



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Nathália Matos Salvador

**ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE DA AMOSTRAGEM PELO SETOR DE  
QUALIDADE EM UM PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO: UM ESTUDO  
DE CASO**

Florianópolis

2020

Nathália Matos Salvador

**Análise Da Representatividade Da Amostragem Pelo Setor De Qualidade Em Um  
Processo De Moldagem Por Injeção: Um Estudo De Caso**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química e de Alimentos do Centro de tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**Orientador:** Prof. Dr. Guilherme Ernani Vieira

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Matos Salvador, Nathálya

Análise da Representatividade Da Amostragem Pelo Setor De Qualidade Em Um Processo De Moldagem Por Injeção: Um Estudo de Caso / Nathálya Matos Salvador ; orientador, Guilherme Ernani Vieira, 2020.

83 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia de Alimentos. 2. Amostragem. 3. Inspeção. 4. Injeção PET. I. Ernani Vieira, Guilherme. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Alimentos. III. Título.

Nathálya Matos Salvador

**Análise Da Representatividade Da Amostragem Pelo Setor De Qualidade Em Um  
Processo De Moldagem Por Injeção: Um Estudo De Caso**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de  
“Bacharel” e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia de Alimentos

Florianópolis, 30 de novembro de 2020.

---

Prof. Dr João Borges Laurindo  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Guilherme Ernani Vieira  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. José Miguel Muller  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

MSc. Marcel Rossetti da Silva  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

*“Os problemas são apenas oportunidades com roupas de trabalho” – Henry John Kaiser*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, primeiramente, aos meus pais Lusinete e Valnei por me fornecerem toda a educação e estudo para a realização deste trabalho e conclusão deste curso. À minha irmã Bruna, aos meus amigos, tias e avó por me proporcionar todo o apoio, carinho e motivação para acreditar e seguir. À minha colega de trabalho Andrea Melo, que me deu todo o suporte e apoio para a realização das etapas deste desafio. Aos meus líderes de empresa Paulo, Tulio e Bruno pela oportunidade, bem como a Elisangela que faz parte dessa equipe.

A maioria dos trabalhos são aplicados em pesquisa, eu sempre quis realizá-lo e aplicá-lo em uma indústria, a fim de querer ajudar a melhorar seu processo e aprender mais com ela. Meus agradecimentos especiais à equipe da Empresa X por acreditar em mim e dar todo o suporte que eu precisei.

## RESUMO

As embalagens são parte integrante e essencial no atual sistema econômico da sociedade, o qual possuem um papel fundamental na indústria de alimentos em virtude das suas múltiplas funções. A garrafa PET, por exemplo, é utilizada como embalagem em muitos produtos e formada pelos processos de injeção e sopro, contendo muitas variáveis que influenciam o processo. O processo de fabricação da garrafa PET inicia-se quando a resina de PET é derretida para criar uma forma similar à de um tubo de ensaio, conhecido como pré-forma. Um produto é classificado como conforme ou como não-conforme, o qual a não-conformidade está relacionada a um produto defeituoso, quando é auditado segundo os ensaios de controle de qualidade. Nesse contexto, a pesquisa desse trabalho visa fazer uma análise da representatividade do processo de inspeção por amostragem por uma empresa, como um estudo de caso através de análises, discussões e criação de documentos. Foi possível comparar os procedimentos da empresa às normas da ABNT referentes a inspeção por amostragem. Através das análises e levantamento de dados do processo foi possível também identificar uma combinação de variáveis como combinação de tempo de ciclo e número de cavidades que interferem diretamente na quantidade produzida de peças, o qual conclui-se que há representatividade da amostra é diferente para processos diferentes.

**Palavras-chave:** Inspeção. Amostragem. Injeção PET.

## **ABSTRACT**

Packaging is an integral and essential part of society's current economic system, which plays a fundamental role in the food industry due to its multiple functions. The PET bottle, for example, is used as packaging in many products and is formed by the injection and blowing processes, containing many variables that influence the process. The PET bottle manufacturing process starts when the PET resin is melted to create a shape similar to a test tube, known as a preform. How could a company evaluate the quality of its industrial process and consequently of its product? A product is classified as compliant or non-compliant, which non-compliance is related to a defective product when it is audited according to quality control tests. In this context, the research of this work aims to make an analysis of the representativeness of the sampling inspection process by a company, as a case study through analysis discussions and creation of documents. It was possible to compare the company's procedures with the ABNT standards for sampling inspection. Through the analysis and data collection of the process it was also possible to identify a combination of variables such as a combination of cycle time and number of cavities that directly interfere with the quantity of parts produced, which leads to the conclusion that the sample is different for processes many different.

**Keywords:** Inspection. Sampling. PET injection.



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

NBR – Norma Brasileira

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

PET – Politereftalato de Etileno

NQA – Nível de Qualidade Aceitável

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

PCP – Planejamento e Controle de Produção

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de sopro de uma pré-forma para formação da garrafa PET. ....	16
Figura 2 - PET em grânulos. ....	23
Figura 3 - Pré-forma PET.....	24
Figura 4 - Processo de fabricação da pré-forma plástica.....	25
Figura 5 - Injetora Plástica. ....	27
Figura 6 - Molde de pré-formas da injetora .....	28
Figura 7 - Processo de Ciclo da Injetora. ....	29
Figura 8 - Fluxograma do processo de ciclo da injetora. ....	30
Figura 9 - Fluxograma Inspeção.....	32
Figura 10 - Pré-formas para bebidas carbonatadas e não-carbonatadas.....	43
Figura 11 - Pré-formas para óleo comestível .....	43
Figura 12 - Pré-formas para lácteos e sucos.....	44
Figura 13 - Pré-formas para chás e sucos.....	44
Figura 14 - Fluxograma Processo Amostragem .....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção.....	55
Tabela 2 - Quantidade Produzida .....	56
Tabela 3 - Produção x Quantidade produzida .....	58
Tabela 4 - Produção x Quantidade produzida IP15 e IP16. ....	58
Tabela 5 - Produção x Quantidade produzida IP17 e IP18. ....	59
Tabela 6- Atendimento IP15 em relação a NBR5426 - Amostragem x Quantidade Produzida.....	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Procedimentos NBR5426.....	40
Quadro 2 - Tabela x Codificação de amostragem – Tabela 1 NBR5426. ....	41
Quadro 3 - Tabela x Plano de amostragem simples-geral – Tabela 2 NBR5426.....	42
Quadro 4 - NORMA INTERNA 1 .....	50
Quadro 5 - Comparação Procedimentos NBR5426. ....	52

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise Tempo de Ciclo x Injetora x Produto .....	57
Gráfico 2- Tempo de Ciclo x IP-23 x Produto .....	60

## Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
1.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA .....	18
1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	19
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	19
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	19
1.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	20
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
1.6 METODOLOGIA.....	22
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	23
2.1. PET .....	23
2.2 PRÉ-FORMAS PLÁSTICAS .....	24
2.3 PROCESSO MOLDAGEM POR INJEÇÃO .....	25
2.4 INJETORA .....	26
2.5 MOLDES .....	28
2.6 CICLO DA INJETORA .....	29
2.7 DEFEITOS .....	30
2.8 INSPEÇÃO.....	31
<b>2.8.1 Métodos de Inspeção</b> .....	33
<b>2.8.2 Inspeção por atributos</b> .....	33
<b>2.8.3 Inspeção por variáveis</b> .....	33
<b>2.8.4 Tipos de Inspeção</b> .....	33
<b>2.8.5 Inspeção 100% ou Inspeção Total</b> .....	33
<b>2.8.6 Inspeção por amostragem</b> .....	34
<b>2.8.9 Plano de amostragem</b> .....	34

<b>2.8.10 Erro Ou Incerteza Na Amostragem</b> .....	34
2.9 NBR – NORMA BRASILEIRA.....	35
<b>2.9.1 NBR15588 - Pré-forma de PET para sopro de embalagem para alimentos e bebidas — Requisitos e métodos de ensaio.</b> .....	35
<b>2.9.2.1 Defeitos Críticos</b> .....	36
<b>2.9.2.2 Defeitos Secundários</b> .....	37
<b>2.9.2.3 Defeitos Estéticos</b> .....	37
<b>2.9.2 NBR5425 - Guia para Inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade</b> .....	38
<b>2.9.3 NBR5426 e NBR5427 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos</b> .....	38
<b>2.9.4 NBR5429 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por variáveis</b> .....	42
CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DE SEU PROCESSO DE INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM .....	43
3.1. O PRODUTO.....	43
3.2 O PROCESSO DE FABRICAÇÃO .....	44
3.3 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS .....	45
3.4 FLUXOGRAMA PROCESSO AMOSTRAGEM .....	45
CAPÍTULO 4 – ANÁLISES E RESULTADOS.....	52
4.1 ANÁLISE DAS NORMAS .....	52
4.2 ANÁLISE DA PRODUÇÃO .....	53
<b>4.2.1 Análise da Velocidade de Produção</b> .....	54
4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS .....	61
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	65
ANEXO A – Conceitos Básicos .....	69
ANEXO B – Pré-formas defeituosas .....	70





## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente, a maioria das embalagens para alimentos é produzida por materiais plásticos, devido às suas características de flexibilidade, leveza, baixo custo, variedade entre outras. A garrafa PET - Politereftalato de Etileno – é uma das embalagens mais utilizadas para bebidas no geral. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012). As embalagens são parte integrante e essencial no atual sistema econômico da sociedade, o qual possuem um papel fundamental na indústria de alimentos em virtude das suas múltiplas funções (ANVISA, 2019).

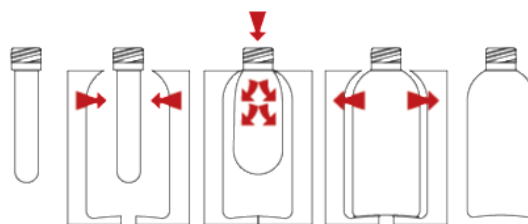
Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - a embalagem para alimento, é o invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinada a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, matérias-primas, produtos semielaborados ou produtos acabados.

Além de conter, conservar e proteger o alimento, mantém a qualidade e segurança, atuando como barreira a contaminações químicas, físicas e microbiológicas que possam colocar em risco a saúde do consumidor (JORGE, 2013).

O processo de fabricação da garrafa PET inicia-se quando a resina de PET é derretida para criar uma forma similar à de um tubo de ensaio. Conhecido como pré-forma, esse tubo de ensaio foi projetado com a capacidade de assumir qualquer formato ou espessura. A boca do *finish* (gargalo) já está presente em sua forma final e recebe uma tampa no final do processo de produção.

Para se tornar a garrafa PET conhecida como a embalagem final, a pré-forma é colocada, dentro de um molde, cuja cavidade tem a forma final da embalagem, passando por um processo de sopro. Um pino penetra no gargalo da pré-forma para estirá-la, e é soprado o ar comprimido no seu interior. O corpo da pré-forma é inflado de forma controlada com a ajuda de uma haste de estiramento. Desta maneira, é estirada, orientando as moléculas de PET nas direções radial e axial, até que adquira sua forma final (Figura 1). (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012).

*Figura 1 - Processo de sopro de uma pré-forma para formação da garrafa PET.*



Fonte: Autora.

Logo, entende-se que a garrafa PET é formada pelos processos de injeção e sopro, contendo muitas variáveis que influenciam o processo, temperatura de resfriamento, temperatura de injeção, por exemplo. O processo de injeção formará o primeiro produto chamado pré-forma, o processo de sopro formará o produto final chamado de garrafa PET que servirá de utilização para envases de líquidos no mercado industrial. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012).

O Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) possui técnicas que permite acompanhar, avaliar e corrigir o processo de produção. O Controle Estatístico da Qualidade vem sendo usado por muitas empresas para aperfeiçoamento contínuo da qualidade. Os métodos de melhoria da qualidade aplicam-se a qualquer área de uma companhia ou organização, incluindo manufatura, desenvolvimento de processo, planejamento de engenharia e assistência técnica a produtos. O uso adequado destas técnicas pode trazer grandes benefícios para a empresa como a satisfação de seus clientes, menor custo de produção, maior demanda, melhor relação com seus funcionários e lucratividade.

Um produto é classificado como conforme ou como não-conforme, o qual a não-conformidade está relacionada a um produto defeituoso, quando é auditado segundo os ensaios de controle de qualidade. Contudo, a avaliação de todos os produtos que constituem um lote não excluirá o risco de existirem produtos não-conformes. Este procedimento é alcançado na inspeção por amostragem, uma técnica estatística amplamente utilizada em auditoria de produto, que consiste em obter resultados do processo mediante informações coletadas de apenas parte do processo observado (MONTGOMERY, 2004).

Dessa forma, torna-se necessário estabelecer ensaios de controle de qualidade na produção, que têm por finalidade avaliar as características preestabelecidas pela qualidade.

Através das normas (NBRs) da ABNT que é a representante oficial da Organização Internacional de Padronização (ISO), organização responsável por criar padronizações com

validade internacional, é possível consultar procedimentos padrões de inspeção por amostragem pelo controle de qualidade. A função da ABNT é assegurar as características desejáveis de produtos e serviços, como qualidade, segurança, confiabilidade, eficiência, intercambialidade, bem como respeito ambiental – e tudo isto a um custo econômico (ABNT, 2019).

Nesse contexto, a pesquisa desse trabalho visa fazer uma análise da representatividade do processo de inspeção por amostragem das pré-formas PET pela empresa X, como um estudo de caso, levando em consideração normas da ABNT referentes à inspeção por amostragem e comportamentos do próprio processo produtivo.

## 1.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A estrutura do processo de fabricação se dá pelo produtor que deseja minimizar o custo de produção e produzir em maior quantidade, e pelo consumidor que deseja receber produtos de alta qualidade também pelo menor custo. (MONTGOMERY, 2004).

Devido a um alto índice de reclamações de clientes à não-conformidade de pré-formas oriundas do processo de injeção, a empresa X, assim chamada para respeitar o pedido de sigilo por parte da empresa, necessitou fazer uma análise em seu processo de produção *versus* ensaios/amostragem para verificar porque produtos defeituosos estavam chegando aos clientes e não sendo detectados nos ensaios realizados pelo setor de qualidade.

## 1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral fazer uma análise da representatividade do processo de inspeção por amostragem realizada pelo setor de controle de qualidade no processo industrial de injeção PET da empresa X para produção de pré-formas tendo como base as NBR da ABNT que se referem à inspeção por amostragem.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os procedimentos atuais nos processos de inspeção por amostragem da empresa em relação a medição das variáveis do produto no setor de qualidade;
- Comparar os procedimentos atuais com as normas ABNT;
- Identificar variáveis que interferem na quantidade de produto produzida x amostragem;
- Propor possíveis soluções para melhoria do processo de amostragem e detecção de produtos defeituosos no processo produtivo.

#### 1.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O presente trabalho possui limitações. Na etapa de referências bibliográficas não detalha e explica todas as normas da ABNT analisadas e estudadas para conclusão deste trabalho. Das normas citadas, os procedimentos são citados de forma sucinta.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma introdução sendo feita uma breve contextualização do tema em questão, o problema, os objetivos, a estrutura do presente trabalho e a metodologia. No capítulo dois, é realizada a revisão bibliográfica da pesquisa abordando conceitos sobre o produto abordado neste trabalho, bem como seu processo produtivo e os conceitos sobre qualidade industrial. No fim deste capítulo, são mapeados de forma sucinta as normas da ABNT utilizadas como base nas análises e resultados deste trabalho. O capítulo três descreve e detalha a empresa referente ao estudo de caso em questão, faz-se uma descrição da empresa e do estado atual do processo de inspeção por amostragem. O capítulo três e quatro tratam do desenvolvimento deste trabalho aplicado em uma empresa. O capítulo quatro se refere às análises, resultados e discussões. No capítulo cinco, são feitas conclusões sobre os resultados obtidos nos capítulos anteriores.

## 1.6 METODOLOGIA

Do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa deste trabalho é considerada Pesquisa Aplicada, já que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática pela Empresa X e dirigidos a solução de problemas específicos (DA SILVA; MENEZES, 2005).

Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa tem caráter quantitativo e qualitativo. Quantitativo porque faz o uso de recursos matemáticos para análise dos fatos e também pressupõe que há possibilidade de transformar dos números em informações para poder mensurá-las. E, qualitativo porque há conclusões de forma indutiva pela pesquisadora sobre os fatos analisados (DA SILVA; MENEZES, 2005).

Do ponto de vista dos objetivos, é considerada Pesquisa Exploratória, por ser um estudo de caso, levantamento bibliográfico, discussões com funcionários da empresa e também pelo fato de buscar melhor entendimento do problema (GIL, 1991).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, este trabalho é considerado um estudo de caso, já que envolve um estudo sobre um problema industrial permitindo o seu detalhamento e maior conhecimento sobre (GIL, 1991).

O trabalho foi desenvolvido a partir de reuniões periódicas com a engenharia e analistas da qualidade, bem como visita no processo industrial na empresa. Realizou-se o entendimento do processo industrial, processo de inspeção por amostragem e entendimento da problemática. Planilhas, documentos, fluxogramas foram criados como desenvolvimento a partir de dados levantados pela autora deste trabalho a fim de entender, analisar e discutir os objetivos.



## CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. PET

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do PET - ABIPET, o PET “é o mais resistente plástico para fabricação de garrafas, frascos e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros”.

Fazendo parte de um grupo de materiais denominados plásticos, o polietileno tereftalato (PET) é produzido através de um processo químico chamado de polimerização que proporciona a união de monômeros para formar polímeros. É do tipo termoplástica que lhe confere a característica de ser remoldado quando submetido a um aquecimento (ABIQUIM, 2004).

A principal matéria-prima dos plásticos é o petróleo, logo para a produção da resina PET as etapas de produção iniciam-se na extração do petróleo e podem ser finalizadas na própria transformação do material em embalagem. Considera-se que a partir da sua produção, o polímero pode ser extrusado e resfriado para a produção de grânulos (Figura 2), que será a matéria-prima discutida neste trabalho. Os grânulos serão transformados em pré-formas que serão, posteriormente, transformados em garrafas para envase para diferentes tipos de produtos.

*Figura 2 - PET em grânulos.*



Fonte: Disponível em: <<http://www.maispolimeros.com.br/2019/03/19/resinas-termoplasticas/>> Acesso em 10/10/2019.

Dentro dessas propriedades, a baixa permeabilidade aos gases CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> e a elevada relação leveza/resistência são duas importantes características que o faz ser um dos principais polímeros para a embalagem de indústria de alimentos como as garrafas para bebidas gaseificadas (WIEBECK et al, 2005). A embalagem de PET tem mostrado ser o recipiente ideal

para a indústria de bebidas em todo o mundo, reduzindo custos de transporte e produção, evitando desperdícios em todas as fases de produção e distribuição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PET – ABIPET, 2012).

## 2.2 PRÉ-FORMAS PLÁSTICAS

Segundo a NBR15588 da ABNT- Pré-forma de PET para sopro de embalagem para alimentos e bebidas - Requisitos e métodos de ensaio - a pré-forma é um artigo produzido por processo de injeção de resina PET, geralmente com forma tubular, dotado de gargalo ou *finish* utilizado posteriormente na moldagem por estiramento e sopro, conforme a Figura 3. A pré-forma pronta terá o *finish* em sua forma definitiva e o corpo será transformado no corpo da embalagem final para o produto a ser envasado.

