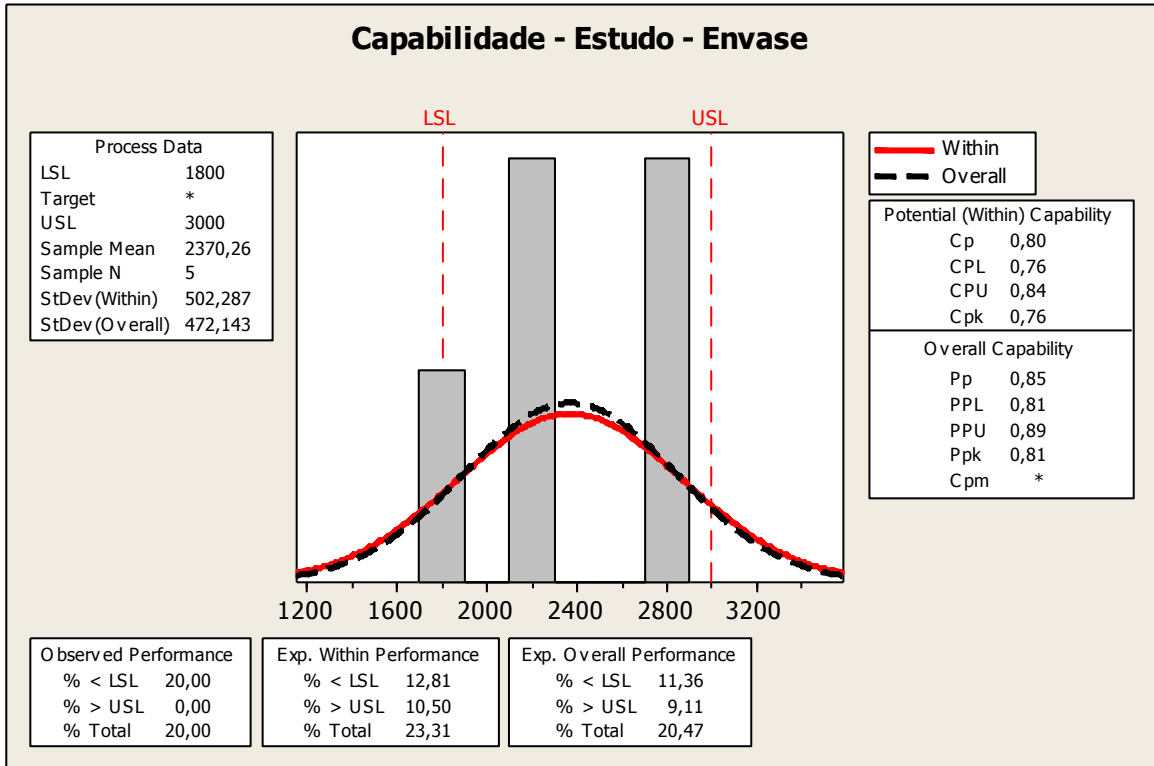


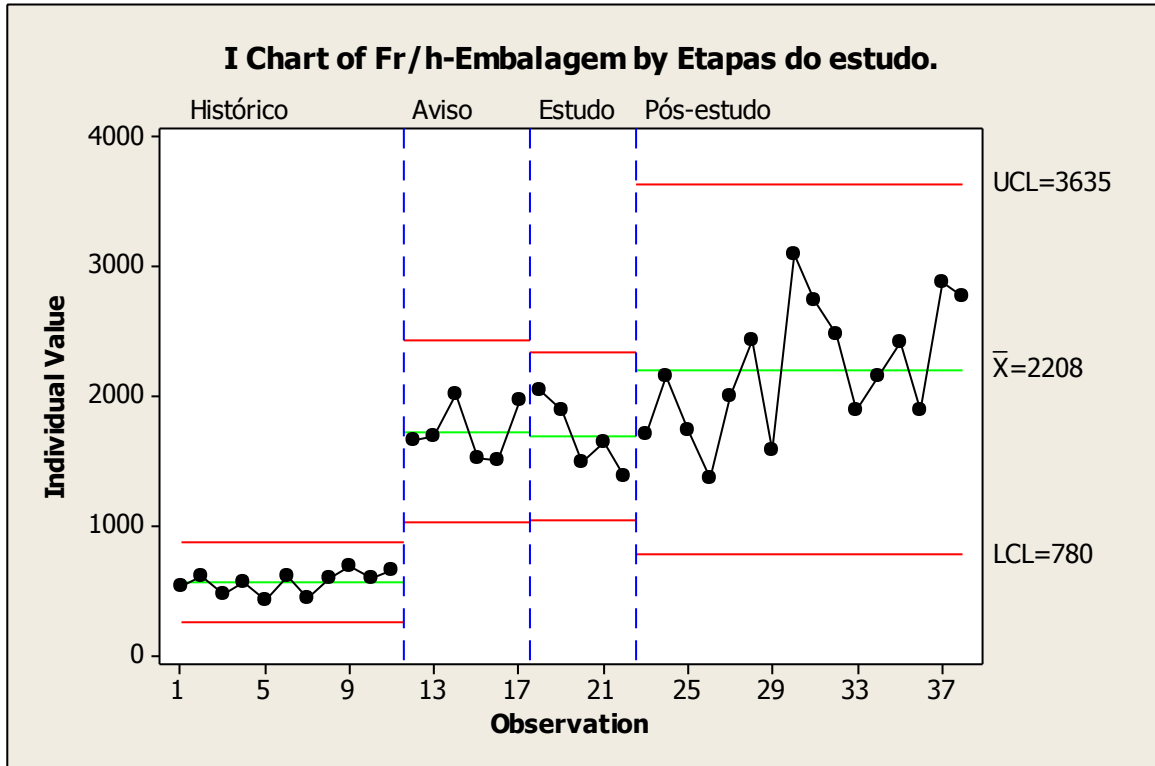
Capabilidade de Processo Produtivo

(4) Produto: PVPI – Tópico – ENVASE

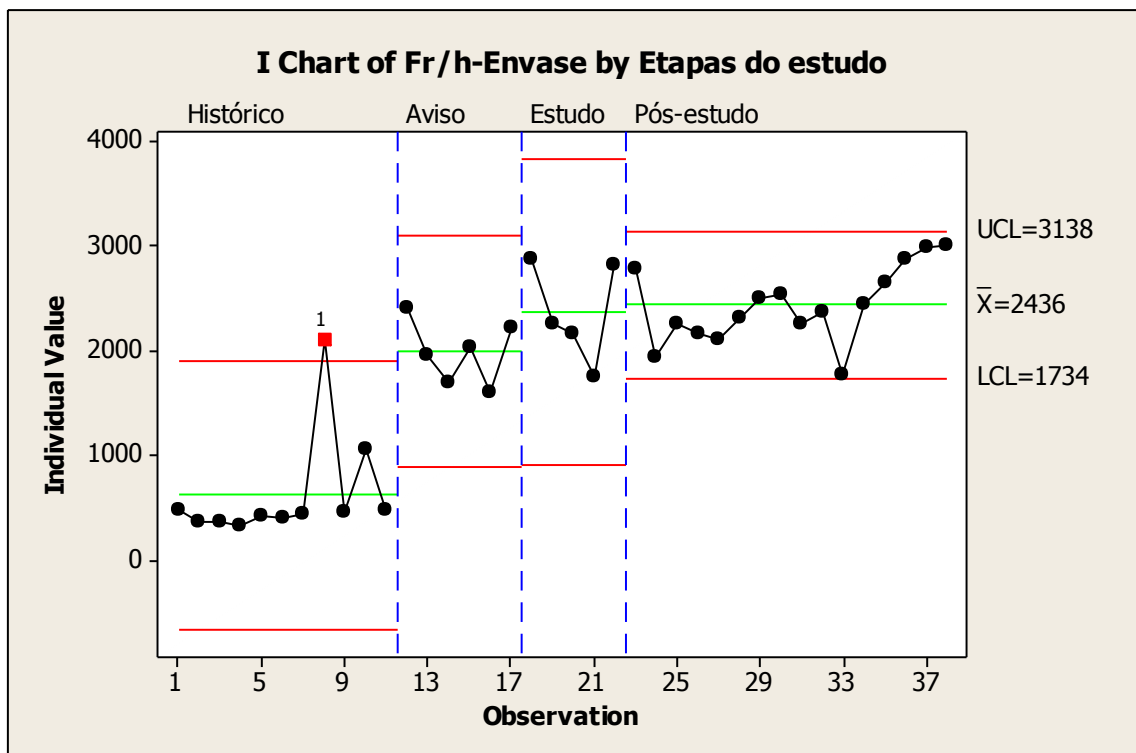
Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
472	2403	2870	2777
364	1960	2251	1945
370	1699	2165	2262
320	2033	1748	2168
423	1605	2817	2104
395	2225		2315
431			2507
2103			2534
453			2254
1052			2364
466			1771
			2443
			2655
			2876
			2992
			3010







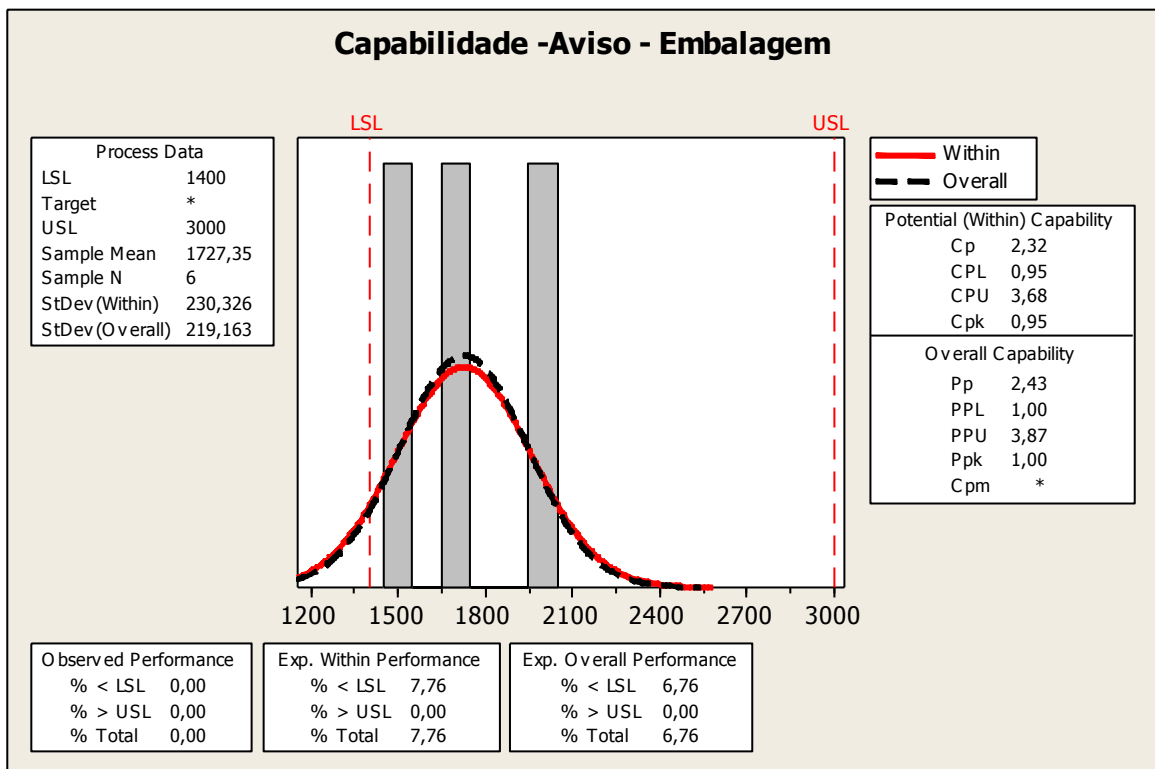
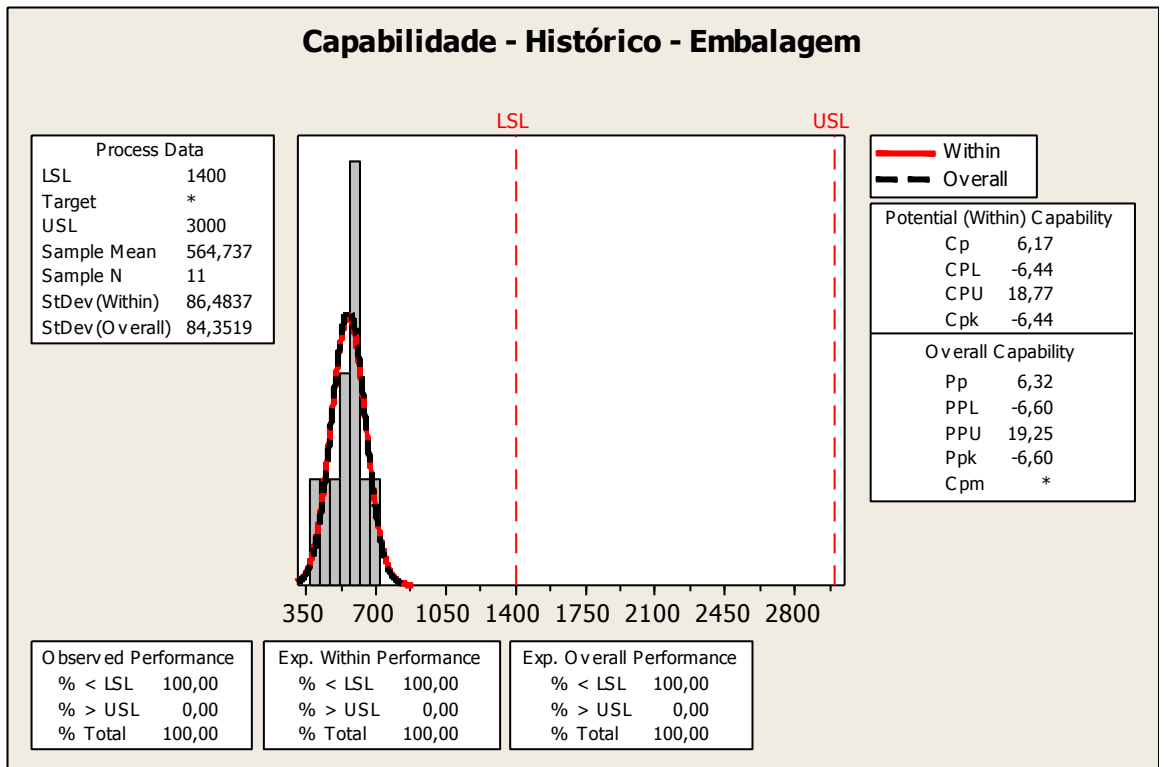
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

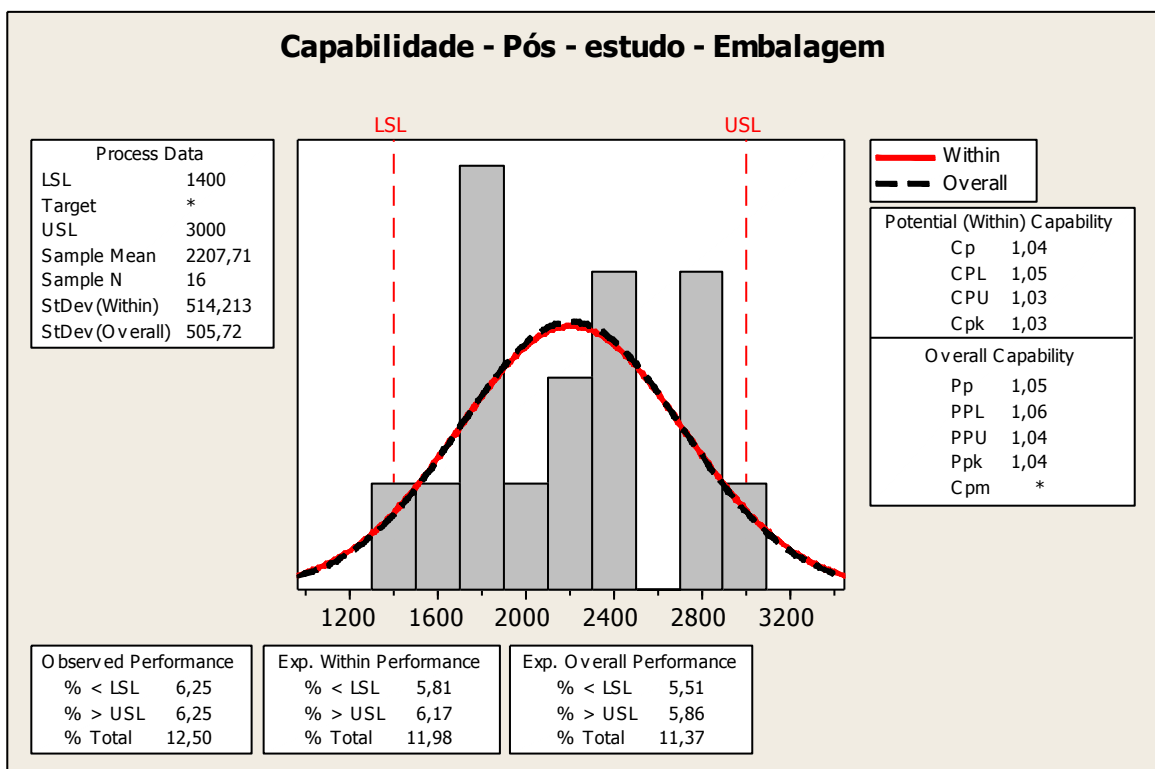
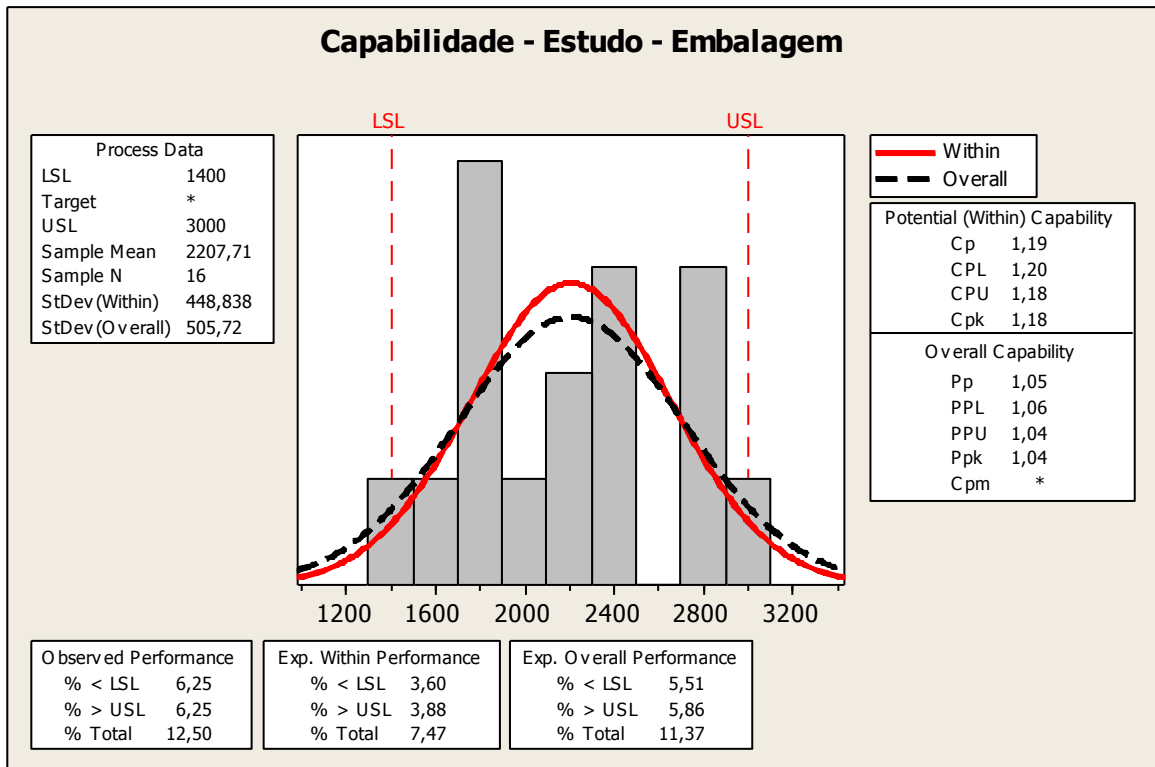


Capabilidade de Processo Produtivo

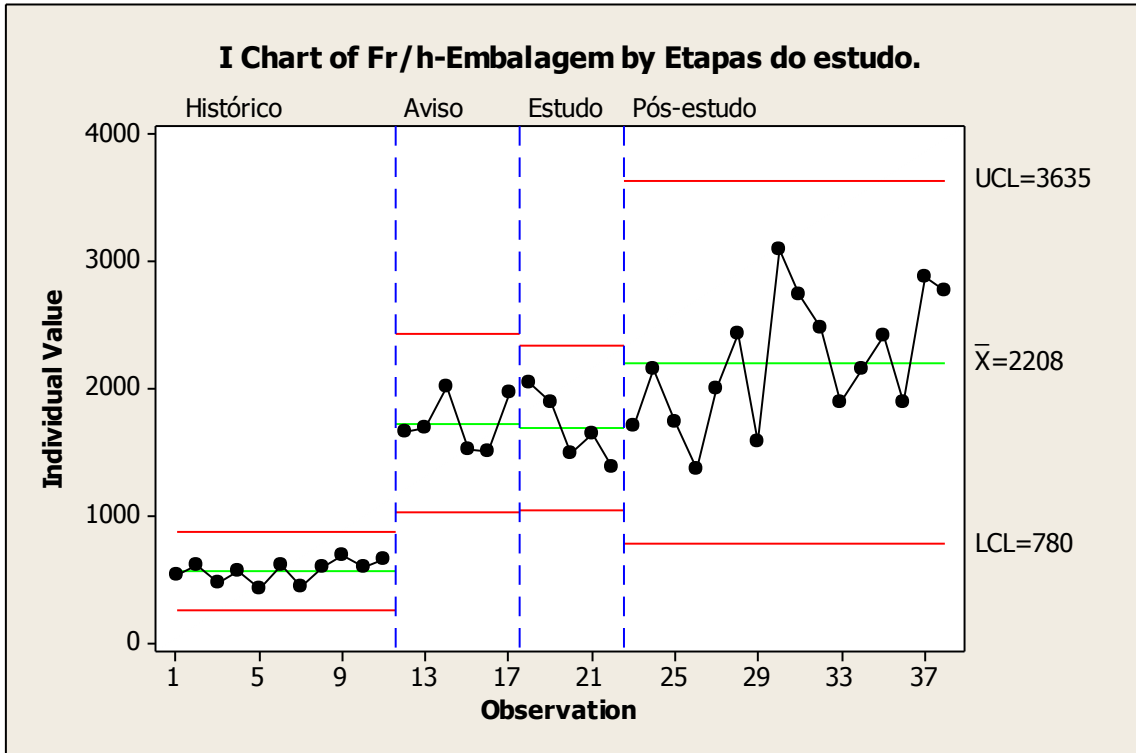
Produto: PVPI – Tópico – Embalagem

Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
534	1665	2050	1700
611	1688	1893	2161
480	2018	1489	1740
565	1515	1647	1373
423	1510	1385	2004
606	1968		2436
448			1583
601			3097
687			2747
601			2480
654			1888
			2151
			2424
			1889
			2877
			2774