*Figura 3 - Pré-forma PET*



Fonte: Adaptado e disponível em: <<https://dir.indiamart.com/impcat/pet-bottle-preform.html>>. Acesso em 05/11/2019.

Define-se gargalo ou *finish*, como a terminação da garrafa, integrante do sistema de fechamento e escoamento do produto. O *finish* das pré-formas deve conter as seguintes informações gravadas no molde (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2008):

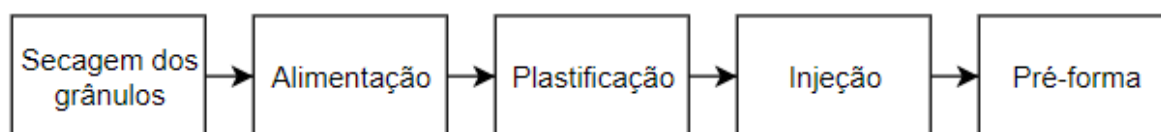
- a) número da cavidade e/ou código interno do fabricante que permita a sua rastreabilidade;
- b) identificação do fabricante.

Tem-se diferentes formas de *finish* e estruturas do corpo, a fim de atender as várias especificações e características em torno do desempenho da embalagem com o produto a ser envasado: resistência química, mecânica, barreiras e tamanhos variados.

### 2.3 PROCESSO MOLDAGEM POR INJEÇÃO

A estrutura molecular dos polímeros termoplásticos, como o PET - Politereftalato de etileno, lhes confere a capacidade de passar por vários processos de transformação. Podem ser injetados, moldados por termoformagem, moldado por sopro, extrusado ou processados em uma grande variedade de formas que incluem lâminas e filamentos. Entre os processos de transformação está a moldagem por injeção (WIEBECK et al, 2005). Na Figura 4, tem-se um resumo do processo de fabricação da pré-forma para embalagens plásticas:

*Figura 4 - Processo de fabricação da pré-forma plástica.*



Fonte: Autora.

A moldagem por injeção, processo muito popular para esses produtos, é um processo cíclico que consiste na secagem do polímero, alimentação dos grânulos secos na máquina de injeção onde serão plastificados para posteriormente injetar de um reservatório em um ou mais moldes fechados, onde em seguida, a embalagem é retirada por ejetores mecânicos e pneumáticos (BRYCE, 1997).

A etapa da secagem dos grânulos da resina de PET é uma das mais críticas. Por ser um material higroscópico, o PET absorve água do meio ambiente durante seu armazenamento, a umidade dos seus grãos podem atingir níveis elevados de até 0,6% em peso, se expostos sem nenhuma proteção às intempéries por longos períodos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012b). Um teor máximo de umidade de 0,02% é recomendado (ALFREDA CAMPO, 2006). Na plastificação, a resina pode sofrer degradação rápida por hidrólise, se for submetida com esses níveis de umidade o que pode reduzir o seu peso molecular, refletindo na perda da viscosidade intrínseca e consequente perda de suas

propriedades físicas. Portanto, a secagem cuidadosa e controlada das resinas PET é uma operação essencial antes de sua transformação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012b).

A alimentação é a transferência do silo que armazena a resina e a sua entrada na injetora. Nesta etapa, o material está sólido, seco e a uma temperatura, preferencialmente, acima de 100°C.

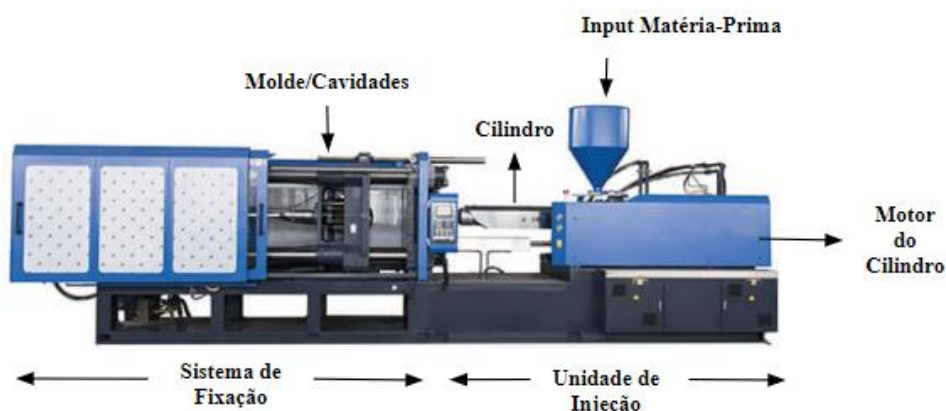
Na plastificação, a resina PET é fundida, mudando de estado físico para ser injetada. É aquecida e plastificada dentro do cilindro da injetora com o auxílio de um parafuso rotativo e zonas de pressão bem determinados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012b).

Na etapa de injeção, há a transferência da resina PET plastificada para o molde de pré-formas. Nesse momento, o molde encontra-se a baixa da temperatura, devido à circulação em seu interior de água gelada. Ao trocar calor com o molde, o PET se solidifica rapidamente. Se o resfriamento for lento, o PET pode retornar parcialmente ao estado cristalizado, podendo debilitar algumas propriedades do produto final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012b).

## 2.4 INJETORA

Existem diferentes tipos e formatos para a máquina de moldagem por injeção, dependendo do fornecedor e da capacidade de produção. Essa máquina é conhecida popularmente como Injetora e possui três componentes básicos: a unidade de injeção, o molde e a unidade de fechamento ou sistema de fixação. Na Figura 5 temos a demonstração de um modelo de Injetora e seus componentes básicos:

Figura 5 - Injetora Plástica.



Fonte: Adaptado e disponível em <<https://www.borun-machinery.com/products/injection-molding-machine/PET-Preforms-Injection-Molding-Machine/>>. Acesso em 10/10/2019.

A unidade de injeção, é responsável pela plastificação do plástico e injeção no molde e é composto por basicamente três partes: cilindro, parafuso e o bico da injeção. A unidade de injeção prepara o derretimento adequado do plástico - resina - que através de um parafuso em movimento de rotação, é transferido ao próximo componente que é o molde, onde será solidificada por meio de um resfriamento.

O movimento de rotação do parafuso que ocorre no interior do cilindro faz com que os grãos de plástico se atritem e sofram aquecimento e cisalhamento (MOLDES INJEÇÃO PLASTICOS, 2019). As temperaturas de trabalho, geralmente controladas por resistências, variam conforme o equipamento e estão entre 265 e 305°C (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET, 2012b). Assim, à medida que o material é transportado ao longo do cilindro, a plastificação ocorre e o material se homogeneiza (MOLDES INJEÇÃO PLASTICOS, 2019).

Ao chegar no bico da injeção, o polímero já está fundido o suficiente para ser injetado no molde. O sistema de fixação da máquina, por sua vez, é responsável por abrir e fechar o molde para ejetar a embalagem, sendo composto por duas placas, uma fixa e uma móvel (ROSATO; ROSATO; ROSATO, 2000).

## 2.5 MOLDES

A injetora pode conter diferentes moldes podendo consistir em uma única ou mais cavidades, cada uma conectada a canais que direcionam a resina fundida às cavidades individuais (ROSATO; ROSATO; ROSATO, 2000). Para a injeção plásticas de pré-formas, o molde é composto por duas placas conhecidas como placa fêmea, onde ficam as cavidades, e a placa macho, onde ficam os canais.

As cavidades são responsáveis por dar a forma ao produto. Os canais são necessários para o polímero fundido fluir do bico da injeção até a cavidade do molde e estão situados logo na entrada dele. Ainda é composto de: canais de refrigeração, onde circulam líquidos para trocar calor com o polímero injetado, pinos extratores, que extraem as peças moldadas, entre outros componentes (BLASIO, 2007).

*Figura 6 - Molde de pré-formas da injetora*



Fonte: Disponível em <<http://moldesinjecaoplasticos.com.br/moldagem-ciclo-e-etapas-de-moldagem/>> Acesso em 10/12/2019.

Durante a injeção, a força de fechamento ou travamento do molde precisa ser suficiente para manter as duas faces do molde encostadas. Caso contrário, o material entrará na fresta entre as partes do molde e formará rebarba na peça (MOLDES INJEÇÃO PLASTICOS, 2019). Além disso, é de extrema importância que o molde esteja bem adequado para o processo por ser fundamental na moldagem de qualquer resina. Moldes mal projetados, desgastados ou sujos podem causar quase todos os tipos de defeitos conhecidos na injeção: peças incompletas, manchas, tensões residuais excessivas, peças queimadas e etc (WIEBECK et al, 2005).

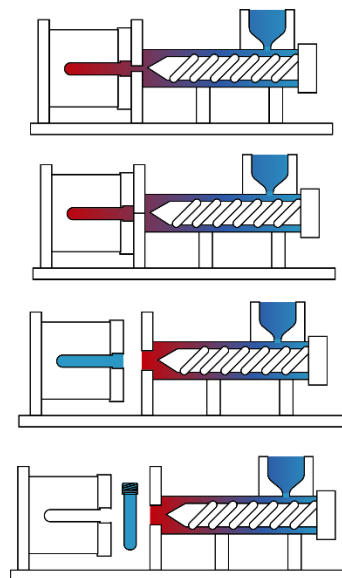
## 2.6 CICLO DA INJETORA

O processo cíclico de moldagem por injeção é definido como uma sequência de etapas repetitivas que se inicia no polímero ainda sólido e finaliza-se na embalagem já moldada. Segundo (ROSATO; ROSATO; ROSATO, 2000) podemos detalhar:

- 1) Plastificação: aquecimento e fusão do plástico - resina;
- 2) Avanço da unidade de injeção: Parafuso no cilindro em movimento de rotação;
- 3) Injeção: Injeção da resina fundida no molde fechado sob pressão;
- 4) Recalque: manutenção da injeção, o material continua sob pressão por um tempo especificado para evitar o refluxo durante a solidificação;
- 5) Recuo da unidade de injeção: Parafuso no cilindro recua para posição inicial;
- 6) Resfriamento: Resfriamento da peça termoplástica moldada no molde e consequente solidificação do material;
- 7) Liberação da Peça: Abertura do molde e ejeção das peças finalizando o ciclo. As peças que compõe um molde são liberadas juntas, recebendo o nome de *shot*.

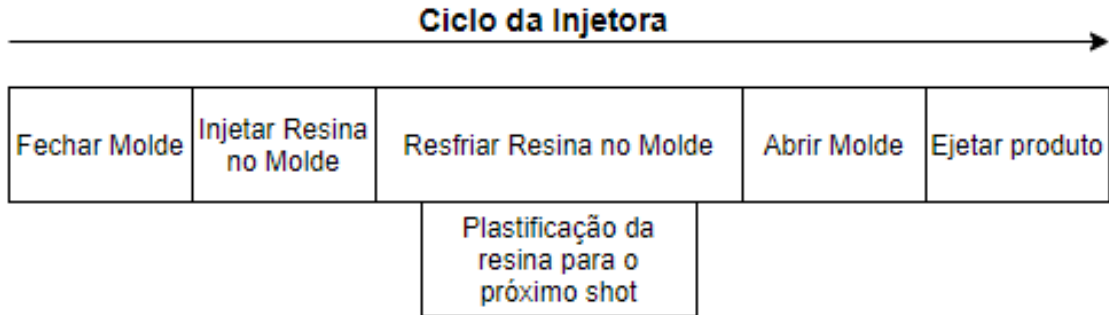
As Figuras 7 e 8 abaixo, representam o processo cíclico de injetoras de moldagem para pré-formas de um modo geral:

*Figura 7 - Processo de Ciclo da Injetora.*



Fonte: Autora.

Figura 8 - Fluxograma do processo de ciclo da injetora.



Fonte: Autora adaptado de (ROSATO; ROSATO; ROSATO, 2000).

O tempo de resfriamento é o mais longo e depende da espessura da peça injetada, da temperatura do molde e das características do termoplástico (HARADA, 2004). Para o aumento da produtividade, deseja-se obter ciclos mais curtos. Como o custo operacional por hora de uma máquina é constante, ciclos mais rápidos resultam peças de menor custo (HARADA, 2004).

## 2.7 DEFEITOS

Define-se defeito como a falta de conformidade com qualquer dos requisitos especificados: ponto preto, lascas, rebarba e etc. Um produto que possuir um ou mais defeitos é nomeado produto defeituoso podendo ser classificado como ok/não-ok, passa/não-passa, por exemplo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

Para controle do processo produtivo, avalia-se a não-conformidade dos produtos como o não atendimento a requisitos especificados para qualquer característica de qualidade estabelecida. A não-conformidade pode ser expressa conforme as Equações 1 e 2 abaixo, em termos de Porcentagem defeituosa (PD) e/ou como Defeitos por cem unidades (DCU) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

- **Porcentagem defeituosa (DF)**

*Equação 1 - Porcentagem Defeituosa (DF)*

$$DF = 100 \times \frac{\text{número de unidades defeituosas}}{\text{número de unidades inspecionadas}} \quad (1)$$



- **Defeitos por cem unidades (DCU)**

*Equação 2 - Defeitos por cem unidades (DCU)*

$$DCU = 100 \times \frac{\text{número de defeitos}}{\text{número de unidades inspecionadas}} \quad (2)$$

## 2.8 INSPEÇÃO

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT a Inspeção é o processo de medir, ensaiar ou examinar a unidade de produto, no sentido de verificar se suas características estão de acordo com as especificações técnicas e contratuais.

Para Paladini (2002), a inspeção da qualidade é um processo que busca identificar se uma peça, amostra ou lote atende determinadas especificações da qualidade. A atividade de inspeção da qualidade é a mais importante do sistema de avaliação da qualidade de um processo industrial. Ao avaliar a qualidade de um produto ou processo, a inspeção acaba por desempenhar sua função básica: a de detectar defeitos.

A inspeção é a avaliação da qualidade do produto, comparando os resultados de medir uma ou várias características do produto com os padrões. Assim, a inspeção está relacionada com várias tarefas (RAZ, 1992; WALKER et al., 2009):

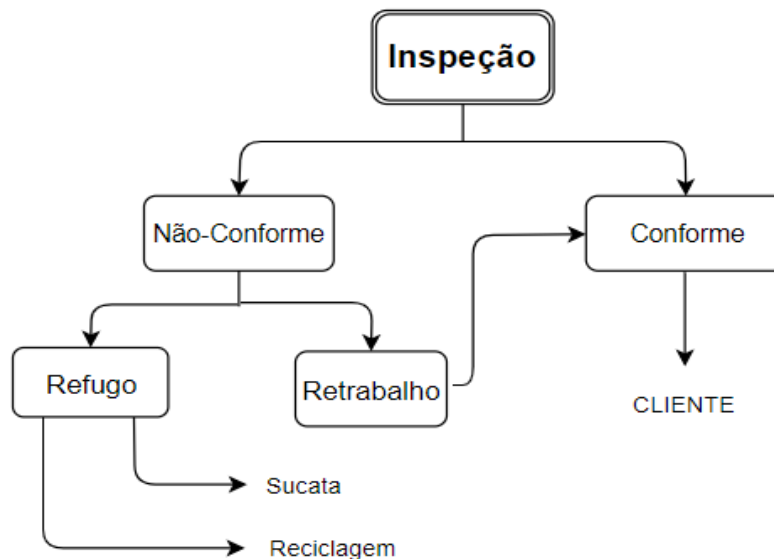
1. Distinguir lotes bons dos ruins usando planos amostragem de aceitação (bem como inspeção no recebimento de fornecedores e inspeção de produto final).
2. Separar as unidades de produtos conformes dos não-conformes segundo os requisitos da qualidade do produto;
3. Determinar o status de controle do processo e se o processo está se alterando conforme o tempo, geralmente com gráficos de controle;
4. Avaliar a capacidade do processo. Nesse caso, a inspeção é utilizada para determinar se o processo está se aproximando ou excedendo os limites de especificação;
5. Para determinar os ajustes no processo. Com base nos resultados da inspeção do processo, pode exigir ajustes ou os chamados planos de ação para que a variação de determinado teste/característica seja reduzida;
6. Classificar a precisão dos inspetores ou do equipamento de inspeção comparando os resultados com os requisitos correspondentes;

7. Fazer chegar o mais breve possível aos responsáveis (chefias de produção, diretoria, etc.) relatórios apontando as deficiências observadas.

É apresentado na Figura 9, a relação da inspeção com o julgamento e tomada de decisões em relação à conformidade do produto. Se é julgado não-conforme, tem-se duas opções: refugo, onde pode ser destinado à sucata ou reciclagem, ou retrabalho para ajustes dos defeitos e ser julgado dentro das conformidades. A classificação entre refugo ou retrabalho, depende do tipo de defeito do produto.

Em muitos processos industriais, o retrabalho se dá pelo produto ser destinado novamente à alguma etapa do processo que deixou a característica defeituosa. Para a pré-forma, produto discutido nesse trabalho, não existe a opção de retrabalho. Uma vez que uma pré-forma está defeituosa, não há como alterar essas características. Por esse motivo, na empresa X, um lote que será retrabalhado é um lote que será selecionado, ou seja, onde haverá a separação de produtos conforme e não-conformes por inspeção 100% dos produtos.

*Figura 9 - Fluxograma Inspeção*



Fonte: Adaptado de WALKER et al. (2009)

### **2.8.1 Métodos de Inspeção**

Existem, em princípio, dois métodos de inspeção para avaliação das características de qualidade: inspeção por atributos e inspeção por variáveis.

### **2.8.2 Inspeção por atributos**

A inspeção por atributo é a medição de uma característica ou propriedade do produto do tipo qualitativa, o qual consiste na verificação da presença ou ausência de um determinado defeito ou requisito especificado, destacando-se por ser muito utilizado para encontrar defeitos em aspectos visuais nos produtos. Os resultados da inspeção por atributos são dados, portanto, em termos de: passa ou não passa; defeituosa ou não-defeituosa; dentro ou fora de tolerância; correta ou incorreta; ok ou não-ok e etc (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

### **2.8.3 Inspeção por variáveis**

A inspeção por variáveis é a medição de uma característica ou propriedade do produto do tipo quantitativa, ou seja, é usada quando a característica de qualidade é determinada em termos de quantidades ou termos mensuráveis, destacando-se por utilizar, na maioria das vezes, instrumentos de medição. Exemplo deste método de inspeção inclui características tais como massa, força de tensão, dimensões, pureza química, etc (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

### **2.8.4 Tipos de Inspeção**

Pode-se realizar dois tipos de inspeção conforme a quantidade de produto a ser inspecionada:

### **2.8.5 Inspeção 100% ou Inspeção Total**

É a inspeção de todas as unidades de produto para determinar a conformidade com os requisitos de qualidade especificados. Cada produto é aceito ou rejeitado, individualmente, para

as respectivas características da qualidade. Tal procedimento é recomendável para defeitos críticos do produto, porém a desvantagem é seu custo elevado, principalmente quando as amostras são destrutivas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

### **2.8.6 Inspeção por amostragem**

É o tipo de inspeção onde não é necessário inspecionar todas as unidades, sendo considerada mais econômica que a inspeção 100%.

A inspeção por amostragem é a inspeção na qual características de qualidade são examinadas a partir de uma amostra constituída por uma ou mais unidades do produto, escolhidas aleatoriamente da população chamada lote (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

A amostra deve ser representativa da população (lote) e para isso, um conjunto de cálculos estatísticos foram desenvolvidos para determinação desse tamanho tendo em base a probabilidade. A área especializada para esses conceitos chama-se Controle Estatístico da Qualidade. (MONTGOMERY, 2004).