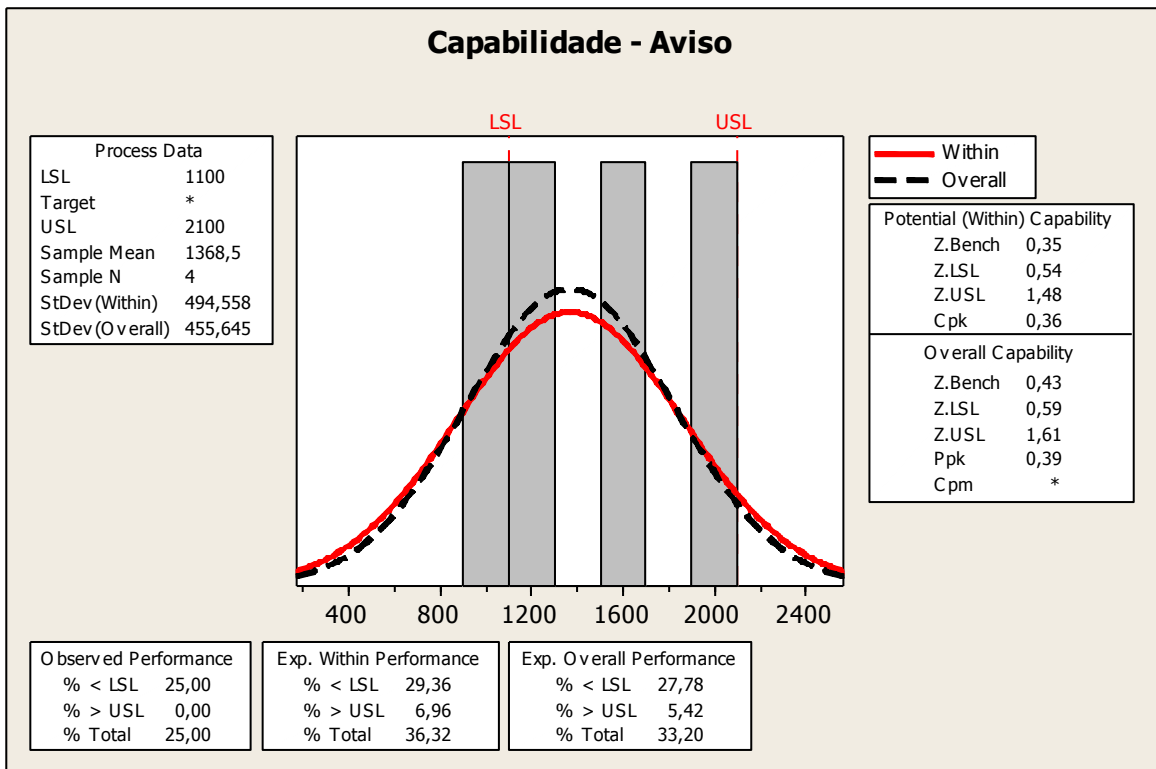
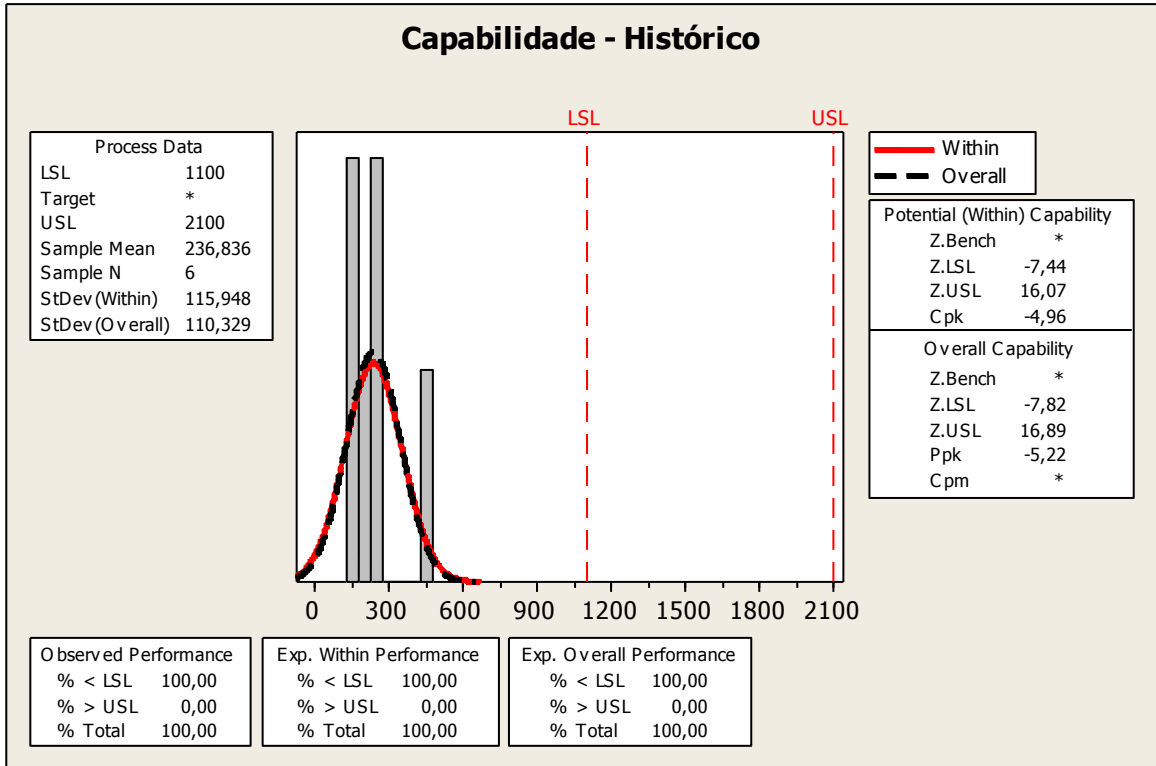
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

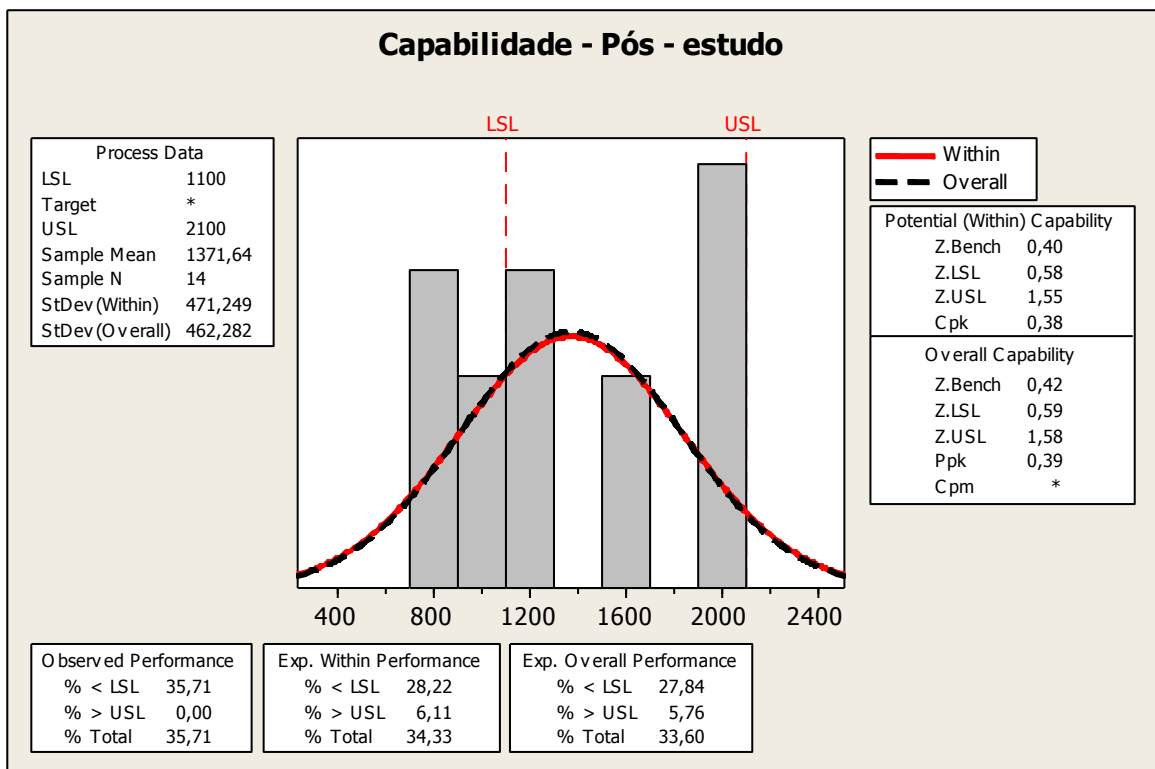
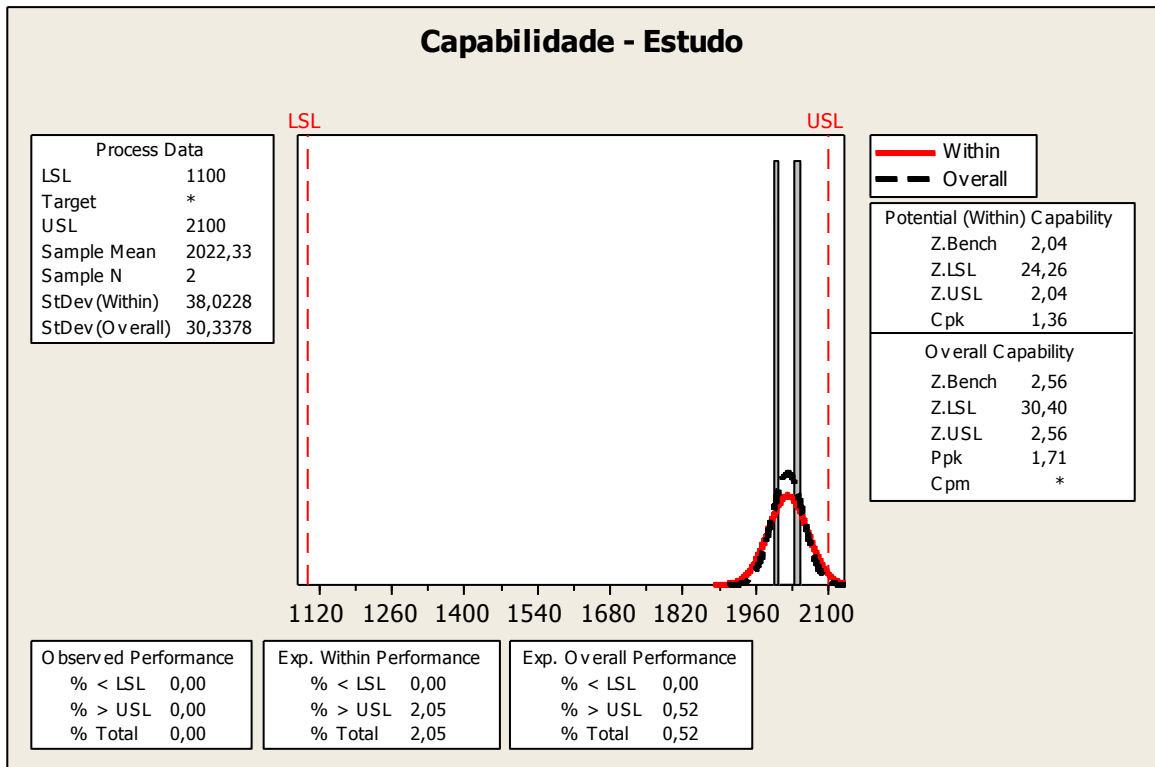