### **2.8.9 Plano de amostragem**

Entende-se por plano de amostragem o conjunto de regras para estabelecer o tamanho da amostra a ser coletada de uma quantidade de produto e os critérios que servirão de base para a decisão de aceitação ou de rejeição do lote (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2002). Isto é, é a determinação o número de unidades de produto de cada lote a ser inspecionado (tamanho da amostra ou série de tamanhos de amostra) e o critério para a aceitação do lote (números de aceitação e de rejeição) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2002).

### **2.8.10 Erro Ou Incerteza Na Amostragem**

Erros ocorrem na amostragem, quando: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2002).

- I. O plano de amostragem escolhido não é apropriado para o processo em questão.

- II. As amostras não foram coletadas aleatoriamente.
- III. A característica pesquisada não se encontrava distribuída de forma homogênea.

## 2.9 NBR – NORMA BRASILEIRA

Define-se Norma como uma documentação aprovada por um organismo reconhecido nacionalmente, o qual fornece regras, diretrizes ou características mínimas para atividades, visando padronização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2014). Sua função é assegurar as características desejáveis de produtos e serviços, como qualidade, segurança, confiabilidade, eficiência, intercambialidade, bem como respeito ambiental – e tudo isto a um custo econômico (padronização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2019).

As NBR – Normas Brasileiras – são aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo fontes de consulta para consultorias e empresas no procedimento adequado de implementação dos Sistemas de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente.

A ABNT é a representante oficial da Organização Internacional de Padronização (ISO) que é a organização responsável por criar padronizações com validade internacional. É por meio do estabelecimento das NBR que a ABNT ajuda a promoção do desenvolvimento tecnológico do país com a padronização de processos produtivos, documentos e trabalhos científicos.

As NBRs que selecionadas para a utilização como deste trabalho, são: A NBR15588 apresenta orientações, conceitos e especificações à respeito da produção do produto discutido neste trabalho. A NBR5425 é a genérica para inspeção da qualidade, sendo um guia de utilização para as demais dessa área. A NBR5426 e NBR5427 apresentam conceitos e métodos para planos de amostragem por atributos. A NBR5428 são procedimentos e métodos para a relação consumidor/fornecedor em relação à amostragem do produto. A NBR5428 e NBR5429 apresentam conceitos e métodos para planos de amostragem por variáveis.

### **2.9.1 NBR15588 - Pré-forma de PET para sopro de embalagem para alimentos e bebidas — Requisitos e métodos de ensaio.**

Esta norma estabelece os requisitos e os métodos de ensaio para pré-formas de PET para sopro de embalagens, descartáveis ou retornáveis, destinadas ao acondicionamento de

alimentos e bebidas. Apresenta os possíveis defeitos encontrados na produção e orienta a utilização de outras normas como a NBR5425 e a NBR5426 para amostragem e inspeção.

Para aspectos visuais, segundo a NBR15588, deve-se classificar os defeitos da pré-forma em:

- **Defeito Crítico:** Defeito que compromete o desempenho da embalagem soprada;
- **Defeito Secundário:** Defeito que pode vir a comprometer o desempenho da embalagem soprada;
- **Defeito Estético:** Defeito que compromete apenas a aparência da pré-forma e/ou embalagem soprada.

#### 2.9.2.1 Defeitos Críticos

- Altura do ponto de injeção maior que 3,0mm;
- Amarelamento por degradação térmica do material: Ocasionado pelo excesso de temperatura ou elevado tempo de residência da resina durante o processo de injeção ou secagem;
- Bolha maior que 0,6 mm, ou mais de 3 bolhas na mesma pré-forma, independente do diâmetro: Oclusão de gases na parede da pré-forma;
- Cristalização do corpo: Manchas brancas e opacas no interior da parede do corpo da peça;
- Cristalização no fundo: Manchas brancas e opacas no interior da parede do fundo da peça;
- Deformação no acabamento da rosca: Imperfeições, batidas e/ou defeitos na rosca.
- Furo passante no ponto de injeção: Falta de material no ponto de injeção que atravessa a parede da peça;
- Gargalo ovalizado: Ovalização do *finish*;
- Injeção Incompleta do gargalo (*Finish* Incompleto): Falta de Material no *finish*, inclusive no anel de trava e suporte;
- Marca de condensação (umidade): Mancha ou anel de umidade, gerada pela presença de água por condensação ou vazamento no molde;
- Marcas na superfície de vedação: Imperfeições, lascas, cortes;
- Ponto de injeção “tipo gota” ou “tipo *air bag*”: Deformação arredondada no ponto de injeção similar à uma “gota” ou formação de um “saco” no ponto de injeção;

- Ponto não fundido (ponto branco): Presença de material não fundido na parede da pré-forma;
- Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja maior que 3mm: Pontos escuros provenientes da própria resina ou processo;
- Pré-formas aderidas (coladas): Peças grudadas entre si;
- Presença de material estranho (contaminação): Qualquer material estranho incluso na parede;
- Rebarba na rosca ou no gargalo maior do que 0,5mm, exceto no anel de suporte;
- Repuxo: Parede interna da da pré-forma deslocada para frente até a região do finish;
- Sujidades: Materiais aderidos interna ou externamente que possam gerar algum tipo de contaminação no produto a ser envasado.

#### 2.9.2.2 Defeitos Secundários

- Bolha no ponto de injeção: Oclusão de gases na parede da pré-forma;
- Coloração fora do padrão por aditivo: Variação de cor fora do padrão de cores aprovado;
- Deformação no anel de suporte: Anel quebrado, batido ou torto;
- Deformação no fundo: Enrugamento no fundo da pré-forma;
- Furo não passante no ponto de injeção: Furo com profundidade maior do que  $\frac{1}{3}$  da espessura da parede;
- Má homogeneização de aditivo/pigmento: Falta de uniformidade da cor na peça;
- Ponto escorrido: Resto de Material solidificado que é arrastado durante a injeção;
- Rechupe: Deformação em forma de depressão na superfície da peça.

#### 2.9.2.3 Defeitos Estéticos

- Altura do ponto de injeção maior que 2,5mm;
- Bolha no corpo menor ou igual a 0,6mm;
- Casca de laranja (*peeling*): Destacamento superficial de material no fundo da pré-forma;
- Coloração fora do padrão por pigmento: Pré-formas coloridas fora do padrão de cor estabelecido;
- Cristalização no gargalo: Manchas brancas e opacas;

- Descamação ou delaminação: Separação de uma capa de material na superfície da pré-forma.;
- Fio maior que 3mm no ponto de injeção: Filamento de PET aderente ou não ao corpo da pré-forma;
- Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja menor ou igual a 3mm: Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja menor ou igual a 3mm;
- Risco e marca: Riscos e/ou marcas na pré-forma;
- Rebarba no corpo e/ou no anel de suporte: Excesso de material na junção do molde.

O Anexo B deste trabalho apresenta imagens coletadas na Empresa X de possíveis defeitos no produto. Segundo a norma, o teor de acetaldeído é um requisito de ensaio para o produto em questão, já que é um subproduto da degradação do PET. É formado quando a resina é submetida a temperaturas superiores ao seu ponto de fusão. O teste é do tipo quantitativo.

### **2.9.2 NBR5425 - Guia para Inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade**

Esta norma orienta a utilização das normas relacionadas à inspeção por amostragem NBR5426, NBR5427, NBR5428, NBR5429 e NBR5430. Seu objetivo está entre definir os conceitos para a utilização das demais normas, e consolidar as regras e recomendações que devem ser aplicadas no Controle e Certificação de Qualidade. A norma visa principalmente em descrever os procedimentos básicos de amostragem, bem como, explicar seus princípios e demonstrar como os planos de inspeção podem ser utilizados de acordo com as demais, para que as inspeções sejam feitas de forma correta e bem definidas.

### **2.9.3 NBR5426 e NBR5427 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos**

Esta norma tornou-se padrão para toda a indústria e estabelece planos de amostragem e procedimentos para inspeção por atributos. Normalmente é utilizada para regular produtor-consumidor, no que concerne ao fornecimento de produtos e serviços.

Os planos descritos nessa norma podem ser utilizados para inspeção de produtos acabados, componentes, matérias-primas, operações, materiais em processamento, entre outros.



Os planos são, normalmente, utilizados para inspeção de lotes de produção contínua, podendo ser, também, utilizados na inspeção de lotes isolados, desde que o plano escolhido ofereça a proteção desejada.

A norma é utilizada em base ao NQA e tamanho pré-determinado de um lote.

- a) **Nível de qualidade aceitável (NQA):** Máxima porcentagem defeituosa (ou o máximo número de defeitos por cem unidades - DCU) que, para fins de inspeção por amostragem, pode ser considerada satisfatória como média de um processo.
  
- b) **Nível de inspeção:** O nível de inspeção fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. O nível de inspeção a ser usado para qualquer requisito particular será prescrito pelo responsável pela inspeção. Três níveis de inspeção I, II e III são para uso geral no quadro 1. Salvo indicação em contrário, será adotada a inspeção em nível II. A inspeção em nível I poderá ser adotada quando for necessário menor discriminação ou então o nível III, quando for necessária maior discriminação. Quatro níveis especiais são incluídos no Quadro 1 S1, S2, S3 e S4, que podem ser usados quando forem necessários tamanhos de amostra relativamente pequenos e onde possam ou devam ser tolerados grandes riscos de amostragem.
  
- c) **Código literal:** Os tamanhos de amostra são indicados por um código literal na Quadro 2. Esta Tabela deve ser utilizada para a determinação da letra aplicável ao tamanho do lote e nível de inspeção prescritos.
  
- d) **Obtenção do plano de amostragem:** O NQA e a letra de código devem ser usados para obtenção do plano de amostragem a partir de tabelas disponíveis na norma NBR5426. Quando não houver nenhum plano de amostragem disponível para uma dada combinação de NQA e letra de código, as Tabelas indicarão uma nova letra. Se este procedimento levar a diferentes tamanhos de amostra para diferentes classes de defeitos, a letra de código correspondente ao maior tamanho de amostra obtido poderá ser usado para todas as classes de defeitos, quando estabelecido ou aprovado pelo responsável pela inspeção.

Segundo a norma ABNT NBR5427, a sequência típica de operações, quando se usam os procedimentos de amostragem e as tabelas de inspeção por atributos da NBR 5426 são:

*Quadro 1- Procedimentos NBR5426*

<b>1. Determinar o tamanho do lote</b>	Tamanho do lote, estabelecido pelos critérios de formação do lote, contidos nos documentos de aquisição, ou conforme acordo entre produtor e consumidor.
<b>2. Escolher o nível de inspeção</b>	No início do contrato ou produção é aconselhável usar nível II. Podem ser usados outros níveis de inspeção, se o histórico da qualidade assim indicar.
<b>3. Determinar o código literal do tamanho da amostra</b>	É encontrado na Tabela 1 da NBR5426 e baseado no tamanho do lote e no nível de inspeção.
<b>4. Escolher o plano de amostragem</b>	Geralmente usa-se o plano de amostragem simples.
<b>5. Estabelecer a severidade da inspeção</b>	No início do contrato ou produção utiliza-se inspeção em regime normal.
<b>6. Determinar o tamanho da amostra e o número de aceitação</b>	Baseados nos requisitos para inspeção e regime de aceitação normal são encontrados na Tabela 2 da NBR5426: o valor do NQA especificado e o código literal do tamanho da amostra, o tamanho da amostra e o número de aceitação.
<b>7. Retirada da amostra</b>	A amostra é retirada do lote, ao acaso na quantidade de unidades de produto, conforme determinado na Tabela 2 da NBR5426.
<b>8. Inspeção da amostra</b>	O número de defeituosos (ou “defeitos por cem unidades”) é contado e comparado com o(s) número(s) de aceitação, adotando o critério próprio para cada tipo de plano de amostragem (ABNT, 1985).

Fonte: Autora adaptado de (ABNT, 1985)

Conforme os procedimentos citados a cima, segue abaixo o Quadro 2 que se refere a Tabela 1 da norma NBR5426 e o Quadro 3 que se refere a Tabela 2 da norma NBR5426

Quadro 2 - Codificação de amostragem – Tabela 1 NBR5426.

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9		15	A	A	A	A	B	C	
16		25	A	A	B	B	C	D	
26		50	A	B	B	C	D	E	
51		90	B	B	C	C	E	F	
91		150	B	B	C	D	F	G	
151		280	B	C	D	E	G	H	
281		500	B	C	D	E	H	J	
501		1 200	C	C	E	F	J	K	
1 201		3 200	C	D	E	G	K	L	
3 201		10 000	C	D	F	G	L	M	
10 001		35 000	C	D	F	H	M	N	
35 001		150 000	D	E	G	J	N	P	
150 001		500 000	D	E	G	J	P	Q	
acima de 500 001			D	E	H	K	Q	R	

Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 1985).

A Norma 5426, assim como as demais normas, possuem tabelas para identificação de número de defeituosos aceitáveis para uma relação de NQA e tamanho do lote.

O Quadro 3 abaixo se refere ao tipo de amostragem simples-geral.



### **CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DE SEU PROCESSO DE INSPEÇÃO POR AMOSTRAGEM**

Desde 1987 no mercado, a Empresa X, assim chamada para respeitar o pedido de sigilo por parte da empresa, é uma grande produtora de pré-formas PET para embalagens que atende todo o território nacional, destinando sua produção às indústrias de alimentos e bebidas - refrigerantes, águas, sucos, chás, lácteos, óleos comestíveis, maionese e etc.

#### **3.1. O PRODUTO**

A empresa X produz pré-formas, que quanto ao seu desenho e peso, está diretamente relacionada com o tipo de garrafa a ser produzida, no que se refere a volume, desenho e produto a envasar. Produzidas em injetoras de última geração e alta tecnologia, as pré-formas, após serem injetadas, são transportadas por esteiras, e direcionadas para caixas revestidas internamente com sacos plásticos descartáveis, cintadas e paletizadas, sendo estas caixas auto empilháveis. Os quatro tipos de produtos produzidos pela empresa X:

*Figura 10 - Pré-formas para bebidas carbonatadas e não-carbonatadas*



Fonte: Empresa X (2020)

*Figura 11 - Pré-formas para óleo comestível*



Fonte: Empresa X (2020)

*Figura 12 - Pré-formas para lácteos e sucos*



Fonte: Empresa X (2020)

*Figura 13 - Pré-formas para chás e sucos*



Fonte: Empresa X (2020)

### 3.2 O PROCESSO DE FABRICAÇÃO

A empresa X produz a pré-forma pelo processo de moldagem por injeção da resina PET conforme mencionado na revisão bibliográfica deste trabalho, o qual possui como clientes, os responsáveis pelo processo de sopro e envase dos líquidos. O processo produtivo é de atualmente 22 injetoras, produzindo de 400.000 a 600.000 pré-formas por dia por injetora que quando produzidas são encaminhadas para grandes caixas. A venda, bloqueio e tomada de decisões são analisadas por caixas de produção.

Nomeia-se cada injetora como **IP + nº da injetora**, onde temos a:

IP11, IP12, IP13, IP14, IP15, IP16, IP17, IP18, IP19, IP20, IP21, IP22, IP23, IP24, IP25, IP26, IP27, IP28, IP29, IP30, IP31 e IP32.

A programação da produção é feita pelo setor de PCP - Planejamento e Controle de Produção – no Software S., assim chamado para respeitar o pedido de sigilo por parte da empresa, desenvolvido pela empresa para liberação de resinas e lotes de produtos. O tamanho do lote é variável, não determinado previamente ao início da produção e, além disso, é dependente da produção diária de cada injetora. Ou seja, um lote é a produção diária de uma injetora, o qual depende da performance da produção das injetoras no dia da produção.

Os estados da máquina de produção - injetora - influenciam no tamanho do lote final. Nomeia-se dois estados:

- UP - injetora em produção
- DOWN - injetora parada

### 3.3 ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS INTERNOS

Visando o primeiro objetivo deste trabalho: Identificar os procedimentos atuais nos processos de inspeção por amostragem da empresa X em relação a medição das variáveis do produto no setor de qualidade, realizou-se uma análise sobre os documentos internos da empresa X no que se referem a inspeção do produto, bem como reuniões periódicas com o coordenador da qualidade e gerente de qualidade, segurança e meio ambiente da empresa.

Os documentos analisados e estudados também estão com nomes camuflados para atender o pedido de sigilo empresa, e foram:

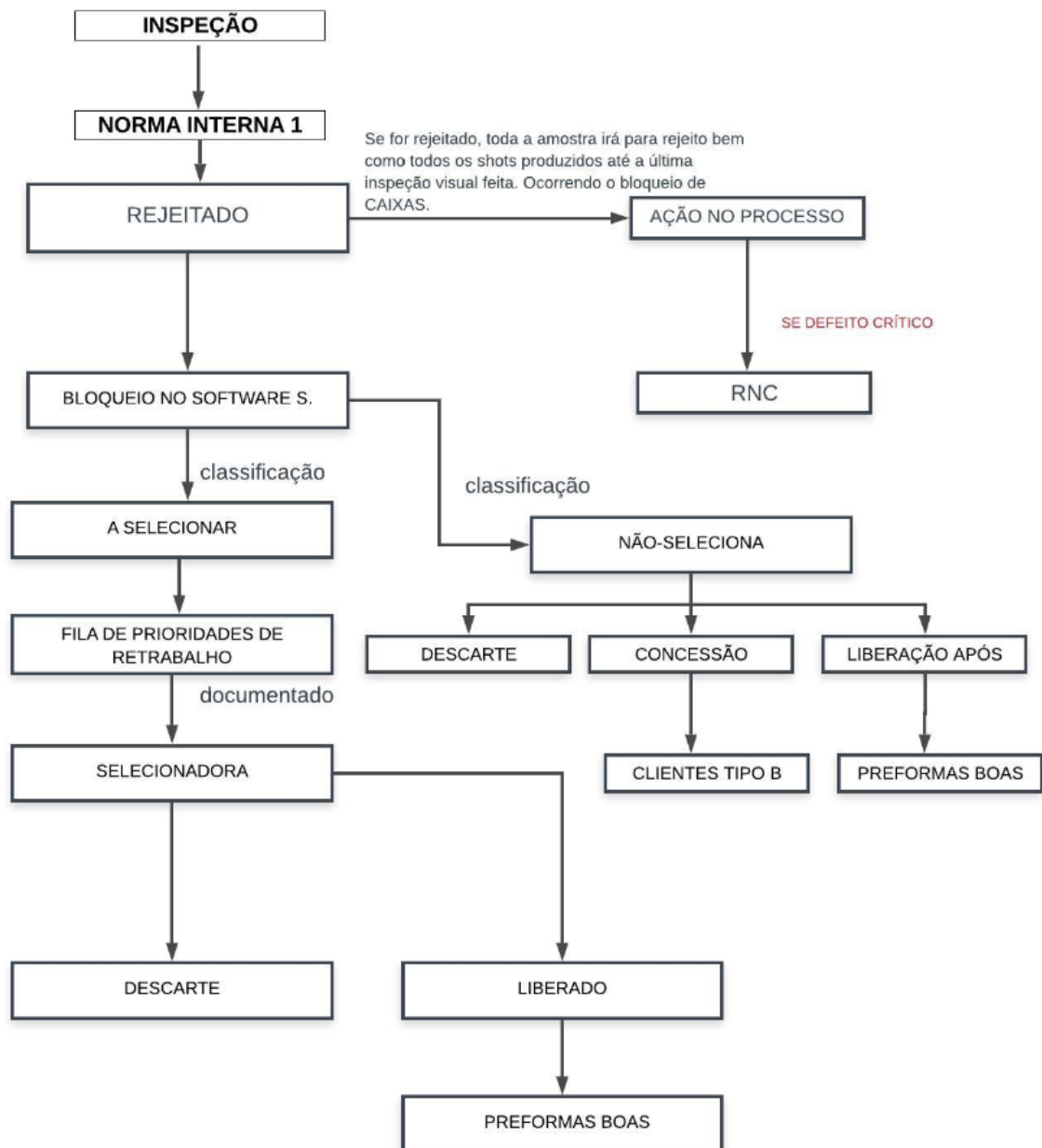
- NORMA INTERNA 1 – Norma interna da empresa X para inspeção visual de pré-formas – número de defeituosos aceitáveis.
- NORMA INTERNA 2– Norma interna da empresa X de procedimentos operacionais para coleta de amostras.
- NORMA INTERNA 3– Norma interna da empresa X para Plano de amostragem das pré-formas – determina o número e frequência das amostras.
- NORMA INTERNA 4 – Norma interna da empresa X para Bloqueio, desbloqueio, concessão e descarte da produção pré-formas.
- RNC – Relatório de Não-conformidade de pré-formas da empresa X
- Relatório de Cumprimento de Amostragem – Relatórios analisados periodicamente pelo setor de controle de qualidade a fim de verificar o cumprimento da amostragem pela produção e laboratório.

Os documentos citados não constam nos anexos deste trabalho por motivos de sigilo.

### 3.4 FLUXOGRAMA PROCESSO AMOSTRAGEM

A Figura 14 foi criada como desenvolvimento, ainda pelo primeiro objetivo deste trabalho, para melhorar a análise a partir de visão sistêmica dos procedimentos internos da Empresa X.

*Figura 14 - Fluxograma Processo Amostragem*



Fonte: Autora.

A resina PET, os aditivos e/ou pigmentos empregados na fabricação das pré-formas na Empresa X devem obedecer aos regulamentos da ANVISA e outras legislações vigentes como a NBR15588 da ABNT.

O setor da qualidade é responsável pela inspeção de produtos defeituosos na empresa. A inspeção de matéria-prima é controlada através dos laudos recebidos pelos fornecedores que são imputados no *Software S.* para o controle das características do material. A inspeção do produto final é controlada no *Software InfinityQS*, onde é imputado informações de testes do tipo variável e do tipo atributo.



Atualmente, os defeitos a serem controlados nos produtos da Empresa X seguem a NBR15588 - Pré-forma de PET para sopro de embalagem para alimentos e bebidas - Requisitos e métodos de ensaio, já citados no tópico de referências bibliográficas deste trabalho – Capítulo 2.

A empresa X divide sua inspeção entre analistas da qualidade e operadores da produção. Possui duas inspetoras automáticas, responsáveis por inspecionar defeitos na pré-forma com tecnologias avançadas de comparação por imagem. Possui ainda, uma selecionadora que de forma automática é responsável por afirmar se o produto está conforme ou não por inspeção 100% por meio de tecnologia de comparação por imagem.

A norma interna NORMA INTERNA 3 determina o tamanho de amostra para as inspeções na produção e trabalha juntamente com a norma interna NORMA INTERNA 1, o qual se refere a procedimentos baseados na NBR5426 da ABNT para aceitação ou rejeição do lote.

Caso os operadores ou analistas da qualidade encontram defeituosos nas amostras, todas as caixas que foram produzidas até a última inspeção realizada são bloqueadas segundo a norma interna NORMA INTERNA 4. Quando as caixas (Figura 14) são bloqueadas, um RNC – relatório de não-conformidade é preenchido para controle das variáveis de processo e mapeamento dos defeitos, e as caixas passam por uma análise para classificação entre **a selecionar** e **não-seleciona** de acordo com a criticidade do tipo de defeito encontrado na pré-forma, onde não-seleciona são caixas bloqueadas com defeitos críticos. A criticidade dos defeituosos segue a NBR15588 conforme apresentado nas referências bibliográficas deste trabalho no Capítulo 2.

As caixas (Figura 14) classificadas como **a selecionar** são direcionadas para o ambiente da selecionadora, o qual passarão por inspeção 100% por uma máquina automática que trabalha inspeção de ondas eletromagnéticas denominada Selecionadora. A Selecionadora separará as pré-formas não-conformes que irão para descarte, as conformes (boas) formarão uma nova caixa que será vendida.

As caixas (Figura 14) classificadas como **não-seleciona** serão reanalisadas de acordo com a criticidade do defeito que poderão ser: **descartadas**, **concessão** para um cliente tipo B, que pagará mais barato, ou **liberação após reanálise** quando o defeito não é crítico.

#### Análises iniciais:

- Não existe um lote pré-determinado na empresa X. O tamanho do lote é o total de produtos produzidos no período de um dia por injetora.

- Os tamanhos de amostras foram determinados por opiniões e experiências internas de pessoas da qualidade e pelo tempo disponível da operação em realizar o procedimento.
- As análises, bloqueios, concessões e vendas são determinadas por caixas de produção. As pré-formas são distribuídas por grandes caixas, cada tipo de produto possui um padrão de número de pré-formas dentro das caixas.
- Cada cliente requisita um valor de NQA para a empresa X. A empresa X produz para vários clientes diferentes, podendo então, ter vários valores de NQA diferentes sendo requisitados para características da pré-forma.

Seguindo a primeira parte do processo de inspeção por amostragem, a NORMA INTERNA 3 da empresa X aponta o tamanho e frequência das amostras na produção, considerando um turno o período de 8 horas:

- Inspeção Visual Manual (Atributos) – 4x Turno

Responsabilidade: Operadores de Produção

Tamanho da amostra: 25 amostras

- Inspeção Visual Finish/Fundo (Variáveis) – 1x Turno

Responsabilidade: Operadores de Produção

Tamanho da amostra: 1 *shot*

- Inspeção Visual Automática (Atributos) – 1x Turno

Responsabilidade: Analistas Qualidade

Tamanho da amostra: 1 *shot*

- Inspeção Dimensional Espessura/Perpendicularidade/Concentricidade (Variáveis) – 2x Turno

Responsabilidade: Analistas Qualidade

Tamanho da amostra: 7 amostras

- Inspeção Dimensional Finish/Peso (Variáveis) – 1x Turno

Responsabilidade: Analistas Qualidade

Tamanho da amostra: 7 amostras

- Inspeção Dimensional Acetaldeído pré-forma água (Variável) – 1x Dia

Responsabilidade: Analistas Qualidade

Tamanho da amostra: 7

A NORMA INTERNA 1 foi desenvolvida para seguir a norma NBR5426 da ABNT e foi criada internamente através dos tamanhos de amostras mencionados à cima. De acordo com o número de defeituosos encontrados, a norma instrui a rejeição e bloqueio das caixas produzidas.

A NORMA INTERNA 1 foi criada pela qualidade, onde realizou-se um estudo dos NQA requisitados pelos clientes, criando um NQA interno da empresa, sendo esse o mais rigoroso. A NORMA INTERNA 1 faz o sentido “reverso” da norma NBR5426, sem considerar o tamanho do lote.

Na norma NBR5426, como citado no tópico Referências Bibliográficas deste trabalho – tópico 2.9.4 - o procedimento operação é a partir do tamanho do lote produzido, determinar o tamanho de amostra pela tabela 1 da norma a partir da informação do tamanho do lote e nível de inspeção, e depois, a partir do tamanho de amostra e o NQA encontrar o número possível de defeituosos que é permitido na amostra para o lote completo ser aceitável pela tabela 2 da NBR.

A NORMA INTERNA 1 da Empresa X, analisa a tabela 2 da NBR5426 diretamente pelo tamanho de amostra, que já foi pré-determinado pela empresa, e rebate ao NQA pré-estabelecido como interno da empresa, criando uma tabela de número máximo de defeituosos permitidos na amostra, conforme o Tabela 2.

O Quadro 4, referenciado na NORMA INTERNA, será o foco de estudo e comparação com a NBR5426 da ABNT, já que é a partir dele que as tomadas de decisões de rejeição ou bloqueio das caixas são realizadas. O Quadro separa os defeitos em Críticos, Secundários e Estéticos conforme mencionado no tópico 2.9.2 deste trabalho, onde a coluna característica se refere ao defeito encontrado e a coluna as colunas 25un, 48un, 72un, 96un, 128un/144un se referem aos tamanhos de amostras coletados. A Coluna AC apresenta a quantidade de defeitos aceitável encontrados na amostragem, e a REJ apresenta a quantidade de defeitos que rejeita/bloqueia as caixas.

Quadro 4 - NORMA INTERNA 1

Tipo de defeito	Característica	Descrição	25 un (F)		48 um (G)		72 um (H)		96 um (J)		128/144 un (K)	
			AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ
Críticos	Altura do ponto de injeção maior que 3,0mm	Altura do ponto de injeção acima de 3,0mm	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Amarelamento por degradação térmica do material	Ocasionalado pelo excesso de temperatura ou elevado tempo de residência da resina durante o processo de injeção ou secagem.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Bolha maior que 0,6mm, ou mais de 3 bolhas na mesma preforma, independente do diâmetro	Oclusão de gases na parede da preforma.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Cristalização no corpo	Manchas brancas e opacas no interior da parede da peça.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Cristalização no fundo	Manchas brancas e opacas no interior da parede da peça.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Deformação no acabamento da rosca	Imperfeições, batidas e/ou defeitos na rosca	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Furo passante no ponto de injeção	Falta de material no ponto de injeção que atravessa a parede da peça.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Gargalo ovalizado	Ovalização do finish.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Injeção incompleta do gargalo (finish incompleto)	Falta de material no finish, inclusive no anel de trava e suporte.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Marca de condensação (umidade)	Mancha ou anel de umidade, gerada pela presença de água por condensação ou vazamento no molde.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Marcas na superfície de vedação	Imperfeições, lascas e cortes.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Ponto de injeção "tipo gota" ou "air bag"	Deformação arredondada no ponto de injeção similar à uma "gota" ou formação de um "saco" no ponto de injeção.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Ponto não fundido (ponto branco)	Presença de material não fundido na parede pa preforma.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja maior que 3mm	Pontos escuros provenientes da própria resina ou processo.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Preformas aderidas (coladas)	Peças grudadas entre si	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2
	Presença de material estranho (contaminação)	Qualquer material estranho incluso na parede.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Rebarba na rosca ou no gargalo maior do que 0,5mm, exceto no anel de suporte	Excesso de material na junção do molde.	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
	Repuxo	Parede interna da preforma desloca-se para frente até a região do finish	0	1	0	1	0	1	1	2	2	3
Sujidades	Materiais aderidos interna ou esternamente que possam gerar algum tipo de contaminação no produto a ser envasado.	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	

Tipo de defeito	Característica	Descrição	25 un (F)		48 un (G)		72 un (H)		96 un (J)		128/144 un (K)	
			AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ	AC	REJ
Secundários	Bolha no ponto de injeção	Oclusão de gases na parede da preforma.	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Coloração fora do padrão por aditivo	Variação de cor fora do padrão de cores aprovado.	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Deformação no anel de suporte	Anel quebrado, batido ou torto	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Deformação no fundo (enrugamento)	Enrugamento no fundo da preforma	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Furo não passante no ponto de injeção	Furo com profundidade maior do que 1/3 da espessura da parede	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Má homogeneização de aditivo/ pigmento	Falta de uniformidade da cor na peça	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Ponto escorrido	Resto de material solidificado que é arrastado durante a injeção	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
	Rechupe	Deformação em forma de depressão na superfície da peça.	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
Estéticos	Altura do ponto de injeção maior que 2,5mm	Altura do ponto de injeção acima de 2,5mm	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Bolha no corpo menor ou igual a 0,6mm	Bolha no corpo menor ou igual a 0,6mm	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Casca de laranja (pelling)	Destacamento superficial de material no fundo da preforma	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Coloração fora do padrão por pigmento	Preformas coloridas fora do padrão de cor estabelecido	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Cristalização no gargalo	Manchas brancas e opacas	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Descamação (Na NBR = delaminação)	Separação de uma capa de material na superfície da preforma	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Fio maior que 3mm no ponto de injeção	Filamento de PET aderente ou não ao corpo da preforma.	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja menor ou igual a 3mm	Pontos pretos cujo somatório na maior dimensão seja menor ou igual a 3mm	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Risco e marca	Riscos e/ou marcas na preforma	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
	Rebarba no corpo e/ou no anel de suporte	Excesso de material na junção do molde.	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11

Fonte: Empresa X (2020)

## CAPÍTULO 4 – ANÁLISES E RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISE DAS NORMAS

Sendo a NORMA INTERNA 1, o foco de comparação com a NBR5426 e visando o segundo objetivo deste trabalho, o de comparar os procedimentos atuais com as normas NBR da ABNT, o Quadro 5 apresenta uma comparação dos procedimentos da NORMA INTERNA 1 x NBR5426. Os procedimentos pela NBR5426 referenciadas no tópico 2.9.4 deste trabalho (coluna da esquerda) e procedimentos NORMA INTERNA 1 (coluna da direita).

*Quadro 5 - Comparação Procedimentos NBR5426.*

<b>1. Determinar o tamanho do lote</b>	A empresa X não possui o tamanho do lote antes da produção. Não analisado.
<b>2. Escolher o nível de inspeção</b>	Não analisado.
<b>3. Determinar o código literal do tamanho da amostra</b>	Não analisado.
<b>4. Escolher o plano de amostragem</b>	Não analisado.
<b>5. Estabelecer a severidade da inspeção</b>	Não analisado.
<b>6. Determinar o tamanho da amostra e o número de aceitação</b>	Os tamanhos de amostras foram determinados por opiniões e experiências internas de pessoas da qualidade e pelo tempo disponível da operação em realizar o procedimento. Baseados nos requisitos para inspeção simples e regime aceitação normal são encontrados na Tabela 2 da NBR 5426: o valor do NQA especificado e o código literal do tamanho da amostra, o tamanho da amostra e o número de aceitação.
<b>7. Retirada da amostra</b>	A amostra é retirada do lote, ao acaso no molde da injetora, na quantidade de unidades de produto conforme determinado na NORMA INTERNA 3.
<b>8. Inspeção da amostra</b>	O número de defeituosos (ou “defeitos por cem unidades”) é contado e comparado com o(s) número(s) de aceitação, adotando o critério próprio para cada tipo de plano de amostragem (ABNT, 1985).

Fonte: Autora.

A partir das amostras, pré-estabelecidas por experiência, e rebater na tabela 2 da NBR5426 e NQA interno, tem-se um número de defeituosos aceitáveis na amostragem coletada apresentados no Tabela 2.

Visando ainda o segundo objetivo deste trabalho, o de comparar os procedimentos atuais com as normas NBR da ABNT, é possível afirmar que a Empresa X respeita e segue inteiramente a NBR15588 no processo, no bloqueio das caixas e concessão, o qual estabelece a divisão dos defeitos por sua criticidade em defeitos críticos, secundários e estéticos.

A norma NBR5426 por sua vez, não representa o processo de inspeção por amostragem da empresa X, uma vez que as amostras são realizadas durante o processo de fabricação e a empresa não possui um lote pré-definido para o planejamento da inspeção. A amostragem das peças não é realizada no envio para o cliente, isto é, no final da produção, onde teríamos um tamanho de lote definido por não ser viável na operação da Empresa X.

O cliente, responsável pelo sopro da garrafa, que determina e exige o NQA, exige em relação a quantidade de caixas que está sendo enviado para ele. Essa quantidade de caixas pode ser uma fração do lote da empresa (peças produzidas no dia por injetora) ou pode ser mais de 1 lote diário da empresa. Logo, não se sabe a quantidade do “lote” que está sendo enviado ao cliente e relacionar o NQA já que a venda pode ser alterada de acordo com a demanda do cliente e o lote da empresa é variável conforme o dia e a injetora o qual produziu o produto.

## 4.2 ANÁLISE DA PRODUÇÃO

A Empresa X realiza a amostragem a fim de identificar produtos defeituosos baseando-se na NORMA INTERNA 1 que tem como referência as normas da ABNT. Além disso, possuem a ideia de inspeção no controle do produto, isto é, trabalham em identificar o problema por tipo atributo e atuar na correção processo a partir da amostragem.

A norma que a empresa X busca seguir é a NBR5426 da ABNT, porém a ideia da norma é a análise de defeitos para aceitar e rejeitar um lote que possui a quantidade de peças definida através da probabilidade de aceitação do lote. Uma vez que a empresa não possui essa quantidade definida de lote, fica inviável focar somente na ideia da norma para conceitos de amostragem.

A empresa X determinou um número e frequência no tamanho de amostra sem levar em consideração a velocidade que as pré-formas são produzidas e o tamanho de lote, que é variável.

Para seguir a NBR5426 e trabalhar com um número de defeituosos aceitável, conforme a norma menciona, deve-se conhecer o lote em um primeiro momento o qual não se enquadra no processo da empresa X.

Visando ser uma incógnita o comportamento das injetoras em relação a quantidade produzida no dia por injetora, isto é, lote, o terceiro objetivo deste trabalho torna-se relevante: Identificar variáveis que interferem na quantidade de produto produzida x amostragem, apresentado no tópico a seguir **Análise da Velocidade de Produção**.

#### **4.2.1 Análise da Velocidade de Produção**

Este objetivo, o de identificar variáveis que interferem na quantidade de produto produzida em relação a frequência/tamanho das amostras, tornou-se relevante já que as amostragens realizadas durante o processo, não estavam captando pré-formas defeituosas, porém, clientes estavam recebendo caixas seguidas com pré-formas defeituosas. Como mencionado na seção da comparação da norma, se não identificam um defeito, entende-se que não é necessária uma correção no processo, logo, essa análise permitiu identificar como a amostragem se comporta com a velocidade do processo produtivo.

Ao analisar a Figura 14 - Fluxograma Processo de Amostragem, as normas internas e conhecer a linha de produção, foi possível identificar que as amostras são realizadas de maneira padrão para todas as injetoras, porém dependendo do produto a ser produzido ou da injetora que está produzindo, a velocidade de produção difere, o que podemos encontrar um número grande de peças produzidas entre as amostragens que não são analisadas. É possível afirmar que podem estar passando peças defeituosas sem a amostragem captar, já que uma vez que a amostragem não capta o defeito, a injetora continua produzindo defeitos em série chegando ao cliente.

A análise das documentações e reuniões periódicas, permitiu a construção de novos documentos de análise que correspondem a resultados deste trabalho, Tabelas 1 e 7. As Tabelas 1 e 2 são derivadas do APÊNDICE A deste trabalho.

O APÊNDICE A foi desenvolvido com o intuito de entender e analisar a quantidade de peças produzidas no momento das inspeções da qualidade e/ou no final do dia que seria o lote. Como o lote é a definição de produção diária, a Empresa X possui isso variável. Logo, é possível



dizer que a Tabela 2 foi desenvolvida a partir do levantamento de dados da Tabela 1 – APÊNDICE A.