Capabilidade de Processo Produtivo

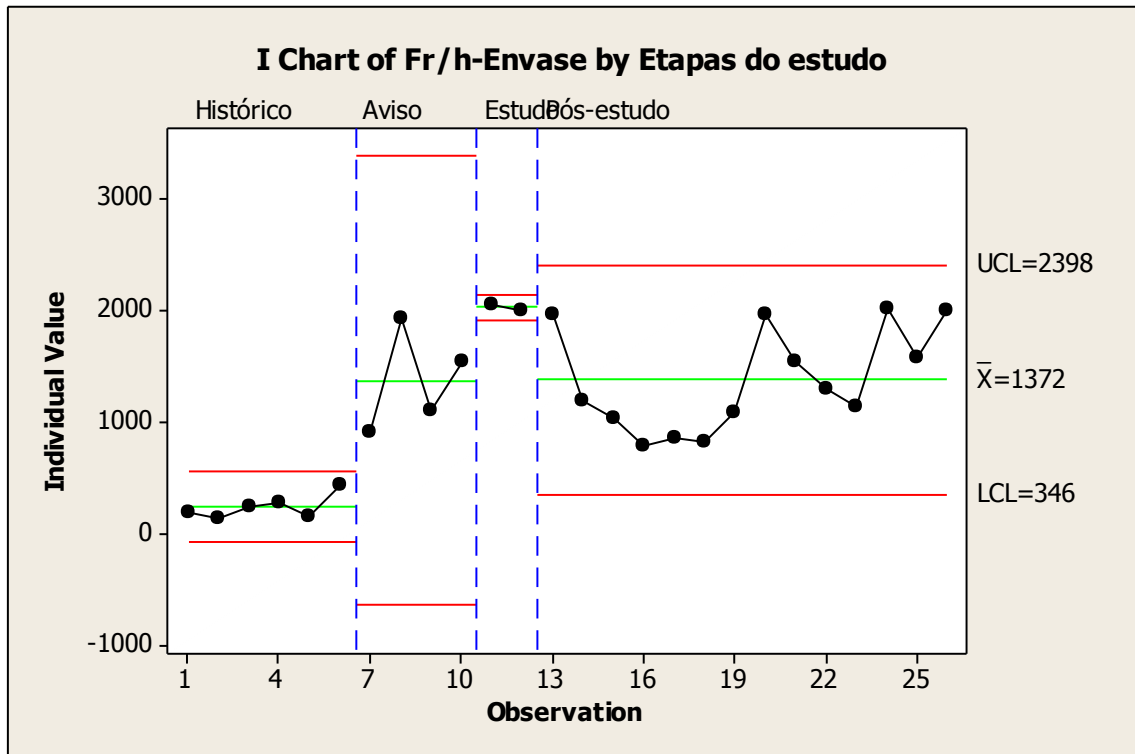
(5) Produto: Clorexidina 2% - ENVASE

Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
191	907	2044	1953
125	1926	2001	1181
245	1103		1027
268	1539		790
157			858
434			813
			1081
			1968
			1535
			1290
			1128
			2010
			1572
			1997





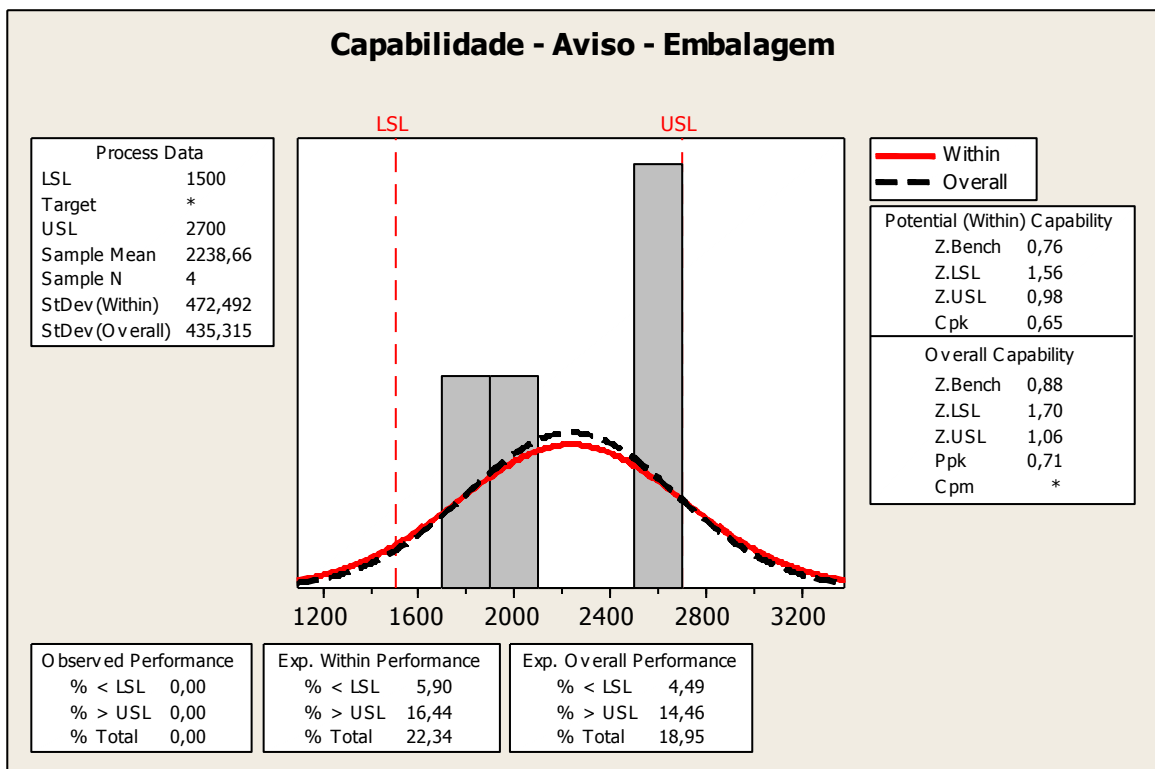
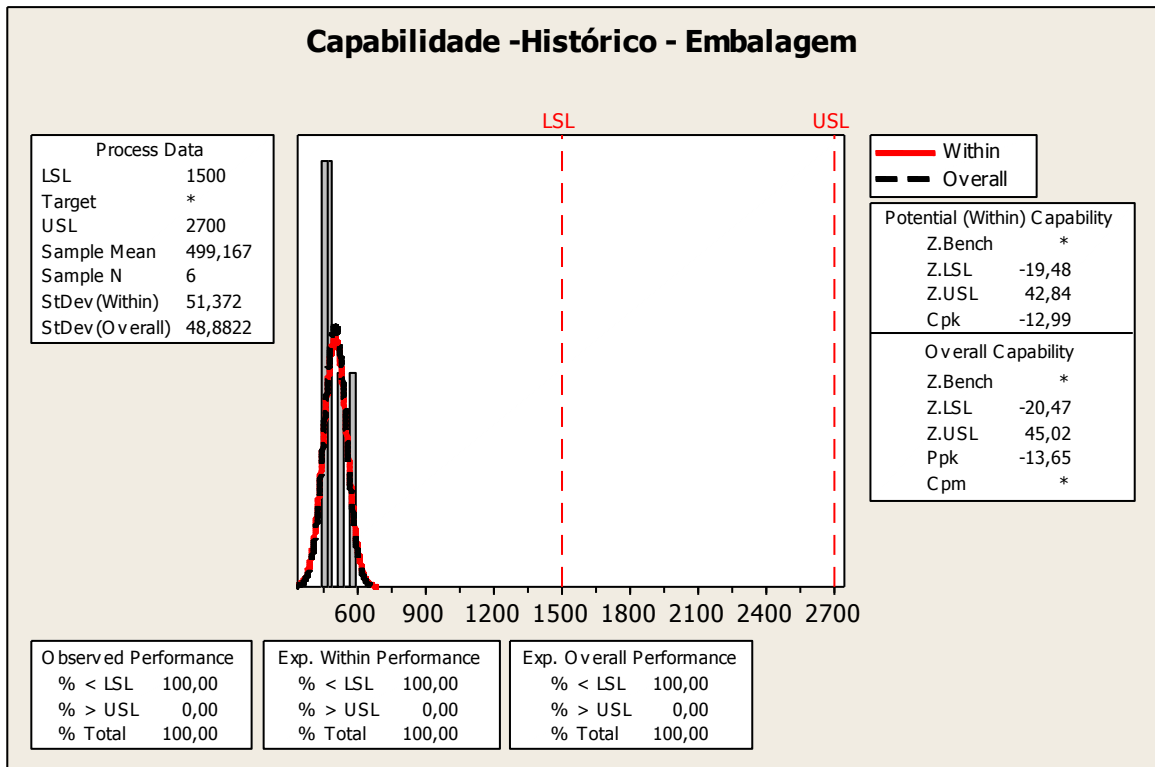
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