Para a Tabela 1 – APÊNDICE A nomeados como Produção, apresenta o levantamento de dados das variáveis que interferem diretamente na quantidade produzidas de peças. Cada coluna da Tabela 1 e APÊNDICE A se refere a variável, sendo elas:

- Produto – Coluna *Description*
- Produto – Coluna Item
- Peso da pré-forma – Coluna Peso (g)
- Injetora – Coluna Injetora
- Tempo de ciclo (s) – Coluna Tempo de ciclo
- Molde da injetora – Coluna CF
- Número de Cavidades do Molde – Coluna Cavidades

A partir da coluna *Description*, utilizado por um sistema interno, foi possível buscar as informações de Injetora, Molde, Cavidades e Produto. O molde está diretamente relacionado com o Produto, bem como o peso. O número de cavidades está diretamente relacionado com o Molde. Os dados foram levantados pela autora deste trabalho, através de reuniões, análises dos procedimentos internos e sistemas setor de qualidade e PCP da empresa.

*Tabela 1 - Produção*

Description	Tempo de ciclo	Item	Peso (g)	CF	Injetora	Cavidades
80037_CF-024_IP-24	7,3	80037	12	CF-024	IP-24	96
80209_CF-036_IP-22	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-22	96
80209_CF-036_IP-23	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-23	96
80209_CF-036_IP-27	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-27	96
80227_CF-036_IP-27	7,5	80227	15,65	CF-036	IP-27	96
80209_CF-036_IP-28	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-28	96
80695_CF-058_IP-33	8	80695	14	CF-058	IP-33	128
80680_CF-036_IP-22	7,6	80680	15,65	CF-036	IP-22	96
80718_CF-036_IP-22	7,6	80718	15,65	CF-036	IP-22	96
80726_CF-036_IP-22	7,6	80726	15,65	CF-036	IP-22	96
80718_CF-036_IP-28	7,6	80718	15,65	CF-036	IP-28	96
80726_CF-036_IP-28	7,6	80726	15,65	CF-036	IP-28	96
80757_CF-056_IP-31	8	80757	13	CF-056	IP-31	128
80718_CF-036_IP-32	8	80718	16	CF-036	IP-32	96
80756_CF-056_IP-32	8	80756	13	CF-056	IP-32	128
80757_CF-056_IP-32	8	80757	13	CF-056	IP-32	128
88757_CF-056_IP-32	8	88757	13	CF-056	IP-32	128

Fonte: Autora.

O Tabela 2 foi desenvolvida a fim de estimar a quantidade produzida em períodos específicos em produção, em horas, conforme a Equação 3:

*Equação 3 – Quantidade Produzida*

$$\text{Quantidade Produzida} = \text{Número de ciclos} \times \text{Cavidades} \quad (3)$$

Considerando o período analisado em horas, transformou-se, no cálculo, o tempo de ciclo em segundos para horas.

*Tabela 2 - Quantidade Produzida*

LOTE 24h	LOTE 20h	LOTE 16h	LOTE 12h	LOTE 8h	LOTE 4h	LOTE 2h
1136220	946850	757480	568110	378740	189370	94685
1105920	921600	737280	552960	368640	184320	92160
1105920	921600	737280	552960	368640	184320	92160
1105920	921600	737280	552960	368640	184320	92160
1105920	921600	737280	552960	368640	184320	92160
1105920	921600	737280	552960	368640	184320	92160
1474560	1228800	983040	737280	491520	245760	122880
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1455158	1212632	970106	727579	485053	242527	121264
1091369	909474	727579	545685	363790	181895	90948
1455158	1212632	970106	727579	485053	242527	121264
1455158	1212632	970106	727579	485053	242527	121264
1455158	1212632	970106	727579	485053	242527	121264

Fonte: Autora.

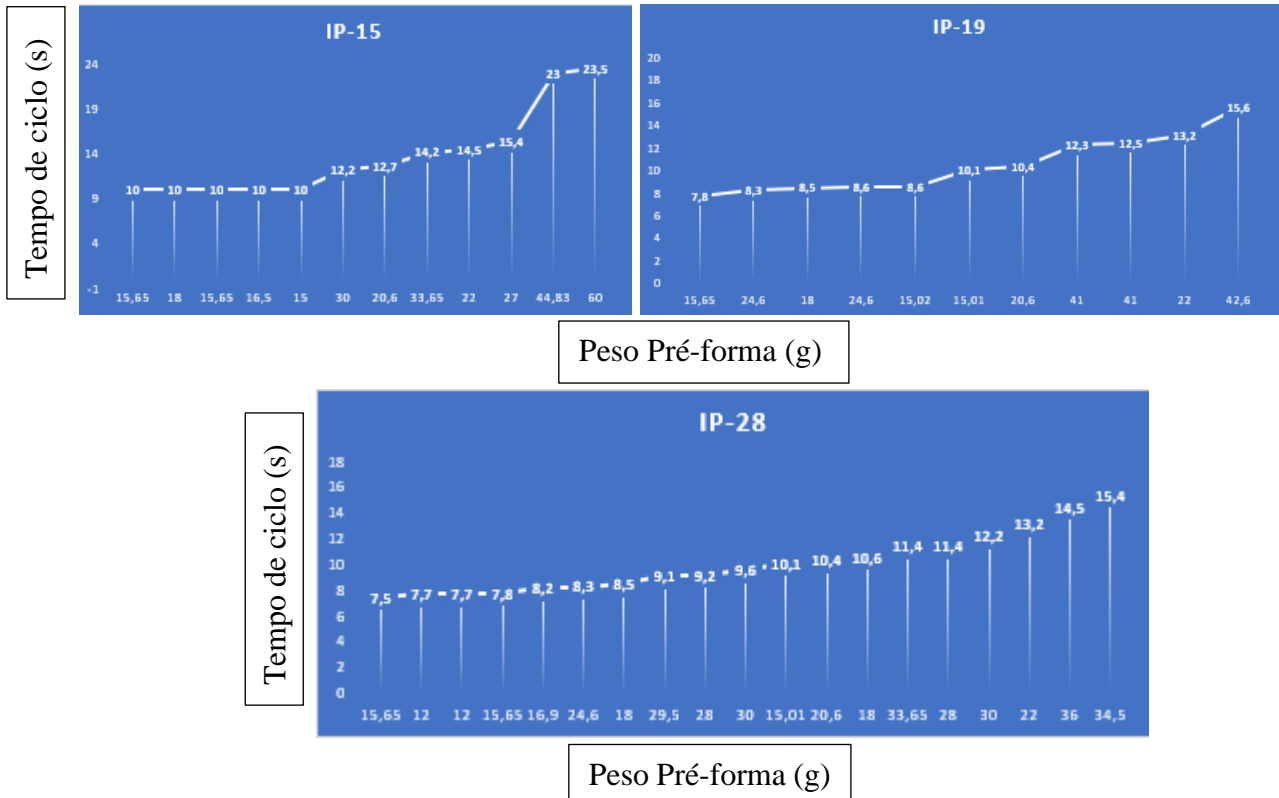
As colunas chamam-se LOTE, já que representam a quantidade produzida da injetora se ela tivesse produzido a quantidade horas especificada no nome da coluna, sem parar. Os períodos apresentados são a cada 2 horas, já que as inspeções da qualidade estão entre esse período.

Nesta seção ainda, apresenta-se o Gráfico 1 – Análise Tempo de ciclo x Injetora x Produto, resultado desse trabalho, desenvolvido a partir do levantamento de dados – APÊNDICE A.

No gráfico 1 é possível observar gráficos comparativos de tempos de ciclos, o qual pode-se notar que a diferença de tempos de ciclos que podem ocorrer é perceptivelmente diferente entre injetoras diferentes e também em produtos diferentes produzidos pela mesma injetora.

Nos gráficos apresentados a seguir, o eixo y se refere ao tempo de ciclo em segundos e o eixo x ao peso em gramas dos produtos que estão diretamente relacionados ao molde e conseqüentemente ao número de cavidades.

Gráfico 1 - Tempo de Ciclo x Injetora x Produto



Fonte: Autora.

Conforme o Gráfico 1, a IP-15 pode variar o tempo de ciclo entre 10s a 23,5s, a IP-19 de 7,8s a 15,6s e a IP-28 de 7,5s a 15,4s. Os tempos de ciclos variam entre 7 segundos, como produção mais rápida, a 23,5 segundos para a mais lenta. O número de cavidades dos moldes varia de 48, 72, 96, 128 e 144, tendo como produção mais rápida aquele que produz com o molde de 144 cavidades e a mais lenta, com o molde de 48 cavidades, onde cada cavidade se tornará um produto.

A IP-24 produz com um tempo de ciclo 7,3 segundos quando produz um produto de Peso 12g, tendo como molde o CF-024 com 96 cavidades. Em 2 horas de produção, essa injetora produzirá 94.685 peças, em 4 horas produzirá 189.370 pré-formas e em 24 horas (um dia) 1.136.220, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Produção x Quantidade produzida

**Produção**

Description	Tempo ciclo	Item	Peso (g)	CF	Injetora	Cavidades
80037_CF-024_IP-24	7,3	80037	12	CF-024	IP-24	96

**Quantidade Produzida**

Injetora	LOTE 24h	LOTE 20h	LOTE 16h	LOTE 12h	LOTE 8h	LOTE 4h	LOTE 2h
IP-24	1136220	946850	757480	568110	378740	189370	94685

Fonte: Autora.

A IP-15 e IP-16 quando produzem produtos de Peso 20,6g com o molde CF-013 de 72 cavidades o tempo de ciclo é 12,7s, produzem em duas horas 40.819 pré-formas, em quatro horas 81.638 e em 24 horas 489.827 pré-formas, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Produção x Quantidade produzida IP15 e IP16.

**Produção**

Description	Tempo ciclo	Item	Peso (g)	CF	Injetora	Cavidades
80719_CF-013_IP-15	12,7	80719	20,6	CF-013	IP-15	72
80203_CF-013_IP-16	12,7	80203	20,6	CF-013	IP-16	72

**Quantidade Produzida**

Injetora	LOTE 24h	LOTE 20h	LOTE 16h	LOTE 12h	LOTE 8h	LOTE 4h	LOTE 2h
IP-15	489827	408189	326552	244914	163276	81638	40819
IP-16	489827	408189	326552	244914	163276	81638	40819

Fonte: Autora.

De acordo com os casos analisados, conclui-se que a velocidade de produção está na combinação do Tempo de Ciclo x Número de Cavidades do Molde. Nos casos dos produtos apresentados, a IP-15 e IP16 podem produzir basicamente metade do que a injetora IP-24 produz, sendo que a frequência da amostragem tamanho da amostra que está sendo realizado, atualmente, é o mesmo para todas.

Nas injetoras IP-17 e IP-18, tem-se casos onde o tempo de ciclo é maior, 18,2s, e número de cavidades 96. O lote em 2 horas será 37.979 pré-formas e em 24 horas 455.737 pré-formas.

*Tabela 5 - Produção x Quantidade produzida IP17 e IP18.*

### Produção

Description	Tempo ciclo	Item	Peso (g)	CF	Injetora	Cavidades
80298_CF-017_IP-17	18,2	80298	46,65	CF-017	IP-17	96
80257_CF-016_IP-18	18,2	80257	46,65	CF-016	IP-18	96

### Quantidade Produzida

Injetora	LOTE 24h	LOTE 20h	LOTE 16h	LOTE 12h	LOTE 8h	LOTE 4h	LOTE 2h
IP-17	455737	379781	303825	227869	151913	75957	37979
IP-18	455737	379781	303825	227869	151913	75957	37979

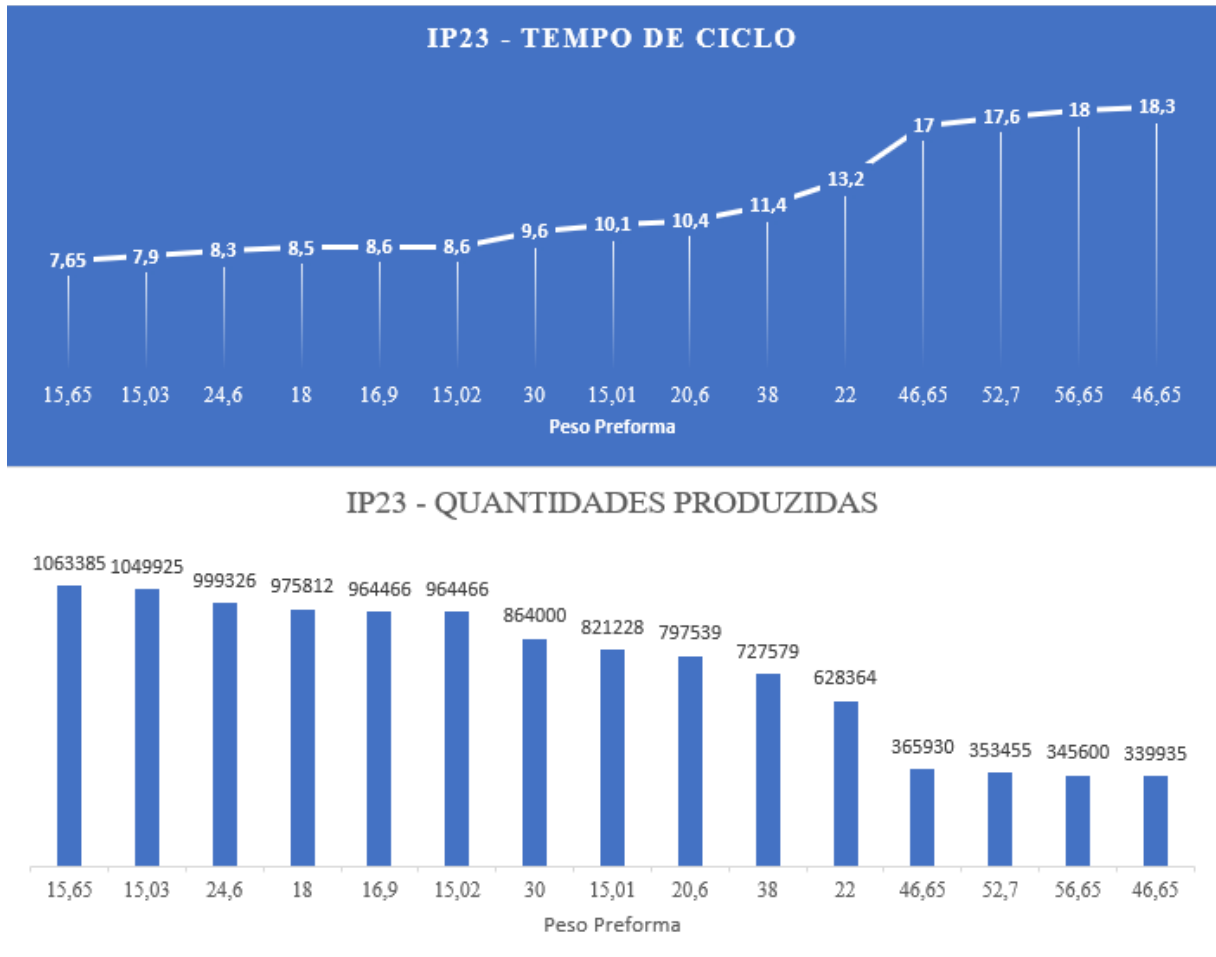
Fonte: Autora.

O Gráfico 2 – Tempo de Ciclo x IP23 x Produto – apresenta um comparativo entre o tempo de ciclo e o tamanho do lote (24h) da injetora IP23 em relação aos produtos que pode produzir, onde as barras representam a quantidade de peças produzidas.

Quando a injetora IP-23 produz o produto de 15,65g, possui um tempo de ciclo de 7,65s. Considerando que a injetora rodou 24h seguidas, a quantidade produzida será 1.063.385. Quando produz o produto de 46,65g, o tempo de ciclo será de 18,3s, mais que o dobro, produzindo uma quantidade de 339.935.

É possível observar e afirmar que a combinação do tempo de ciclo e produto impacta na quantidade produzida de peças quando analisado em um mesmo período. E ainda, que esta quantidade por ser significativa a ponto de considerar que teremos lotes com tamanhos bem distintos.

Gráfico 2- Tempo de Ciclo x IP-23 x Produto



Fonte: Autora.

Como mencionado na seção 3.4, deste trabalho, a Inspeção Visual Manual (Atributos) é realizada 4x Turno, ou seja, a cada 2 horas, as amostras serão aleatórias 25 peças por turno. No procedimento de amostragem atual, é nítido que há perda de representatividade da amostra em relação a quantidade produzida, já que a velocidade de produção de injetoras se altera com combinação de variáveis específicas como molde e produto. Em um período de tempo uma injetora pode produzir muito mais produtos, em alguns casos mais que o dobro, do que outras. Se a amostragem de 25 peças no caso da inspeção por atributos realizada de forma manual, que é menor que um *shot* completo (molde) não identificar defeituosos, a injetora continuará produzindo defeituosos em série.

### 4.3 ANÁLISE DE RESULTADOS

Após a análise da velocidade de produção, é possível estimar a quantidade produzida de pré-formas em períodos de tempo, o qual permitiu o desenvolvimento da Tabela 5 onde foi realizado a comparação do número de amostra utilizada atualmente pela Empresa X e número de amostra indicado pela NBR5426 a partir da quantidade estimada produzida disponíveis no APÊNDICES A que seria considerado o Lote.

A Tabela 6 apresenta um comparativo da IP15, qual seria o atendimento da Empresa X em relação a NBR5426, apresentando a comparação dois níveis de inspeções quando indicados pela norma. Leva-se em consideração que a quantidade produzida seja o lote, já que o primeiro passo do procedimento da norma é a partir do tamanho do lote, determinar o tamanho da amostra. Na Coluna NBR5426 é apresentado o tamanho de amostra, que o procedimento da norma indica, segundo o tamanho do lote referenciado na coluna LOTE 8h. A Coluna Atendimento é a comparação do tamanho da amostra atual com o tamanho da amostra referenciado pela NBR em porcentagem. Realizou-se a comparação de dois níveis de inspeção, já que atualmente o nível não é definido e analisado pela Empresa X, logo optou-se por comparar um nível mais simples (Geral I) e um mais rigoroso (Geral II).

Considera-se a lote, a quantidade de peças produzidas um período de 8 horas, já que esse é o tempo que a máquina/injetora está produzindo, desconsiderando os momentos que ficou parada. Nesse caso, o lote é diário, se somando todo o tempo que a máquina ficou produzindo deu 8 horas no dia, esse será o lote.

*Tabela 6- Atendimento IP15 em relação a NBR5426 - Amostragem x Quantidade Produzida*

Análise para Inspeção de SHOT 1x Turno						
Regime Normal Nível Geral II Amostra (n) NQA 0,65			Regime Normal Nível Geral I NQA 0,65			
LOTE 8h	SHOT	NBR5426	Atendimento	NBR5426-	Atendimento	
146029	72	500	14%	200	36%	
134650	48	500	10%	200	24%	
207360	96	800	12%	315	30%	

Fonte: Autora.

O tamanho da amostra pela Empresa X é representado pela coluna *SHOT*, já que para esse comparativo, cada 8h são realizados um *shot* completo na Inspeção Visual, por exemplo. Para tamanho do molde (shot) 72, temos tamanho de lote 146.029 – apresentado na coluna Lote 8h – e Regime Normal Nível Geral I de Inspeção e NQA 0,65 o tamanho de amostra deveria ser 200, tendo como atendimento 36%. Para tamanho do molde 48 cavidades, temos tamanho do lote 134.650 e tamanho de amostra pela NBR5426 200, o atendimento é de 24%. Para tamanho do molde 96 cavidades, o tamanho do lote estimado é de 207.360, o de amostra segundo a NBR5426 seria 315 e o atendimento seria de 30%.