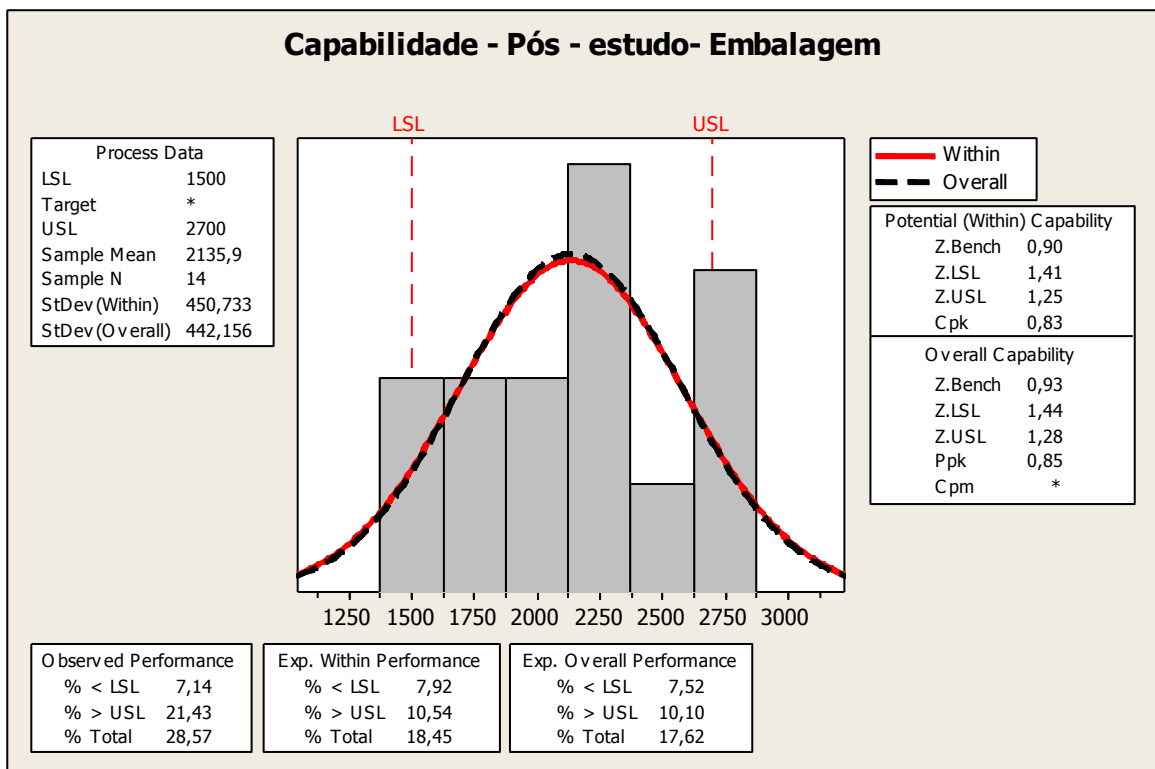
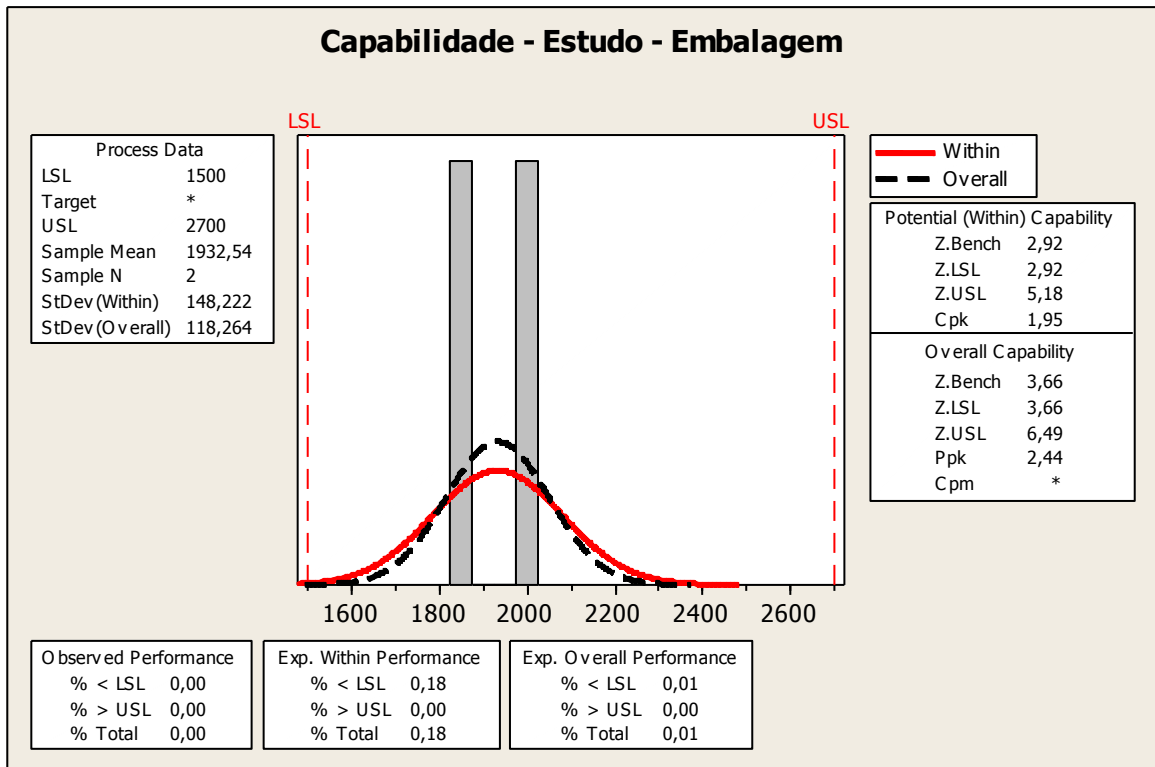


Capabilidade de Processo Produtivo

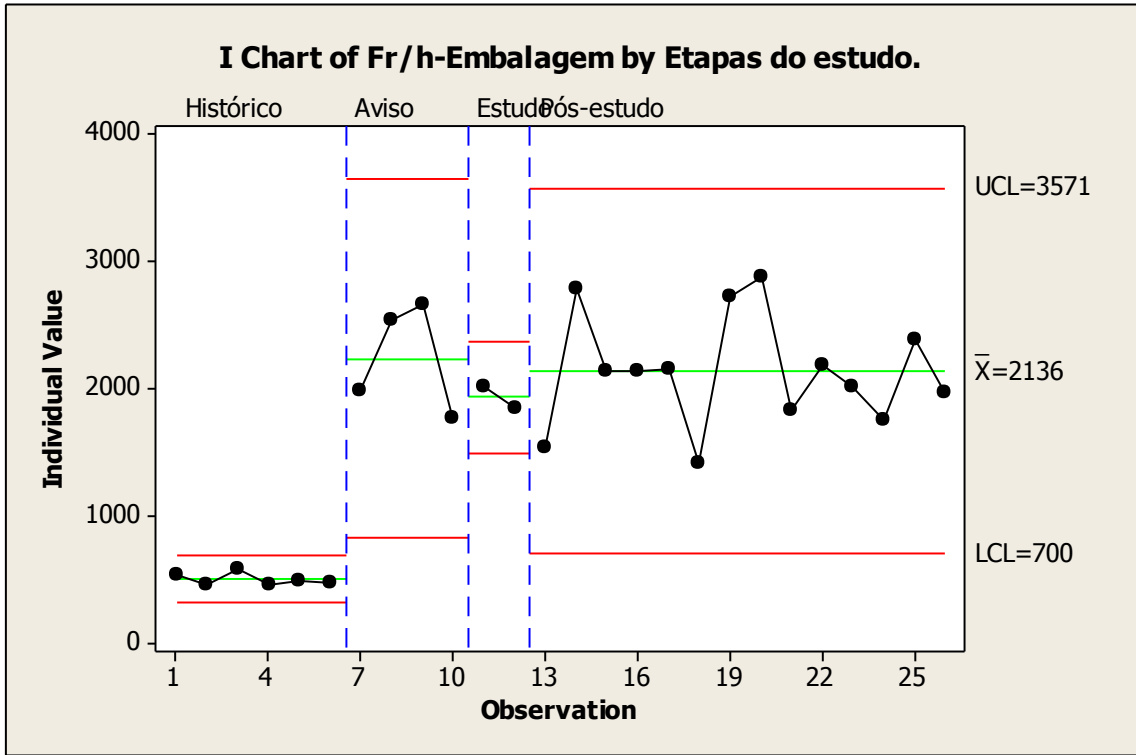
Produto: Clorexidina 2% - Embalagem

Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
534	1979	2016	1533
454	2546	1849	2780
581	2666		2142
462	1765		2136
483			2159
481			1414
			2722
			2874
			1836
			2190
			2009
			1747
			2390
			1970





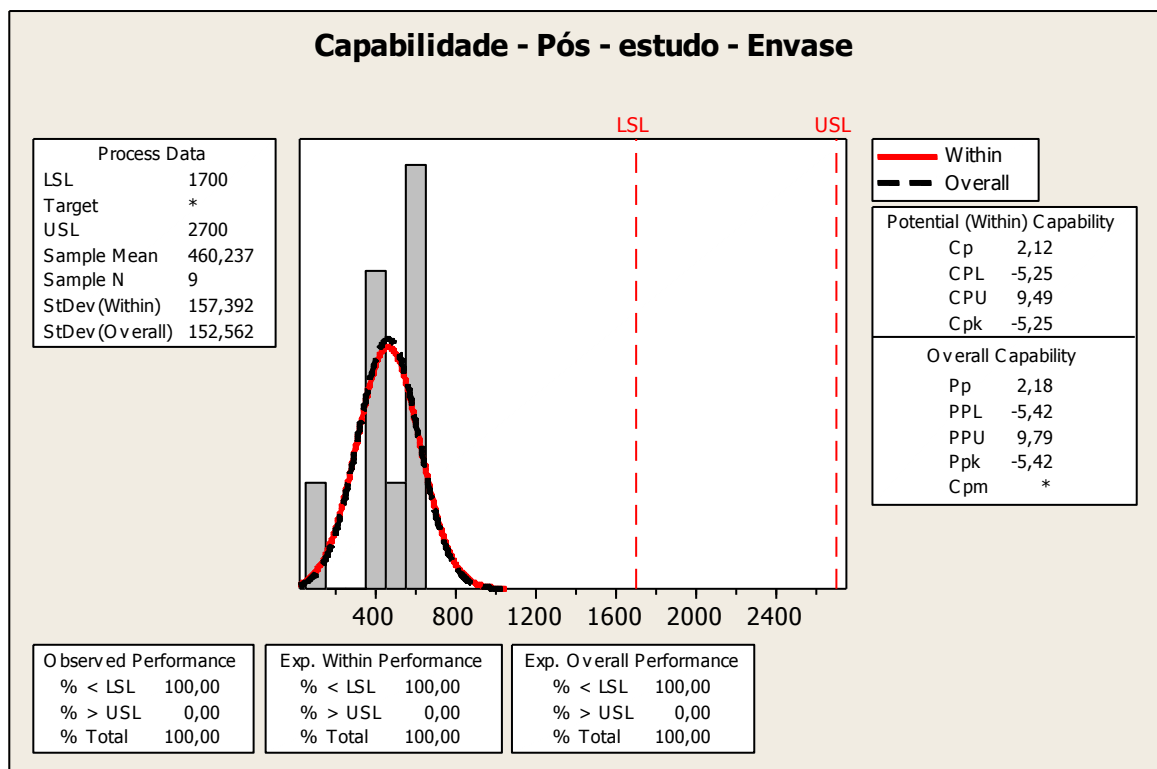
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo, Estudo e Pós-estudo).

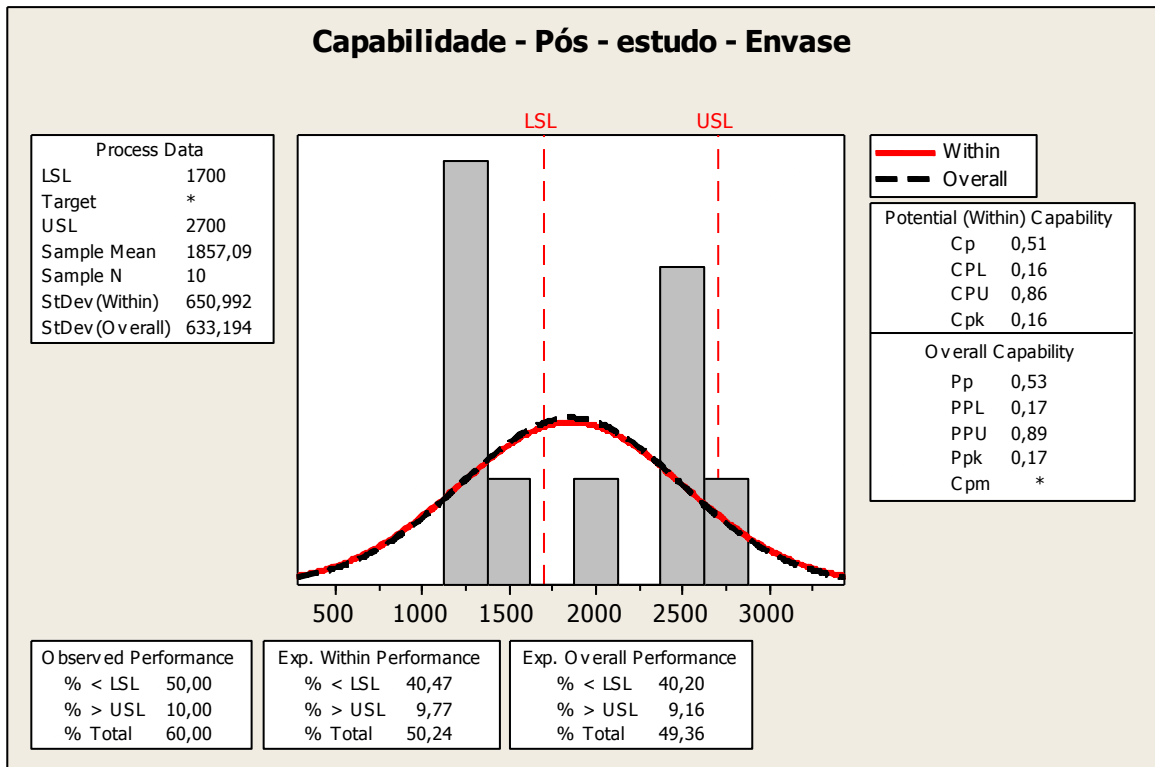


Capabilidade de Processo Produtivo

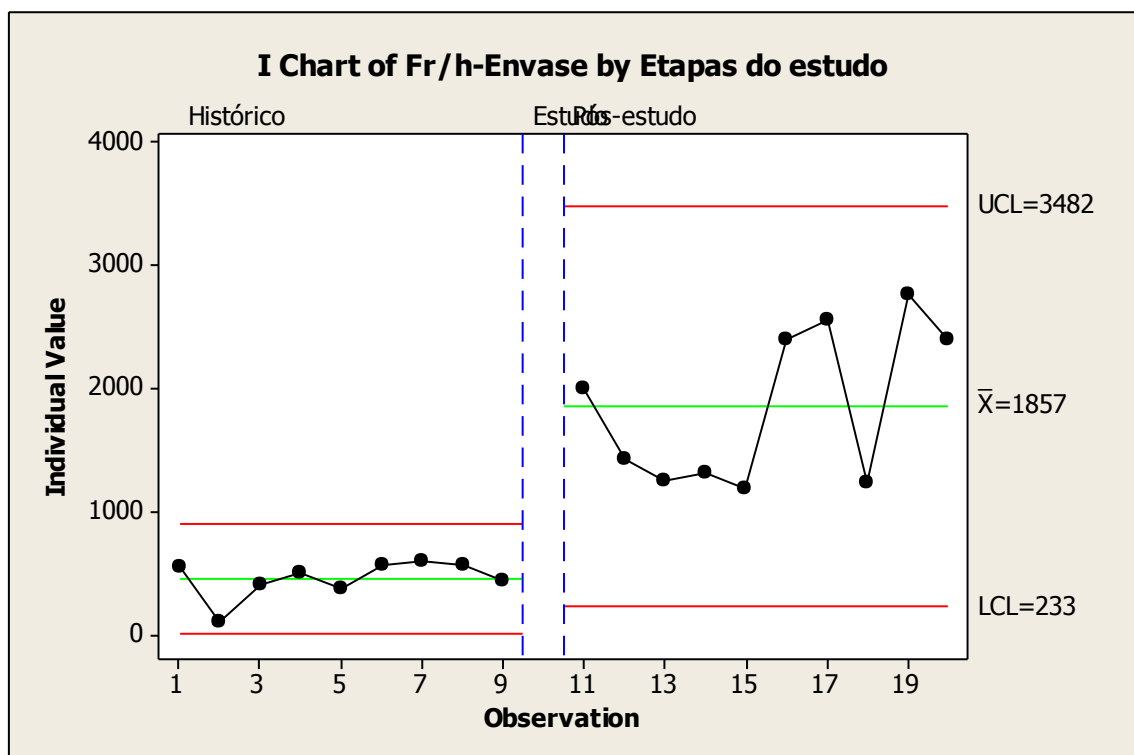
(6) Produto: PVPI degermante – ENVASE

Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
550	0	550	2008
107			1435
411			1252
510			1309
384			1186
563			2407
600			2562
570			1245
447			2760
			2407





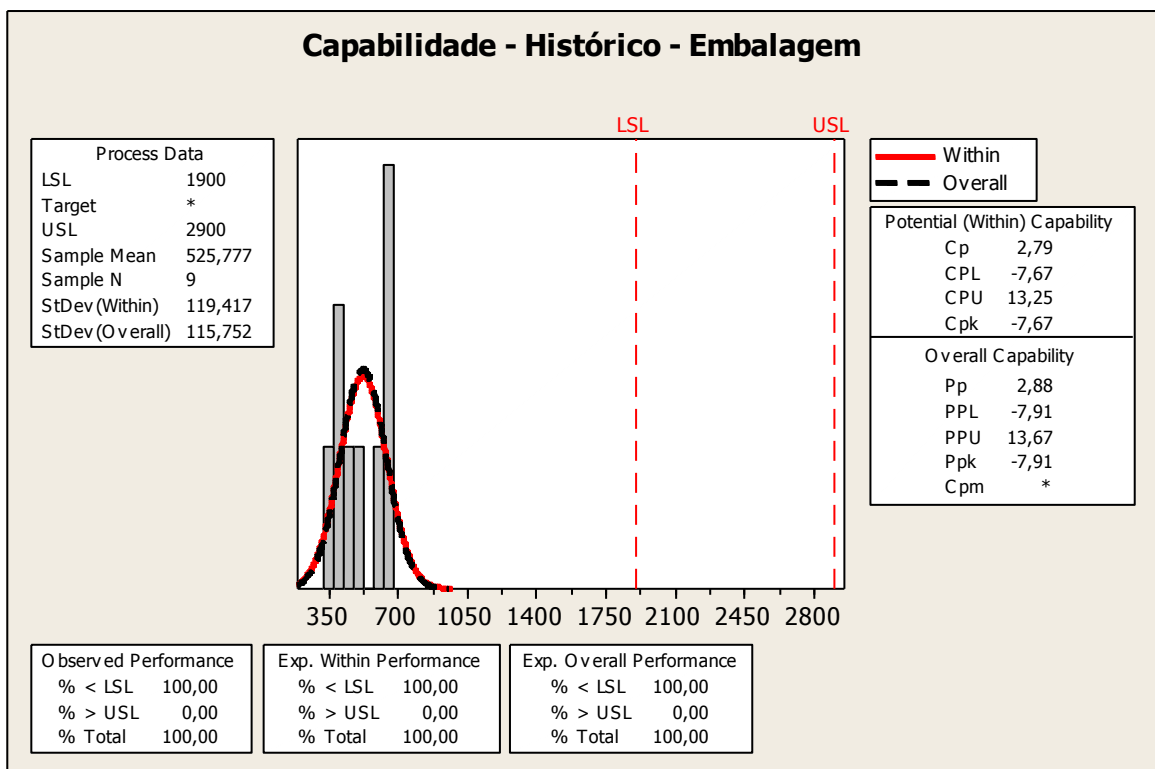
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Estudo e Pós- estudo).

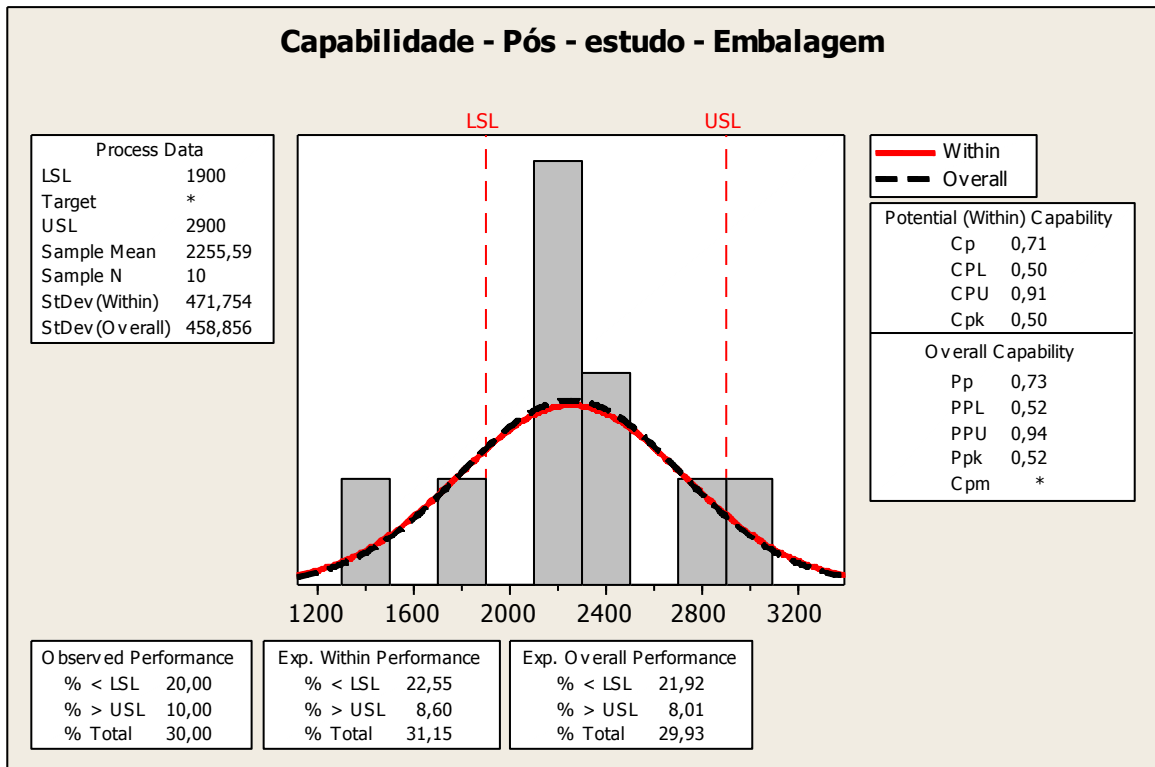


Capabilidade de Processo Produtivo

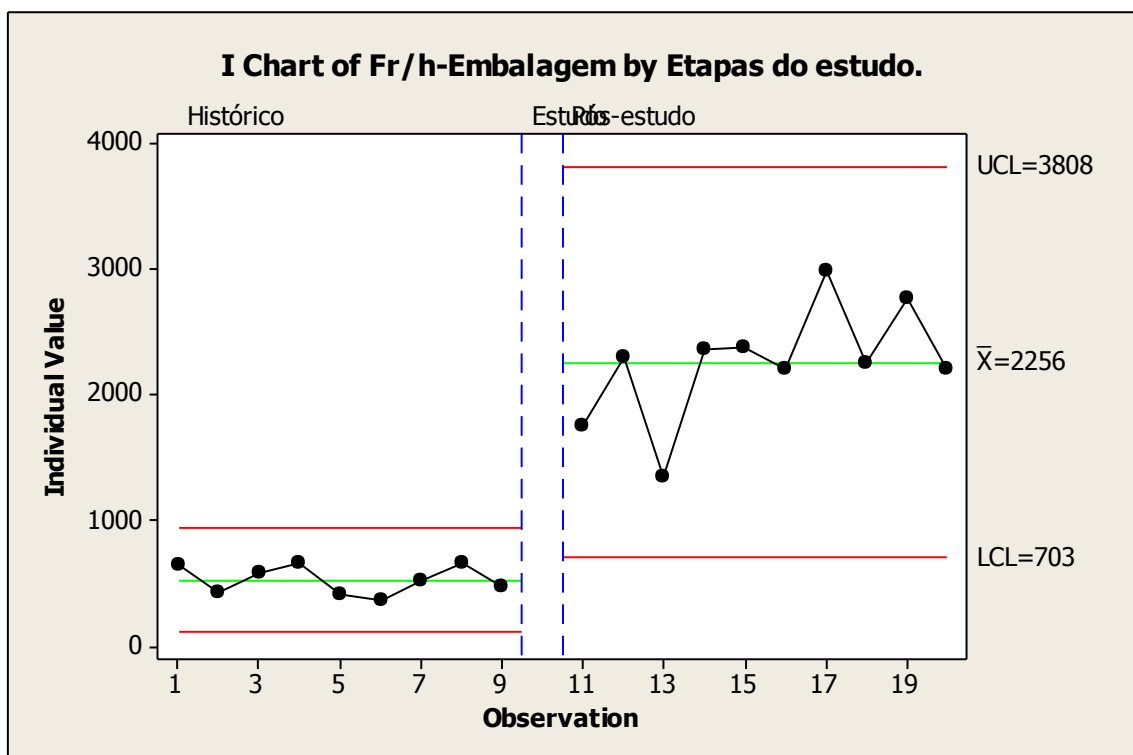
Produto: PVPI degermante – Embalagem

Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
652	0	1958	1757
424			2296
585			1348
661			2365
404			2372
370			2210
513			2989
655			2249
468			2760
			2210