Para Regime Normal e Nível Geral II de Inspeção e NQA 0,65, com tamanho do molde (shot) 72, tamanho de amostra deveria ser 500, tendo como atendimento 14%. Para tamanho do molde 48 cavidades, tamanho de amostra pela NBR5426 200 deveria ser 500, o atendimento seria de 10%. Para tamanho do molde 96 cavidades, o tamanho da amostra segundo a NBR5426 seria 800 e o atendimento é de 12%.

A Tabela 5 foi desenvolvida com o intuito de analisar quão distante a empresa X estaria da norma NBR5426, partindo do princípio que o lote analisado é a quantidade de peças produzidas. Lembrando que atualmente, a Empresa X desconsidera o tamanho do lote para determinação do tamanho da amostra.

Observa-se ainda, que as normas da ABNT instruem que as amostras sejam aleatórias para essa quantidade produzida. Para as inspeções analisadas nessa seção do trabalho, é possível observar que além de não atingir um bom nível de atendimento no tamanho de amostragem em relação a norma, também temos a perda da aleatoriedade, já que as amostras são retiradas partes em um momento específico e juntas da produção.

Nesta seção, observa-se e cita-se a norma NBR5426 porque foi a escolhida e utilizada para criação da NORMA INTERNA 1 pela Empresa X, o qual apresenta o número de defeituosos aceitáveis. A conclusão desta seção é que ao considerar que a quantidade produzida seja o lote, e aplicando os procedimentos da norma com o NQA, ainda assim, a amostragem não estaria bem adequada, com um atendimento muito baixo ao qual realmente a norma indica. Isso acontece porque o tamanho de amostra utilizado pela empresa atualmente é um número muito pequeno em relação a capacidade produtiva do mesmo, isto é, sendo pouco representativa.



## CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo fazer uma análise da representatividade do processo de inspeção por amostragem realizada pelo setor de controle de qualidade no processo industrial de injeção PET de uma empresa tendo como base as normas da ABNT e o tratamento de dados do processo industrial.

Através das análises, discussões e os documentos em anexo, resultados deste trabalho, é possível concluir que a capacidade produtiva das injetoras se alteram de acordo com o produto que estão produzindo. O tempo de ciclo e o número de cavidades interferem diretamente na quantidade de pré-formas produzidas. Inspeccionar a produção de todas as injetoras de maneira igualitária pode provocar um erro significativo na representatividade da amostra, já que a quantidade produzida de algumas pode ser muito maior do que outras, fazendo com que a empresa não encontre peças defeituosas em muitas situações.

A norma interna da Empresa X NORMA 1 – Norma interna da empresa X para inspeção visual de pré-formas – número de defeituosos aceitáveis, precisa ser revisada. A empresa X cita a NBR5426 como referência, porém os procedimentos e análises determinados não condizem com a norma da ABNT.

O tamanho e frequência das amostras são muito pequenos em relação a velocidade e capacidade produtiva da Empresa X, logo, é possível produzir muitos defeituosos entre as amostras sem notar que produziram, já que milhares de produtos estão entre essas frequências.

Além do tamanho da amostra não ser representativa, a Empresa X utiliza a amostragem em base a NBR5426 para fazer correções no processo, isto é, nas variáveis do processo de injeção. Se encontram defeituosos pela amostragem fazem a correção, se não encontram defeituosos, a injetora continua produzindo defeitos em série. Com a amostragem muito menor que a velocidade e capacidade produtiva das injetoras, é possível verificar que é possível com que clientes recebam produtos defeituosos sem que o setor de qualidade os encontre, já que os tamanhos das amostras estão desproporcionais com a quantidade produzida.

A fim de responder o último objetivo específico, a primeira sugestão para solução seria melhorar a representatividade do tamanho das amostras da produção. Segundo o **tópico 2.1.6, - Ciclo Da injetora -**, é possível separar as injetoras de acordo com a velocidade da injetora e produto que está produzindo, onde cada grupo possui um tamanho de amostra representativa para a velocidade de produção apontada.

A amostra pode ser um *shot* completo (molde), já que cada cavidade pode produzir uma pré-forma diferente. Se uma cavidade apresentar problemas, a injetora continuará produzindo produtos em série somente a partir daquela cavidade específica. Inspeccionar todo o molde é essencial para garantir que todas as cavidades estão conformes.

Além disso, um dos pontos de uma das maiores referências em conceitos da qualidade industrial, Edwards Deming era: “*Não confie em inspeção em massa para ‘controlar’ a qualidade*”, já que tudo que a inspeção faz é separar os defeituosos, ou seja, a produção já pagou pelas peças produzidas, sendo considerada tardia (MONTGOMERY, 2004). Logo, uma melhoria apontada seria alterar a estratégia da qualidade de inspecionar os defeituosos para prevenir os defeituosos.

Segundo MONTGOMERY (2004), o conceito de prevenção de defeituosos está diretamente relacionada a variabilidade. A partir do Controle Estatístico de Processo (CEP) do autor Shewhart, seria possível analisar os parâmetros do processo de injeção estatisticamente previamente à produção de defeituosos através de gráficos de controle. Para MONTGOMERY (2004), a qualidade é inversamente proporcional à variabilidade. Se a variabilidade nas características importantes de um produto e processo decrescem, a qualidade do produto aumenta.

A necessidade de se ter conhecimento mais profundo da estatística aplicada no controle de qualidade é importante para melhor interpretar e avaliar as técnicas que estão sendo utilizadas.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABIQUIM – Associação Brasileira das Indústrias Químicas. Os plásticos. Disponível em: <<https://abiquim.org.br/>> Acesso em 19/12/19. 2004.

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR5425/1985. Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade, [S. l.], JAN 1985. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=60784>. Acesso em 06/09/2019.

AKCELRUD, Leni. Fundamentos da Ciência dos Polímeros. Barueri/SP: Manole, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Legislação específica de alimentos: embalagem. Brasília, DF, [ 200-?]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/embalagens.htm>>. Acesso em 19/08/2019.

ALFREDA CAMPO, E. The Complete Part Design Handbook: for Injection Molding of Thermoplastics. [s.l: s.n.].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET. Garrafas - Fabricação. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=>>>. Acesso em 20/12/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET. Preformas - Fabricação. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=66>>. Acesso em 20/12/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABIPET. Resina PET - O que é PET?. [S. l.], 2012. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=81>. Acesso em 20/12/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET. Resina PET – o que é PET? Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=81>>. Acesso em 20/12/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Guia para utilização da norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15588 - Pré-forma de PET para sopro de embalagem para alimentos e bebidas - Requisitos e métodos de ensaio, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5425 - Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NORMALIZAÇÃO. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/o-que-e>>. Acesso em 10/01/2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5426. Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normalização: Conceito – O que é. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/o-que-e>>. Acesso em 10/01/2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normalização: Conceito – Objetivos. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/objetivos>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normalização: Conheça a abnt. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>>. Acesso em 10/01/2020..

BICUDO DE ALMEIDA-MURADIAN, Ligia; DE VUONO CAMARGO PENTEADO, Marilene. Vigilância Sanitária: Tópicos sobre Legislação e Análise de Alimentos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2011. 203 p.

BLASIO, C. A. DE. Solução de Defeitos na Moldagem por Injeção de Termoplásticos. p. 150, 2007.

BRYCE, D. M. Plastic Injection Molding Fundamentals. [s.l.: s.n.]. v. II

BRYCE, Douglas M. Plastic Injection Molding Manufacturing Process Fundamentals: Volume I: Fundamentals of Injection Molding Series. Dearborn, Michigan: Society of Manufacturing Engineers, 1996. v. I.

COELHO, Alberta Augusta Santos. Desenvolvimento morfológico sob deformação de nanocompósitos de PET e nanotubos de carbono. 2013, 141fl. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Polímeros). Universidade do Minho. Braga, Portugal.

DA SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2005.

GALDAMEZ, E. V. C.; CARPINETTI, L. C. R. Aplicação das técnicas de planejamento e análise de experimentos no processo de injeção plástica. Gestão & Produção, v. 11, n. 1, p. 121–134, 2004.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GORDON, M. Joseph. Total quality process control for injection molding. Munich; New York: Hanser, c1993. xiv, 604 p. (SPE books from Hanser Publishers). ISBN 3446160787 (Hanser).

HARADA, J. Moldes para Injeção de termoplásticos: projetos e princípios básicos. São Paulo: Artliber, 2004. 308 p.

JORGE N. Embalagens para Alimentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

KOSCHEVIC, Marivane Turim; BITTENCOURT, Paulo Rodrigo Stival. Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia. Meio ambiente e materiais poliméricos: Breves considerações com ênfase ao Politereftalato de Etileno (PET) e processos de degradação, Medianeira, v. 2, n. 14, p. 60-80, 2016.

LINO, Hélio Francisco Corrêa. A Indústria de Reciclagem e a Questão Ambiental. 2011. 291 f. Tese Programa de Pós-Graduação em História - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

M&G. Manual Técnico Resina PET. M&G Polímeros Brasil S.A. 2009. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/152950399/Manual-Tecnico-Resina-Pet-3#scribd>. Acesso em: 19/12/2019.

MOLDES INJEÇÃO PLÁSTICOS. Moldagem, ciclos e etapas de moldagem. Disponível em: <http://moldeinjecao plasticos.com.br/moldagem-ciclo-e-etapas-de-moldagem/>. Acesso em 10/12/2020.

MONTGOMERY, Douglas C. Introdução Ao Controle Estatístico Da Qualidade. Grupo Gen-LTC, 2000.

MYLLA, Albert Yuri Farias; AHRENS, Carlos Henrique. Influência do resfriamento na qualidade de peças termoplásticas moldadas por injeção, com estudo de caso em sistemas CAE /. Florianópolis, 1998. xiv, 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PEMC0475-D.pdf>

PALADINI, E. P. Avaliação Estratégica Da Qualidade. 1ª Edição, São Paulo: Atlas, 2ª Tiragem, 2002.

PAOLI, Marco-Aurélio De. Degradação e estabilização de polímeros. 2ª ed. 2008.

Raz, T. "Inspection." 1992. In Quality Engineering Handbook. T. Pyzdek and R. Berger, eds. Milwaukee: ASQC Quality Press; New York: Marcel Dekker

RAZ, T. Inspection In Quality Engineering Handbook. Milwaukee: ed. New York: [s.n.].

ROMÃO, Wanderson; SPINACÉ, Márcia A. S.; DE PAOLI, Marco-A. Polímeros: Ciência e Tecnologia. Poli(Tereftalato de Etileno), PET: Uma Revisão Sobre os Processos de Síntese, Mecanismos de Degradação e sua Reciclagem, Campinas, SP, v. 19, n. 2, p. 121-132, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/v19n2/v19n2a09.pdf>. Acesso em 18/12/2019.

ROSATO, D.; ROSATO, D.; ROSATO, M. Injection Molding Handbook. 3. ed. [s.l: s.n.].

ROSATO, Dominick V.; ROSATO, Donald V.; ROSATO, Mariene G. Injection Molding Handbook. 3rd. ed. [S. l.]: Kluwer Academic Publishers, 2000.4

WALKER, H. F. et al. The certified quality manager handbook. [s.l: s.n.].

WALKER, H. Fred; ELSHENNAWY, Ahmad; GUPTA, Bisham C.; MCSHANE-VAUGHN, Mary. The Certified Quality Inspector Handbook. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2008.

WIEBECK, Hélio; HARADA, Júlio. Plásticos de Engenharia: Tecnologia e Aplicações. São Paulo: Artliber Editora, 2005.

## ANEXO A – Conceitos Básicos

**Unidade de produto** - elemento da produção inspecionado no sentido de ser classificado como defeituoso ou não (ABNT, 1985).

**Características de qualidade** - Propriedades de uma unidade de produto, as quais podem ser avaliadas em função dos requisitos determinados em um desenho, especificação, modelo ou outro padrão conveniente (ABNT, 1985).

**Não-Conformidade** - não atendimento a requisitos especificados para qualquer característica de qualidade estabelecida. Pode ser expressa tanto em termos de “Porcentagem defeituosa” PD e/ou como “defeitos por cem unidades” (DCU) (ABNT, 1985).

**Porcentagem defeituosa (DF)** =  $100 \times \text{número de unidades defeituosas} / \text{número de unidades inspecionadas}$  (ABNT, 1985).

**Defeitos por cem unidades (DCU)** =  $100 \times \text{número de defeitos} / \text{número de unidades inspecionadas}$  (ABNT, 1985).

**Defeito da unidade de produto:** falta de conformidade com qualquer dos requisitos especificados (ABNT, 1985).

**Defeituosa:** unidade de produto que contém um ou mais defeitos. (ABNT, 1985).

**Lote:** Quantidade definida de unidades de produto em produção ou produzidas sob condições uniformes (ABNT, 1985).

**Lote de inspeção:** Lote a ser amostrado para verificação de conformidade (ou não-conformidade) com as exigências de aceitação especificadas (ABNT, 1985).

**Amostra:** Uma ou mais unidades de produto retiradas do lote de inspeção com o objetivo de fornecer informações, mediante inspeção, sobre a conformidade deste lote com as exigências especificadas (ABNT, 1985).

## ANEXO B – Pré-formas defeituosas

Defeito	
Deformação no anel de suporte	
Bolha no corpo menor ou igual a 0,6mm	
Ponto de injeção "tipo gota" ou "air bag"	    
Rechupe	  
Casca de laranja (pelling)	  



Defeito			
Deformação no fundo (enrugamento)			
Injeção incompleta do gargalo (finish incompleto)			
Furo não passante no ponto de injeção			
Marca de condensação (umidade)			
Cristalização no corpo			
Cristalização no fundo			

### APÊNDICE A - Produção

Description	Tempo ciclo	Item	Peso (g)	CF	Injetora	Cavidades
80017_CF-008_IP-13	16,1	80017	33,65	CF-008	IP-13	72
80241_CF-008_IP-13	16,1	80241	33,65	CF-008	IP-13	72
80242_CF-008_IP-13	16,1	80242	33,65	CF-008	IP-13	72
80300_CF-008_IP-13	16,1	80300	33,65	CF-008	IP-13	72
80592_CF-001_IP-14	12	80592	17	CF-001	IP-14	72
80594_CF-001_IP-14	12	80594	17	CF-001	IP-14	72
80733_CF-001_IP-14	12	80733	17	CF-001	IP-14	72
80734_CF-001_IP-14	12	80734	17	CF-001	IP-14	72
80735_CF-001_IP-14	12	80735	17	CF-001	IP-14	72
80620_CF-004_IP-14	14,8	80620	33	CF-004	IP-14	72
80605_CF-004_IP-14	16	80605	33	CF-004	IP-14	72
80544_CF-007_IP-14	18	80544	56,65	CF-007	IP-14	72
80257_CF-003_IP-14	18,3	80257	46,65	CF-003	IP-14	72
80298_CF-003_IP-14	18,3	80298	46,65	CF-003	IP-14	72
80514_CF-003_IP-14	18,3	80514	46,65	CF-003	IP-14	72
80430_CF-006_IP-14	19,3	80430	52,7	CF-006	IP-14	72
80440_CF-006_IP-14	19,3	80440	52,7	CF-006	IP-14	72
80450_CF-006_IP-14	19,3	80450	52,7	CF-006	IP-14	72
80034_CF-007_IP-14	21	80034	56,65	CF-007	IP-14	72
80035_CF-007_IP-14	21	80035	56,65	CF-007	IP-14	72
80717_CF-011_IP-15	10	80717	15,65	CF-011	IP-15	72
80402_CF-009_IP-15	10	80402	18	CF-009	IP-15	72
80209_CF-011_IP-15	10	80209	15,65	CF-011	IP-15	72
80210_CF-011_IP-15	10	80210	15,65	CF-011	IP-15	72
80227_CF-011_IP-15	10	80227	15,65	CF-011	IP-15	72
80315_CF-011_IP-15	10	80315	15,65	CF-011	IP-15	72
80319_CF-011_IP-15	10	80319	15,65	CF-011	IP-15	72
80432_CF-011_IP-15	10	80432	15,65	CF-011	IP-15	72
80680_CF-011_IP-15	10	80680	15,65	CF-011	IP-15	72
80726_CF-011_IP-15	10	80726	15,65	CF-011	IP-15	72
80096_CF-012_IP-15	10	80096	16,5	CF-012	IP-15	72
80599_CF-012_IP-15	10	80599	16,5	CF-012	IP-15	72
80098_CF-014_IP-15	10	80098	15	CF-014	IP-15	72
80186_CF-014_IP-15	10	80186	15	CF-014	IP-15	72
80284_CF-014_IP-15	10	80284	15	CF-014	IP-15	72
80304_CF-014_IP-15	10	80304	15	CF-014	IP-15	72
80509_CF-014_IP-15	10	80509	15	CF-014	IP-15	72
80511_CF-014_IP-15	10	80511	15	CF-014	IP-15	72
80512_CF-014_IP-15	10	80512	15	CF-014	IP-15	72
80584_CF-014_IP-15	10	80584	15	CF-014	IP-15	72
80422_CF-010_IP-15	12,2	80422	30	CF-010	IP-15	72
80389_CF-013_IP-15	12,7	80389	20,6	CF-013	IP-15	72
80426_CF-013_IP-15	12,7	80426	20,6	CF-013	IP-15	72
80427_CF-013_IP-15	12,7	80427	20,6	CF-013	IP-15	72
80551_CF-013_IP-15	12,7	80551	20,6	CF-013	IP-15	72
80719_CF-013_IP-15	12,7	80719	20,6	CF-013	IP-15	72
80241_CF-028_IP-15	14,2	80241	33,65	CF-028	IP-15	72
80242_CF-028_IP-15	14,5	80242	33,65	CF-028	IP-15	72

80444_CF-030_IP-15	14,5	80444	22	CF-030	IP-15	72
80569_CF-030_IP-15	14,5	80569	22	CF-030	IP-15	72
80698_CF-030_IP-15	14,5	80698	22	CF-030	IP-15	72
80445_CF-029_IP-15	15,4	80445	27	CF-029	IP-15	72
80600_CF-029_IP-15	15,4	80600	27	CF-029	IP-15	72
80600_CF-029_IP-15_1	15,4	80600	27	CF-029	IP-15	72
80600_CF-029_IP-15_2	15,4	80600	27	CF-029	IP-15	72
80673_CF-029_IP-15	15,4	80673	27	CF-029	IP-15	72
80687_CF-029_IP-15	15,4	80687	27	CF-029	IP-15	72
80533_CF-033_IP-15	23	80533	44,83	CF-033	IP-15	48
80674_CF-033_IP-15	23	80674	44,83	CF-033	IP-15	48
80675_CF-033_IP-15	23	80675	44,83	CF-033	IP-15	48
80676_CF-033_IP-15	23	80676	44,83	CF-033	IP-15	48
80446_CF-031_IP-15	23,5	80446	60	CF-031	IP-15	48
80534_CF-031_IP-15	23,5	80534	60	CF-031	IP-15	48
80571_CF-031_IP-15	23,5	80571	60	CF-031	IP-15	48
80402_CF-009_IP-16	10	80402	18	CF-009	IP-16	72
80516_CF-009_IP-16	10	80516	18	CF-009	IP-16	72
80722_CF-009_IP-16	10	80722	18	CF-009	IP-16	72
80723_CF-009_IP-16	10	80723	18	CF-009	IP-16	72
80724_CF-009_IP-16	10	80724	18	CF-009	IP-16	72
80227_CF-011_IP-16	10	80227	15,65	CF-011	IP-16	72
80319_CF-011_IP-16	10	80319	15,65	CF-011	IP-16	72
80432_CF-011_IP-16	10	80432	15,65	CF-011	IP-16	72
80613_CF-011_IP-16	10	80613	15,65	CF-011	IP-16	72
80680_CF-011_IP-16	10	80680	15,65	CF-011	IP-16	72
80717_CF-011_IP-16	10	80717	15,65	CF-011	IP-16	72
80718_CF-011_IP-16	10	80718	15,65	CF-011	IP-16	72
80096_CF-012_IP-16	10	80096	16,5	CF-012	IP-16	72
80098_CF-014_IP-16	10	80098	15	CF-014	IP-16	72
80186_CF-014_IP-16	10	80186	15	CF-014	IP-16	72
80284_CF-014_IP-16	10	80284	15	CF-014	IP-16	72
80289_CF-014_IP-16	10	80289	15	CF-014	IP-16	72
80304_CF-014_IP-16	10	80304	15	CF-014	IP-16	72
80584_CF-014_IP-16	10	80584	15	CF-014	IP-16	72
80203_CF-013_IP-16	12,7	80203	20,6	CF-013	IP-16	72
80322_CF-013_IP-16	12,7	80322	20,6	CF-013	IP-16	72
80389_CF-013_IP-16	12,7	80389	20,6	CF-013	IP-16	72
80426_CF-013_IP-16	12,7	80426	20,6	CF-013	IP-16	72
80427_CF-013_IP-16	12,7	80427	20,6	CF-013	IP-16	72
80551_CF-013_IP-16	12,7	80551	20,6	CF-013	IP-16	72
80719_CF-013_IP-16	12,7	80719	20,6	CF-013	IP-16	72
80241_CF-028_IP-16	14,2	80241	33,65	CF-028	IP-16	72
80242_CF-028_IP-16	14,5	80242	33,65	CF-028	IP-16	72
80444_CF-030_IP-16	14,5	80444	22	CF-030	IP-16	72
80569_CF-030_IP-16	14,5	80569	22	CF-030	IP-16	72
80698_CF-030_IP-16	14,5	80698	22	CF-030	IP-16	72
80751_CF-030_IP-16	14,5	80751	22	CF-030	IP-16	72
80752_CF-030_IP-16	14,5	80752	22	CF-030	IP-16	72
80087_CF-029_IP-16	15,4	80087	27	CF-029	IP-16	72

80445_CF-029_IP-16	15,4	80445	27	CF-029	IP-16	72
80600_CF-029_IP-16	15,4	80600	27	CF-029	IP-16	72
80677_CF-029_IP-16	15,4	80677	27	CF-029	IP-16	72
80446_CF-031_IP-16	23,5	80446	60	CF-031	IP-16	48
80534_CF-031_IP-16	23,5	80534	60	CF-031	IP-16	48
80041_CF-018_IP-17	9,5	80041	16,9	CF-018	IP-17	96
80515_CF-018_IP-17	9,5	80515	16,9	CF-018	IP-17	96
80662_CF-018_IP-17	9,5	80662	16,9	CF-018	IP-17	96
80293_CF-017_IP-17	15,6	80293	46,65	CF-017	IP-17	96
80299_CF-017_IP-17	15,6	80299	46,65	CF-017	IP-17	96
80318_CF-027_IP-17	15,6	80318	42,6	CF-027	IP-17	96
80513_CF-038_IP-17	15,6	80513	42,65	CF-038	IP-17	96
80293_CF-016_IP-17	16,1	80293	46,65	CF-016	IP-17	96
80299_CF-016_IP-17	16,1	80299	46,65	CF-016	IP-17	96
80270_CF-027_IP-17	16,1	80270	42,6	CF-027	IP-17	96
80513_CF-027_IP-17	16,1	80513	42,6	CF-027	IP-17	96
80720_CF-027_IP-17	16,1	80720	42,6	CF-027	IP-17	96
80786_CF-027_IP-17	16,1	80786	42,6	CF-027	IP-17	96
80787_CF-027_IP-17	16,1	80787	42,6	CF-027	IP-17	96
80033_CF-038_IP-17	16,1	80033	42,65	CF-038	IP-17	96
80318_CF-038_IP-17	16,1	80318	42,65	CF-038	IP-17	96
80786_CF-038_IP-17	16,1	80786	42,65	CF-038	IP-17	96
80787_CF-038_IP-17	16,1	80787	42,65	CF-038	IP-17	96
80514_CF-017_IP-17	16,2	80514	46,65	CF-017	IP-17	96
80034_CF-007_IP-17	18	80034	56,65	CF-007	IP-17	72
80257_CF-016_IP-17	18,2	80257	46,65	CF-016	IP-17	96
80514_CF-016_IP-17	18,2	80514	46,65	CF-016	IP-17	96
80257_CF-017_IP-17	18,2	80257	46,65	CF-017	IP-17	96
80298_CF-017_IP-17	18,2	80298	46,65	CF-017	IP-17	96
80515_CF-018_IP-18	9,5	80515	16,9	CF-018	IP-18	96
80516_CF-032_IP-18	9,8	80516	18	CF-032	IP-18	96
80444_CF-043_IP-18	14,5	80444	22	CF-043	IP-18	96
80700_CF-053_IP-18	15,4	80700	34,5	CF-053	IP-18	96
80730_CF-053_IP-18	15,4	80730	34,5	CF-053	IP-18	96
80293_CF-017_IP-18	15,6	80293	46,65	CF-017	IP-18	96
80299_CF-017_IP-18	15,6	80299	46,65	CF-017	IP-18	96
80317_CF-038_IP-18	15,6	80317	42,65	CF-038	IP-18	96
80293_CF-016_IP-18	16,1	80293	46,65	CF-016	IP-18	96
80299_CF-016_IP-18	16,1	80299	46,65	CF-016	IP-18	96
80033_CF-027_IP-18	16,1	80033	42,6	CF-027	IP-18	96
80270_CF-027_IP-18	16,1	80270	42,6	CF-027	IP-18	96
80560_CF-027_IP-18	16,1	80560	42,6	CF-027	IP-18	96
80786_CF-027_IP-18	16,1	80786	42,6	CF-027	IP-18	96
80787_CF-027_IP-18	16,1	80787	42,6	CF-027	IP-18	96
80318_CF-038_IP-18	16,1	80318	42,65	CF-038	IP-18	96
80513_CF-038_IP-18	16,1	80513	42,65	CF-038	IP-18	96
80257_CF-016_IP-18	18,2	80257	46,65	CF-016	IP-18	96
80661_CF-016_IP-18	18,2	80661	46,65	CF-016	IP-18	96
80692_CF-016_IP-18	18,2	80692	46,65	CF-016	IP-18	96
80693_CF-016_IP-18	18,2	80693	46,65	CF-016	IP-18	96

80770_CF-016_IP-18	18,2	80770	46,65	CF-016	IP-18	96
80257_CF-017_IP-18	18,2	80257	46,65	CF-017	IP-18	96
80298_CF-017_IP-18	18,2	80298	46,65	CF-017	IP-18	96
80514_CF-017_IP-18	18,2	80514	46,65	CF-017	IP-18	96
80319_CF-022_IP-19	7,75	80319	15,65	CF-022	IP-19	96
80209_CF-022_IP-19	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-19	96
80210_CF-022_IP-19	7,8	80210	15,65	CF-022	IP-19	96
80227_CF-022_IP-19	7,8	80227	15,65	CF-022	IP-19	96
80387_CF-022_IP-19	7,8	80387	15,65	CF-022	IP-19	96
80432_CF-022_IP-19	7,8	80432	15,65	CF-022	IP-19	96
80582_CF-022_IP-19	7,8	80582	15,65	CF-022	IP-19	96
80209_CF-036_IP-19	7,8	80209	15,65	CF-036	IP-19	96
80432_CF-036_IP-19	7,8	80432	15,65	CF-036	IP-19	96
80529_CF-039_IP-19	8,3	80529	24,6	CF-039	IP-19	96
80516_CF-032_IP-19	8,5	80516	18	CF-032	IP-19	96
80292_CF-039_IP-19	8,6	80292	24,6	CF-039	IP-19	96
80622_CF-051_IP-19	8,6	80622	15,02	CF-051	IP-19	96
80108_CF-041_IP-19	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-19	96
80407_CF-041_IP-19	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-19	96
80203_CF-021_IP-19	10,4	80203	20,6	CF-021	IP-19	96
80602_CF-021_IP-19	10,4	80602	20,6	CF-021	IP-19	96
80203_CF-026_IP-19	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-19	96
80426_CF-026_IP-19	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-19	96
80602_CF-026_IP-19	10,4	80602	20,6	CF-026	IP-19	96
80396_CF-040_IP-19	12,3	80396	41	CF-040	IP-19	96
80406_CF-040_IP-19	12,5	80406	41	CF-040	IP-19	96
80444_CF-043_IP-19	13,2	80444	22	CF-043	IP-19	96
80270_CF-027_IP-19	15,6	80270	42,6	CF-027	IP-19	96
80209_CF-022_IP-20	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-20	96
80210_CF-022_IP-20	7,8	80210	15,65	CF-022	IP-20	96
80227_CF-022_IP-20	7,8	80227	15,65	CF-022	IP-20	96
80315_CF-022_IP-20	7,8	80315	15,65	CF-022	IP-20	96
80432_CF-022_IP-20	7,8	80432	15,65	CF-022	IP-20	96
80718_CF-022_IP-20	7,8	80718	15,65	CF-022	IP-20	96
80726_CF-022_IP-20	7,8	80726	15,65	CF-022	IP-20	96
80209_CF-036_IP-20	7,8	80209	15,65	CF-036	IP-20	96
80319_CF-036_IP-20	7,8	80319	15,65	CF-036	IP-20	96
80432_CF-036_IP-20	7,8	80432	15,65	CF-036	IP-20	96
80074_CF-037_IP-20	7,8	80074	13,7	CF-037	IP-20	96
80306_CF-037_IP-20	7,8	80306	13,7	CF-037	IP-20	96
80307_CF-037_IP-20	7,8	80307	13,7	CF-037	IP-20	96
80394_CF-037_IP-20	7,8	80394	13,7	CF-037	IP-20	96
80397_CF-037_IP-20	7,8	80397	13,7	CF-037	IP-20	96
80400_CF-037_IP-20	7,8	80400	13,7	CF-037	IP-20	96
80553_CF-037_IP-20	7,8	80553	13,7	CF-037	IP-20	96
80554_CF-037_IP-20	7,8	80554	13,7	CF-037	IP-20	96
80041_CF-023_IP-20	8,2	80041	16,9	CF-023	IP-20	96
80301_CF-032_IP-20	8,5	80301	18	CF-032	IP-20	96
80402_CF-032_IP-20	8,5	80402	18	CF-032	IP-20	96
80203_CF-021_IP-20	10,4	80203	20,6	CF-021	IP-20	96

80389_CF-021_IP-20	10,4	80389	20,6	CF-021	IP-20	96
80426_CF-021_IP-20	10,4	80426	20,6	CF-021	IP-20	96
80427_CF-021_IP-20	10,4	80427	20,6	CF-021	IP-20	96
80508_CF-021_IP-20	10,4	80508	20,6	CF-021	IP-20	96
80602_CF-021_IP-20	10,4	80602	20,6	CF-021	IP-20	96
80719_CF-021_IP-20	10,4	80719	20,6	CF-021	IP-20	96
80203_CF-026_IP-20	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-20	96
80322_CF-026_IP-20	10,4	80322	20,6	CF-026	IP-20	96
80389_CF-026_IP-20	10,4	80389	20,6	CF-026	IP-20	96
80426_CF-026_IP-20	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-20	96
80427_CF-026_IP-20	10,4	80427	20,6	CF-026	IP-20	96
80504_CF-026_IP-20	10,4	80504	20,6	CF-026	IP-20	96
80545_CF-026_IP-20	10,4	80545	20,6	CF-026	IP-20	96
80711_CF-026_IP-20	10,4	80711	20,6	CF-026	IP-20	96
80444_CF-043_IP-20	13,2	80444	22	CF-043	IP-20	96
80209_CF-022_IP-21	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-21	96
80613_CF-022_IP-21	7,8	80613	15,65	CF-022	IP-21	96
80209_CF-036_IP-21	7,8	80209	15,65	CF-036	IP-21	96
80613_CF-036_IP-21	7,8	80613	15,65	CF-036	IP-21	96
80306_CF-037_IP-21	7,8	80306	13,7	CF-037	IP-21	96
80373_CF-037_IP-21	7,8	80373	13,7	CF-037	IP-21	96
80394_CF-037_IP-21	7,8	80394	13,7	CF-037	IP-21	96
80397_CF-037_IP-21	7,8	80397	13,7	CF-037	IP-21	96
80400_CF-037_IP-21	7,8	80400	13,7	CF-037	IP-21	96
80553_CF-037_IP-21	7,8	80553	13,7	CF-037	IP-21	96
80554_CF-037_IP-21	7,8	80554	13,7	CF-037	IP-21	96
80610_CF-037_IP-21	7,8	80610	13,7	CF-037	IP-21	96
80612_CF-037_IP-21	7,8	80612	13,7	CF-037	IP-21	96
80775_CF-037_IP-21	7,8	80775	13,7	CF-037	IP-21	96
80776_CF-037_IP-21	7,8	80776	13,7	CF-037	IP-21	96
80402_CF-032_IP-21	8,5	80402	18	CF-032	IP-21	96
80516_CF-032_IP-21	8,5	80516	18	CF-032	IP-21	96
80027_CF-021_IP-21	10,4	80027	20,6	CF-021	IP-21	96
80071_CF-021_IP-21	10,4	80071	20,6	CF-021	IP-21	96
80322_CF-021_IP-21	10,4	80322	20,6	CF-021	IP-21	96
80389_CF-021_IP-21	10,4	80389	20,6	CF-021	IP-21	96
80403_CF-021_IP-21	10,4	80403	20,6	CF-021	IP-21	96
80426_CF-021_IP-21	10,4	80426	20,6	CF-021	IP-21	96
80427_CF-021_IP-21	10,4	80427	20,6	CF-021	IP-21	96
80508_CF-021_IP-21	10,4	80508	20,6	CF-021	IP-21	96
80602_CF-021_IP-21	10,4	80602	20,6	CF-021	IP-21	96
80203_CF-026_IP-21	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-21	96
80322_CF-026_IP-21	10,4	80322	20,6	CF-026	IP-21	96
80427_CF-026_IP-21	10,4	80427	20,6	CF-026	IP-21	96
80444_CF-043_IP-21	13,2	80444	22	CF-043	IP-21	96
80209_CF-036_IP-22	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-22	96
80680_CF-036_IP-22	7,6	80680	15,65	CF-036	IP-22	96
80718_CF-036_IP-22	7,6	80718	15,65	CF-036	IP-22	96
80726_CF-036_IP-22	7,6	80726	15,65	CF-036	IP-22	96
80564_CF0-24_IP-22	7,7	80564	12	CF0-24	IP-22	96

70264_CF-024_IP-22	7,7	70264	12	CF-024	IP-22	96
80264_CF-024_IP-22	7,7	80264	12	CF-024	IP-22	96
80312_CF-024_IP-22	7,7	80312	12	CF-024	IP-22	96
80388_CF-024_IP-22	7,7	80388	12	CF-024	IP-22	96
80567_CF-024_IP-22	7,7	80567	12	CF-024	IP-22	96
80568_CF-024_IP-22	7,7	80568	12	CF-024	IP-22	96
80591_CF-024_IP-22	7,7	80591	12	CF-024	IP-22	96
80627_CF-024_IP-22	7,7	80627	12	CF-024	IP-22	96
80667_CF-024_IP-22	7,7	80667	12	CF-024	IP-22	96
80668_CF-024_IP-22	7,7	80668	12	CF-024	IP-22	96
80669_CF-024_IP-22	7,7	80669	12	CF-024	IP-22	96
80670_CF-024_IP-22	7,7	80670	12	CF-024	IP-22	96
80684_CF-024_IP-22	7,7	80684	12	CF-024	IP-22	96
80689_CF-024_IP-22	7,7	80689	12	CF-024	IP-22	96
80690_CF-024_IP-22	7,7	80690	12	CF-024	IP-22	96
80696_CF-024_IP-22	7,7	80696	12	CF-024	IP-22	96
80697_CF-024_IP-22	7,7	80697	12	CF-024	IP-22	96
80710_CF-024_IP-22	7,7	80710	12	CF-024	IP-22	96
80388_CF-042_IP-22	7,7	80388	12	CF-042	IP-22	96
80530_CF-042_IP-22	7,7	80530	12	CF-042	IP-22	96
80591_CF-042_IP-22	7,7	80591	12	CF-042	IP-22	96
80627_CF-042_IP-22	7,7	80627	12	CF-042	IP-22	96
80628_CF-042_IP-22	7,7	80628	12	CF-042	IP-22	96
80710_CF-042_IP-22	7,7	80710	12	CF-042	IP-22	96
80432_CF-036_IP-22	7,8	80432	15,65	CF-036	IP-22	96
80108_CF-041_IP-22	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-22	96
80407_CF-041_IP-22	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-22	96
80203_CF-021_IP-22	10,4	80203	20,6	CF-021	IP-22	96
80203_CF-026_IP-22	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-22	96
80701_CF-026_IP-22	10,4	80701	20,6	CF-026	IP-22	96
80209_CF-036_IP-23	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-23	96
80209_CF-022_IP-23	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-23	96
80630_CF-054_IP-23	7,9	80630	15,03	CF-054	IP-23	96
80292_CF-039_IP-23	8,3	80292	24,6	CF-039	IP-23	96
80590_CF-039_IP-23	8,3	80590	24,6	CF-039	IP-23	96
80593_CF-023_IP-23	8,5	80593	16,9	CF-023	IP-23	96
80516_CF-032_IP-23	8,5	80516	18	CF-032	IP-23	96
80555_CF-032_IP-23	8,5	80555	18	CF-032	IP-23	96
80041_CF-023_IP-23	8,6	80041	16,9	CF-023	IP-23	96
80621_CF-051_IP-23	8,6	80621	15,02	CF-051	IP-23	96
80622_CF-051_IP-23	8,6	80622	15,02	CF-051	IP-23	96
80025_CF-025_IP-23	9,6	80025	30	CF-025	IP-23	96
80175_CF-025_IP-23	9,6	80175	30	CF-025	IP-23	96
80422_CF-025_IP-23	9,6	80422	30	CF-025	IP-23	96
80423_CF-025_IP-23	9,6	80423	30	CF-025	IP-23	96
80577_CF-025_IP-23	9,6	80577	30	CF-025	IP-23	96
80608_CF-025_IP-23	9,6	80608	30	CF-025	IP-23	96
80742_CF-025_IP-23	9,6	80742	30	CF-025	IP-23	96
80743_CF-025_IP-23	9,6	80743	30	CF-025	IP-23	96
80744_CF-025_IP-23	9,6	80744	30	CF-025	IP-23	96