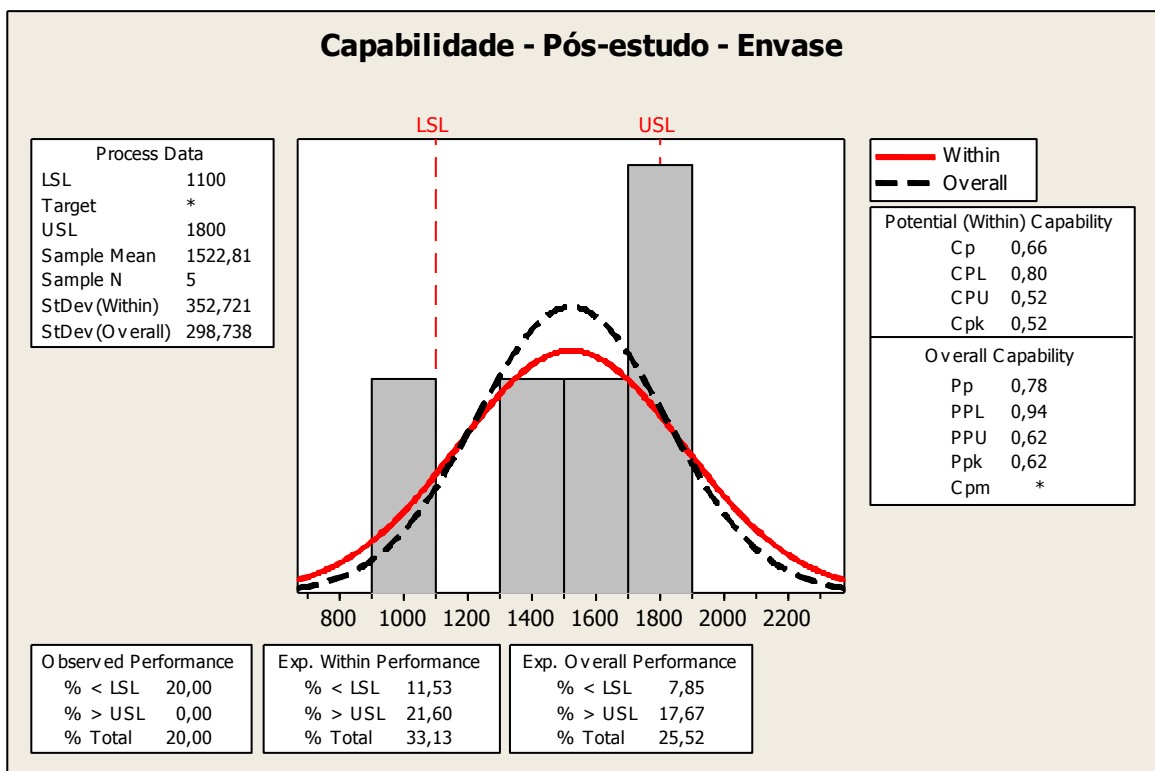
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Estudo e Pós- estudo).

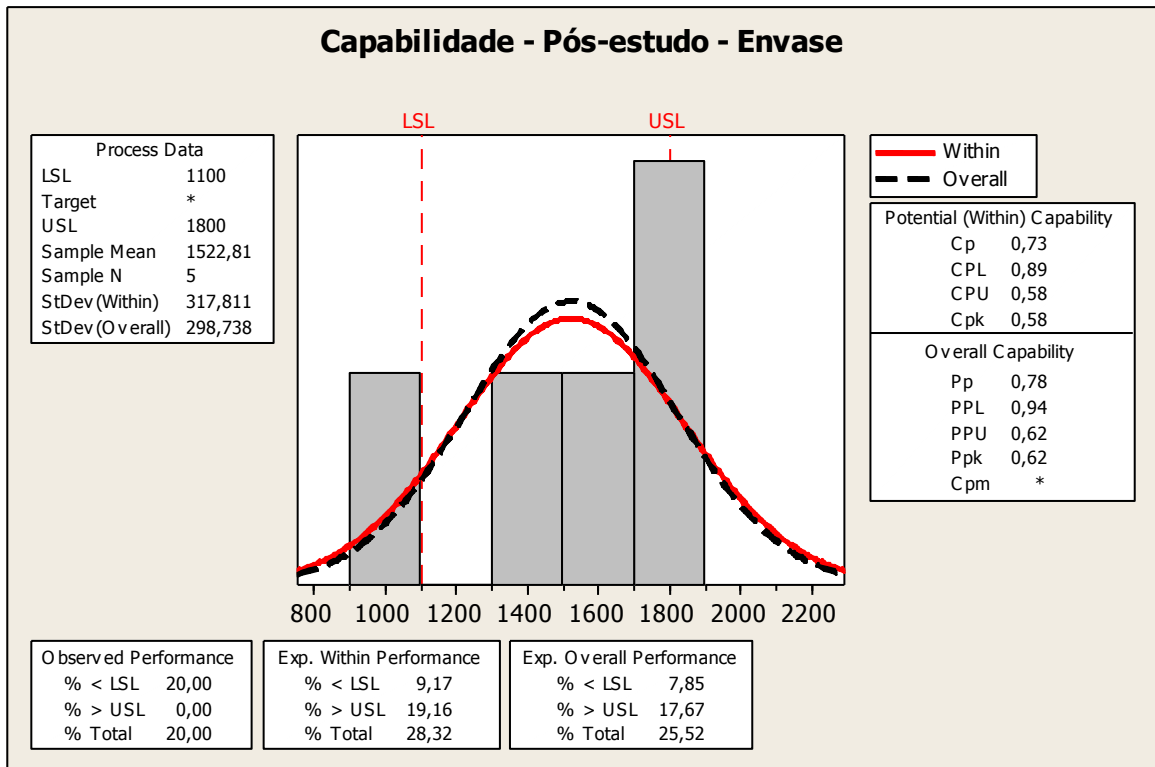


Capabilidade de Processo Produtivo

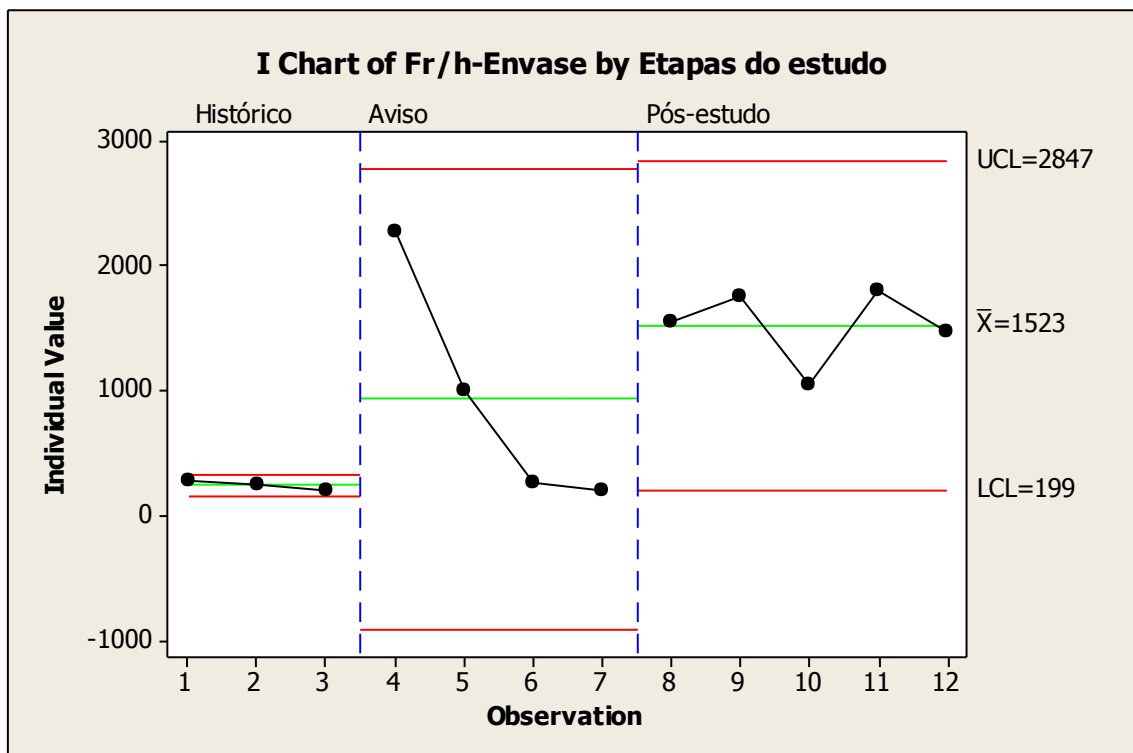
(7) Produto: Clorexidina 4% - ENVASE

Fr/h-Histórico_EV	Fr/h-Aviso_EV	Fr/h-Estudo_EV	Fr/h-Pós-estudo_EV
270	2276	0	1545
249	997		1755
205	253		1048
	196		1796
			1469





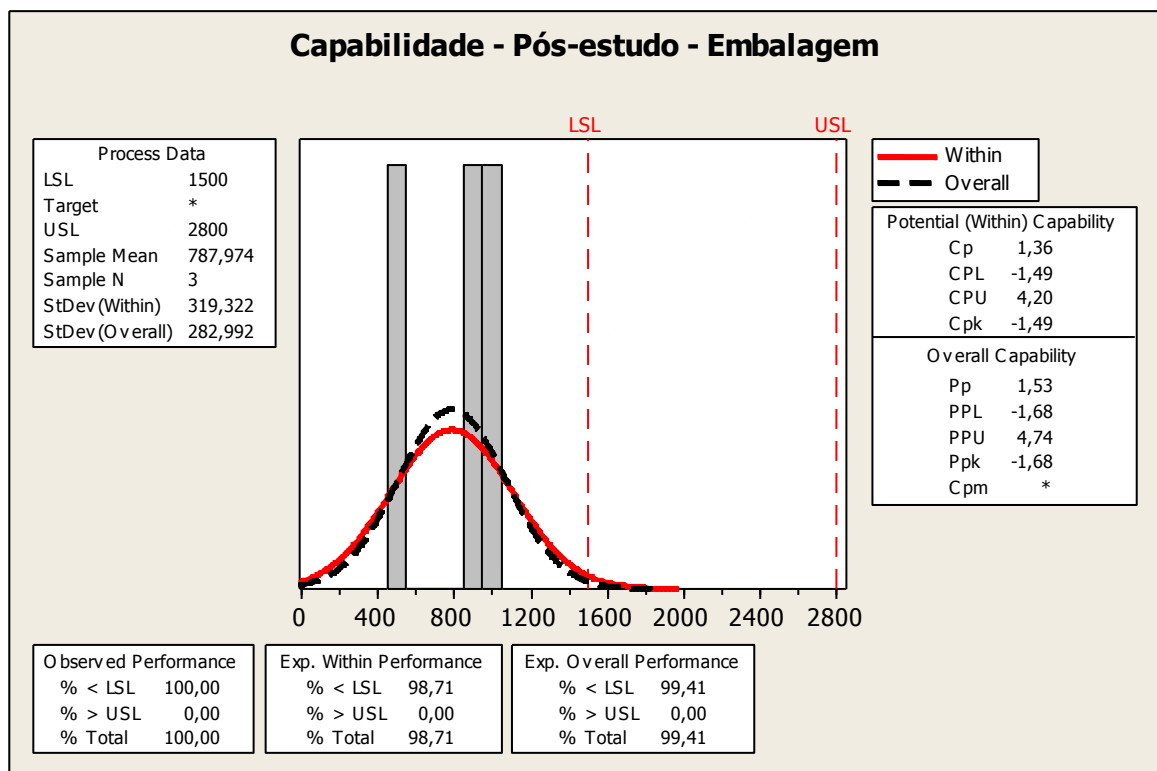
Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo e Pós- estudo).

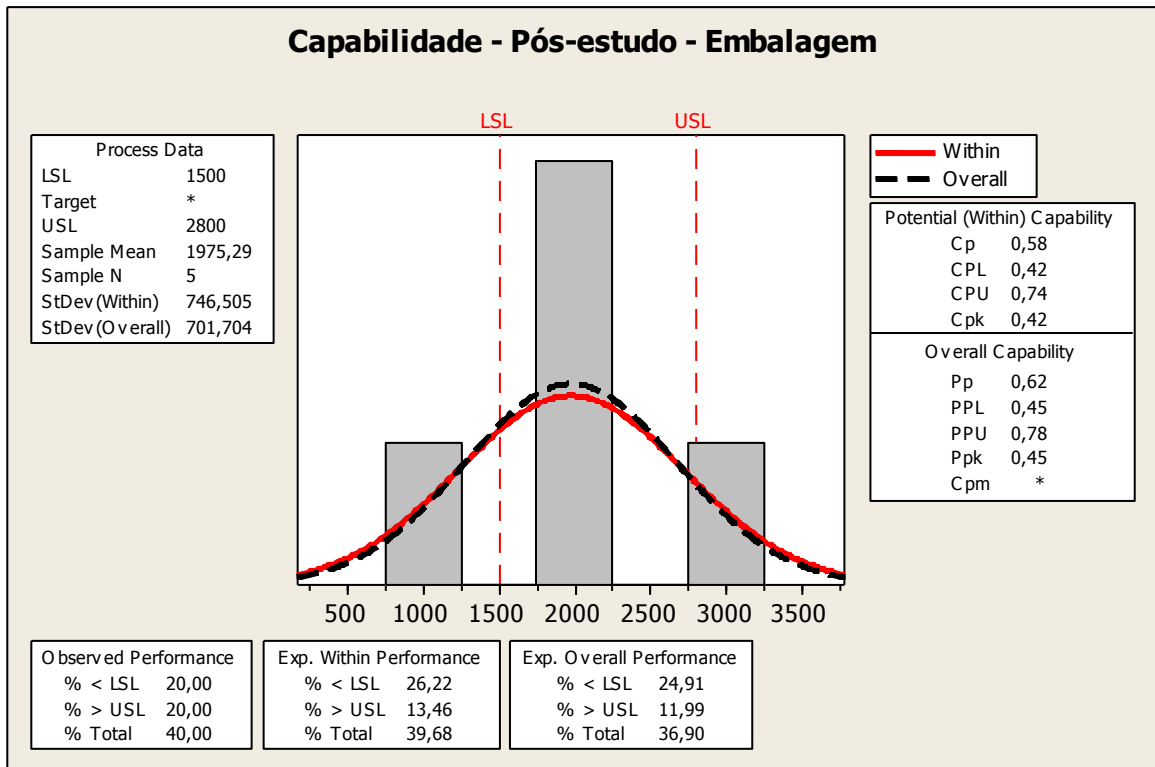


Capabilidade de Processo Produtivo

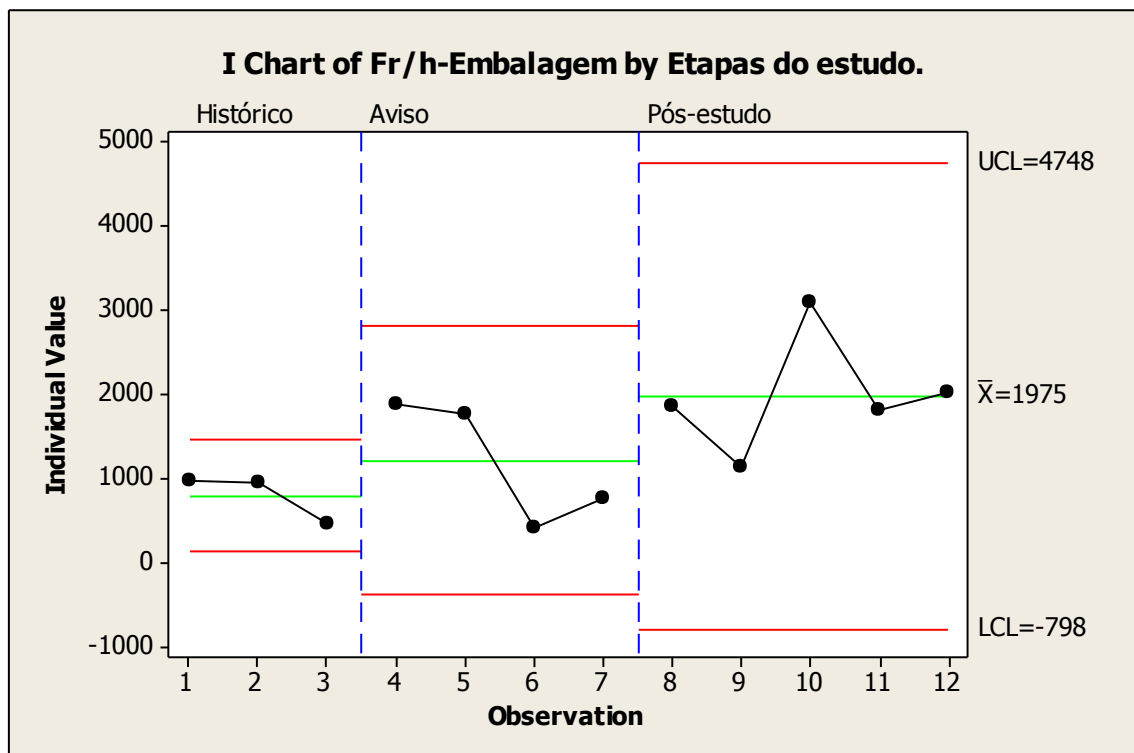
Produto: Clorexidina 4% - Embalagem

Fr/h-Histórico_Emb	Fr/h-Aviso_Emb	Fr/h-Estudo_Emb	Fr/h-Pós-estudo_Emb
963	1867	0	1860
939	1759		1131
462	415		3075
	765		1796
			2014





Carta controle das quatro Etapas do estudo (Histórico, Aviso de estudo e Pós- estudo).



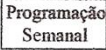





ANEXOS

ANEXO A


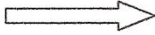






Anexo A – Ícones do Mapa de Fluxo de Valor

- Ícones de fluxo de informação

Ícones	Representação	Descrição
	Fluxo de Informação Manual	Por exemplo: -Programação da produção -Programação da Expedição
	Fluxo de informação Eletrônica	EDI, FAX, etc.
	Programação	Descreve o conteúdo do fluxo de informação
	Kanban de Produção	Diz a um processo o que e quanto deve ser produzido e dá autorização para o fazer. A linha tracejada indica o fluxo do Kanban
	Kanban de Retirada	Diz quanto e o quê pode ser retirado e dá autorização para o fazer. (Produção de um processo de lote; ex.: estampagem).
	Kanban de sinalização	Instrução de produção que sinaliza a produção de um lote em um processo (ex. estampagem)

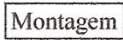
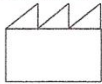
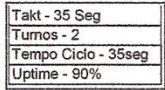

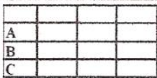
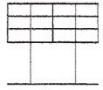

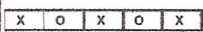
Fonte: Pizzol, 2004.

- Ícones de Fluxo de Material

Ícones	Representação	Descrição
	Movimento de material de produção Empurrado	Identifica os movimentos de material que são empurrados pelo produtor e não puxados pelo cliente (processo seguinte).
	Movimento da produção acabado para o cliente	Também mostra movimento de matéria prima e componentes dos fornecedores que não são empurrados.
	Inventário	Quantidade e tempo deve ser anotado.
	Supermercado	Processos seguintes vão até o processo anterior e tiram o que precisam quando precisam. Controle de produção entre fluxos.
	(Pulmão)	Estoque de Segurança ou Pulmão.
	Puxada física	Representa a movimentos de material que são puxados pelo cliente (processo seguinte) com base nos pedidos atuais.
	Transporte	Anotar a frequência dos envios e quantidade enviada. Outros modelos transportados devem ser representados de um modo similar.
	Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (FIFO)	Dispositivo para assegurar o fluxo PEPS e limitar a quantidade entre processos.

Fonte: Pizzol, 2004.

- Ícones Gerais

Ícones	Representação	Descrição
	Processo de Manufatura	Todos os processos devem ser representados. Também usado para departamentos. Cada caixa e representa parte do processo.
	Fontes Exteriores	Usado para mostrar clientes, fornecedores e processos exteriores ao processo de manufatura.
	Caixa de Informação	Usado para registrar informação relevante de um processo de manufatura, departamento, etc. Deve ser representado logo abaixo da caixa do processo de manufatura..
	Posicionamento do Kanban	Colocar onde os kanban são recolhidos e mantidos para serem transportados
	Caixa de Nivelamento de Carga	Ferramenta para nivelar o volume e o "mix" dos kanbans de produção dentro de um período de tempo específico
	Painel Kanban	Por processos de produção junto uns dos outros onde haja acumulação de kanbans. (ex.: Painel de Pull Vermelho- Amarelo- Verde)
	"Kaizen Lightning Burst"	Realça melhorias críticas necessárias em processos específicos. Pode ser utilizado para planejar os Workshops Kaizen
	Nivelamento	Distribui a variedade de itens a serem produzidos durante um certo período de tempo para eliminar os lot

Fonte: Pizzol, 2004.