80764_CF-025_IP-23	9,6	80764	30	CF-025	IP-23	96
80765_CF-025_IP-23	9,6	80765	30	CF-025	IP-23	96
80108_CF-041_IP-23	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-23	96
80407_CF-041_IP-23	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-23	96
80671_CF-041_IP-23	10,1	80671	15,01	CF-041	IP-23	96
80203_CF-021_IP-23	10,4	80203	20,6	CF-021	IP-23	96
80545_CF-021_IP-23	10,4	80545	20,6	CF-021	IP-23	96
80701_CF-021_IP-23	10,4	80701	20,6	CF-021	IP-23	96
80203_CF-026_IP-23	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-23	96
80389_CF-026_IP-23	10,4	80389	20,6	CF-026	IP-23	96
80426_CF-026_IP-23	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-23	96
80545_CF-026_IP-23	10,4	80545	20,6	CF-026	IP-23	96
80701_CF-026_IP-23	10,4	80701	20,6	CF-026	IP-23	96
80772_CF-057_IP-23	11,4	80772	38	CF-057	IP-23	96
80444_CF-043_IP-23	13,2	80444	22	CF-043	IP-23	96
80257_CF-003_IP-23	17	80257	46,65	CF-003	IP-23	72
80298_CF-003_IP-23	17	80298	46,65	CF-003	IP-23	72
80430_CF-006_IP-23	17,6	80430	52,7	CF-006	IP-23	72
80440_CF-006_IP-23	17,6	80440	52,7	CF-006	IP-23	72
80034_CF-007_IP-23	18	80034	56,65	CF-007	IP-23	72
80035_CF-007_IP-23	18	80035	56,65	CF-007	IP-23	72
80544_CF-007_IP-23	18	80544	56,65	CF-007	IP-23	72
80559_CF-007_IP-23	18	80559	56,65	CF-007	IP-23	72
80713_CF-007_IP-23	18	80713	56,65	CF-007	IP-23	72
80514_CF-003_IP-23	18,3	80514	46,65	CF-003	IP-23	72
80037_CF-024_IP-24	7,3	80037	12	CF-024	IP-24	96
80209_CF-022_IP-24	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-24	96
80432_CF-022_IP-24	7,8	80432	15,65	CF-022	IP-24	96
80630_CF-054_IP-24	7,9	80630	15,03	CF-054	IP-24	96
80041_CF-023_IP-24	8,2	80041	16,9	CF-023	IP-24	96
70292_CF-039_IP-24	8,3	70292	24,6	CF-039	IP-24	96
80292_CF-039_IP-24	8,3	80292	24,6	CF-039	IP-24	96
80529_CF-039_IP-24	8,3	80529	24,6	CF-039	IP-24	96
80515_CF-023_IP-24	8,6	80515	16,9	CF-023	IP-24	96
80320_CF-039_IP-24	8,6	80320	24,6	CF-039	IP-24	96
80622_CF-051_IP-24	8,6	80622	15,02	CF-051	IP-24	96
80025_CF-025_IP-24	9,6	80025	30	CF-025	IP-24	96
80037_CF-025_IP-24	9,6	80037	30	CF-025	IP-24	96
80069_CF-025_IP-24	9,6	80069	30	CF-025	IP-24	96
80175_CF-025_IP-24	9,6	80175	30	CF-025	IP-24	96
80330_CF-025_IP-24	9,6	80330	30	CF-025	IP-24	96
80401_CF-025_IP-24	9,6	80401	30	CF-025	IP-24	96
80405_CF-025_IP-24	9,6	80405	30	CF-025	IP-24	96
80574_CF-025_IP-24	9,6	80574	30	CF-025	IP-24	96
80608_CF-025_IP-24	9,6	80608	30	CF-025	IP-24	96
80725_CF-025_IP-24	9,6	80725	30	CF-025	IP-24	96
80423_CF-059_IP-24	9,6	80423	30	CF-059	IP-24	96
80574_CF-059_IP-24	9,6	80574	30	CF-059	IP-24	96
80725_CF-059_IP-24	9,6	80725	30	CF-059	IP-24	96
80108_CF-041_IP-24	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-24	96



80407_CF-041_IP-24	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-24	96
80701_CF-021_IP-24	10,4	80701	20,6	CF-021	IP-24	96
80203_CF-026_IP-24	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-24	96
80426_CF-026_IP-24	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-24	96
80701_CF-026_IP-24	10,4	80701	20,6	CF-026	IP-24	96
80537_CF-041_IP-24	10,4	80537	15,01	CF-041	IP-24	96
80563_CF-041_IP-24	10,4	80563	15,01	CF-041	IP-24	96
80396_CF-040_IP-24	11,3	80396	41	CF-040	IP-24	96
80406_CF-040_IP-24	11,3	80406	41	CF-040	IP-24	96
80319_CF-022_IP-25	7,8	80319	15,65	CF-022	IP-25	96
80074_CF-037_IP-25	8,8	80074	13,7	CF-037	IP-25	96
80306_CF-037_IP-25	8,8	80306	13,7	CF-037	IP-25	96
80307_CF-037_IP-25	8,8	80307	13,7	CF-037	IP-25	96
80394_CF-037_IP-25	8,8	80394	13,7	CF-037	IP-25	96
80397_CF-037_IP-25	8,8	80397	13,7	CF-037	IP-25	96
80400_CF-037_IP-25	8,8	80400	13,7	CF-037	IP-25	96
80554_CF-037_IP-25	8,8	80554	13,7	CF-037	IP-25	96
80209_CF-022_IP-25	10	80209	15,65	CF-022	IP-25	96
80210_CF-022_IP-25	10	80210	15,65	CF-022	IP-25	96
80227_CF-022_IP-25	10	80227	15,65	CF-022	IP-25	96
80315_CF-022_IP-25	10	80315	15,65	CF-022	IP-25	96
80387_CF-022_IP-25	10	80387	15,65	CF-022	IP-25	96
80432_CF-022_IP-25	10	80432	15,65	CF-022	IP-25	96
80582_CF-022_IP-25	10	80582	15,65	CF-022	IP-25	96
80718_CF-022_IP-25	10	80718	15,65	CF-022	IP-25	96
80209_CF-036_IP-25	10	80209	15,65	CF-036	IP-25	96
80227_CF-036_IP-25	10	80227	15,65	CF-036	IP-25	96
80432_CF-036_IP-25	10	80432	15,65	CF-036	IP-25	96
80566_CF-049_IP-26	8,6	80566	15,02	CF-049	IP-26	144
80621_CF-049_IP-26	8,6	80621	15,02	CF-049	IP-26	144
80422_CF-025_IP-26	9,6	80422	30	CF-025	IP-26	96
80423_CF-025_IP-26	9,6	80423	30	CF-025	IP-26	96
80574_CF-025_IP-26	9,6	80574	30	CF-025	IP-26	96
80608_CF-025_IP-26	9,6	80608	30	CF-025	IP-26	96
80725_CF-025_IP-26	9,6	80725	30	CF-025	IP-26	96
80209_CF-036_IP-27	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-27	96
80227_CF-036_IP-27	7,5	80227	15,65	CF-036	IP-27	96
80630_CF-054_IP-27	7,9	80630	15,03	CF-054	IP-27	96
80292_CF-039_IP-27	8,3	80292	24,6	CF-039	IP-27	96
80590_CF-039_IP-27	8,3	80590	24,6	CF-039	IP-27	96
80402_CF-032_IP-27	8,5	80402	18	CF-032	IP-27	96
80515_CF-023_IP-27	8,6	80515	16,9	CF-023	IP-27	96
80621_CF-051_IP-27	8,6	80621	15,02	CF-051	IP-27	96
80531_CF-044_IP-27	9,1	80531	29,5	CF-044	IP-27	96
80108_CF-041_IP-27	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-27	96
80407_CF-041_IP-27	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-27	96
80203_CF-026_IP-27	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-27	96
80322_CF-026_IP-27	10,4	80322	20,6	CF-026	IP-27	96
80426_CF-026_IP-27	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-27	96
80427_CF-026_IP-27	10,4	80427	20,6	CF-026	IP-27	96

80508_CF-026_IP-27	10,4	80508	20,6	CF-026	IP-27	96
80537_CF-041_IP-27	10,4	80537	15,01	CF-041	IP-27	96
80563_CF-041_IP-27	10,4	80563	15,01	CF-041	IP-27	96
80396_CF-040_IP-27	11,3	80396	41	CF-040	IP-27	96
80406_CF-040_IP-27	11,3	80406	41	CF-040	IP-27	96
80541_CF-040_IP-27	11,3	80541	41	CF-040	IP-27	96
80556_CF-040_IP-27	11,3	80556	41	CF-040	IP-27	96
80241_CF-047_IP-27	11,4	80241	33,65	CF-047	IP-27	96
80242_CF-047_IP-27	11,4	80242	33,65	CF-047	IP-27	96
80616_CF-047_IP-27	11,4	80616	33,65	CF-047	IP-27	96
80784_CF-047_IP-27	11,4	80784	33,65	CF-047	IP-27	96
80396_CF-048_IP-27	11,4	80396	41	CF-048	IP-27	96
80406_CF-048_IP-27	11,4	80406	41	CF-048	IP-27	96
80444_CF-043_IP-27	13,2	80444	22	CF-043	IP-27	96
80241_CF-028_IP-27	14,2	80241	33,65	CF-028	IP-27	72
80506_CF-046_IP-27	14,5	80506	36	CF-046	IP-27	96
80209_CF-036_IP-28	7,5	80209	15,65	CF-036	IP-28	96
80718_CF-036_IP-28	7,6	80718	15,65	CF-036	IP-28	96
80726_CF-036_IP-28	7,6	80726	15,65	CF-036	IP-28	96
80683_CF-024_IP-28	7,7	80683	12	CF-024	IP-28	96
80264_CF-042_IP-28	7,7	80264	12	CF-042	IP-28	96
80312_CF-042_IP-28	7,7	80312	12	CF-042	IP-28	96
80388_CF-042_IP-28	7,7	80388	12	CF-042	IP-28	96
80530_CF-042_IP-28	7,7	80530	12	CF-042	IP-28	96
80564_CF-042_IP-28	7,7	80564	12	CF-042	IP-28	96
80567_CF-042_IP-28	7,7	80567	12	CF-042	IP-28	96
80568_CF-042_IP-28	7,7	80568	12	CF-042	IP-28	96
80591_CF-042_IP-28	7,7	80591	12	CF-042	IP-28	96
80682_CF-042_IP-28	7,7	80682	12	CF-042	IP-28	96
80683_CF-042_IP-28	7,7	80683	12	CF-042	IP-28	96
80684_CF-042_IP-28	7,7	80684	12	CF-042	IP-28	96
80696_CF-042_IP-28	7,7	80696	12	CF-042	IP-28	96
80710_CF-042_IP-28	7,7	80710	12	CF-042	IP-28	96
80745_CF-042_IP-28	7,7	80745	12	CF-042	IP-28	96
80746_CF-042_IP-28	7,7	80746	12	CF-042	IP-28	96
80747_CF-042_IP-28	7,7	80747	12	CF-042	IP-28	96
80749_CF-042_IP-28	7,7	80749	12	CF-042	IP-28	96
80762_CF-042_IP-28	7,7	80762	12	CF-042	IP-28	96
80763_CF-042_IP-28	7,7	80763	12	CF-042	IP-28	96
80209_CF-022_IP-28	7,8	80209	15,65	CF-022	IP-28	96
80041_CF-023_IP-28	8,2	80041	16,9	CF-023	IP-28	96
80292_CF-039_IP-28	8,3	80292	24,6	CF-039	IP-28	96
80590_CF-039_IP-28	8,3	80590	24,6	CF-039	IP-28	96
80516_CF-032_IP-28	8,5	80516	18	CF-032	IP-28	96
80531_CF-044_IP-28	9,1	80531	29,5	CF-044	IP-28	96
80617_CF-050_IP-28	9,2	80617	28	CF-050	IP-28	72
80422_CF-025_IP-28	9,6	80422	30	CF-025	IP-28	96
80108_CF-041_IP-28	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-28	96
80407_CF-041_IP-28	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-28	96
80671_CF-041_IP-28	10,1	80671	15,01	CF-041	IP-28	96

80203_CF-026_IP-28	10,4	80203	20,6	CF-026	IP-28	96
80389_CF-026_IP-28	10,4	80389	20,6	CF-026	IP-28	96
80426_CF-026_IP-28	10,4	80426	20,6	CF-026	IP-28	96
80545_CF-026_IP-28	10,4	80545	20,6	CF-026	IP-28	96
80701_CF-026_IP-28	10,4	80701	20,6	CF-026	IP-28	96
80301_CF-009_IP-28	10,6	80301	18	CF-009	IP-28	72
80029_CF-047_IP-28	11,4	80029	33,65	CF-047	IP-28	96
80241_CF-047_IP-28	11,4	80241	33,65	CF-047	IP-28	96
80242_CF-047_IP-28	11,4	80242	33,65	CF-047	IP-28	96
80300_CF-047_IP-28	11,4	80300	33,65	CF-047	IP-28	96
80616_CF-047_IP-28	11,4	80616	33,65	CF-047	IP-28	96
80652_CF-047_IP-28	11,4	80652	33,65	CF-047	IP-28	96
80519_CF-050_IP-28	11,4	80519	28	CF-050	IP-28	72
80618_CF-050_IP-28	11,4	80618	28	CF-050	IP-28	72
80619_CF-050_IP-28	11,4	80619	28	CF-050	IP-28	72
80422_CF-010_IP-28	12,2	80422	30	CF-010	IP-28	72
80444_CF-043_IP-28	13,2	80444	22	CF-043	IP-28	96
80506_CF-046_IP-28	14,5	80506	36	CF-046	IP-28	96
80536_CF-046_IP-28	14,5	80536	36	CF-046	IP-28	96
80716_CF-046_IP-28	14,5	80716	36	CF-046	IP-28	96
80700_CF-053_IP-28	15,4	80700	34,5	CF-053	IP-28	96
80730_CF-053_IP-28	15,4	80730	34,5	CF-053	IP-28	96
80292_CF-039_IP-29	8,3	80292	24,6	CF-039	IP-29	96
80590_CF-039_IP-29	8,3	80590	24,6	CF-039	IP-29	96
80531_CF-044_IP-29	9,1	80531	29,5	CF-044	IP-29	96
80025_CF-025_IP-29	9,6	80025	30	CF-025	IP-29	96
80037_CF-025_IP-29	9,6	80037	30	CF-025	IP-29	96
80069_CF-025_IP-29	9,6	80069	30	CF-025	IP-29	96
80330_CF-025_IP-29	9,6	80330	30	CF-025	IP-29	96
80401_CF-025_IP-29	9,6	80401	30	CF-025	IP-29	96
80405_CF-025_IP-29	9,6	80405	30	CF-025	IP-29	96
80422_CF-025_IP-29	9,6	80422	30	CF-025	IP-29	96
80108_CF-041_IP-29	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-29	96
80396_CF-040_IP-29	11,3	80396	41	CF-040	IP-29	96
80406_CF-040_IP-29	11,3	80406	41	CF-040	IP-29	96
80541_CF-040_IP-29	11,3	80541	41	CF-040	IP-29	96
80542_CF-040_IP-29	11,3	80542	41	CF-040	IP-29	96
80702_CF-040_IP-29	11,3	80702	41	CF-040	IP-29	96
80597_CF-048_IP-29	11,3	80597	41	CF-048	IP-29	96
80029_CF-028_IP-29	11,4	80029	33,65	CF-028	IP-29	72
80706_CF-040_IP-29	11,4	80706	41	CF-040	IP-29	96
80017_CF-047_IP-29	11,4	80017	33,65	CF-047	IP-29	96
80029_CF-047_IP-29	11,4	80029	33,65	CF-047	IP-29	96
80242_CF-047_IP-29	11,4	80242	33,65	CF-047	IP-29	96
80609_CF-047_IP-29	11,4	80609	33,65	CF-047	IP-29	96
80784_CF-047_IP-29	11,4	80784	33,65	CF-047	IP-29	96
80396_CF-048_IP-29	11,4	80396	41	CF-048	IP-29	96
80406_CF-048_IP-29	11,4	80406	41	CF-048	IP-29	96
80541_CF-048_IP-29	11,4	80541	41	CF-048	IP-29	96
80542_CF-048_IP-29	11,4	80542	41	CF-048	IP-29	96

80595_CF-048_IP-29	11,4	80595	41	CF-048	IP-29	96
80596_CF-048_IP-29	11,4	80596	41	CF-048	IP-29	96
80598_CF-048_IP-29	11,4	80598	41	CF-048	IP-29	96
80686_CF-048_IP-29	11,4	80686	41	CF-048	IP-29	96
80702_CF-048_IP-29	11,4	80702	41	CF-048	IP-29	96
80706_CF-048_IP-29	11,4	80706	41	CF-048	IP-29	96
80519_CF-050_IP-29	11,4	80519	28	CF-050	IP-29	72
80618_CF-050_IP-29	11,4	80618	28	CF-050	IP-29	72
80619_CF-050_IP-29	11,4	80619	28	CF-050	IP-29	72
80624_CF-050_IP-29	11,4	80624	28	CF-050	IP-29	72
80672_CF-050_IP-29	11,4	80672	28	CF-050	IP-29	72
80712_CF-050_IP-29	11,4	80712	28	CF-050	IP-29	72
80738_CF-050_IP-29	11,4	80738	28	CF-050	IP-29	72
80772_CF-057_IP-29	11,4	80772	38	CF-057	IP-29	96
80422_CF-010_IP-29	12,2	80422	30	CF-010	IP-29	72
80506_CF-046_IP-29	14,5	80506	36	CF-046	IP-29	96
80521_CF-046_IP-29	14,5	80521	36	CF-046	IP-29	96
80536_CF-046_IP-29	14,5	80536	36	CF-046	IP-29	96
80716_CF-046_IP-29	14,5	80716	36	CF-046	IP-29	96
80093_CF-045_IP-29	14,6	80093	48	CF-045	IP-29	96
80142_CF-045_IP-29	14,6	80142	48	CF-045	IP-29	96
80547_CF-045_IP-29	14,6	80547	48	CF-045	IP-29	96
80548_CF-045_IP-29	14,6	80548	48	CF-045	IP-29	96
80606_CF-045_IP-29	14,6	80606	48	CF-045	IP-29	96
80607_CF-045_IP-29	14,6	80607	48	CF-045	IP-29	96
80703_CF-045_IP-29	14,6	80703	48	CF-045	IP-29	96
80709_CF-045_IP-29	14,6	80709	48	CF-045	IP-29	96
80771_CF-045_IP-29	14,6	80771	48	CF-045	IP-29	96
80531_CF-044_IP-30	9,1	80531	29,5	CF-044	IP-30	96
80069_CF-025_IP-30	9,6	80069	30	CF-025	IP-30	96
80422_CF-025_IP-30	9,6	80422	30	CF-025	IP-30	96
80577_CF-025_IP-30	9,6	80577	30	CF-025	IP-30	96
80608_CF-025_IP-30	9,6	80608	30	CF-025	IP-30	96
80108_CF-041_IP-30	10,1	80108	15,01	CF-041	IP-30	96
80407_CF-041_IP-30	10,1	80407	15,01	CF-041	IP-30	96
80537_CF-041_IP-30	10,1	80537	15,01	CF-041	IP-30	96
80701_CF-026_IP-30	10,4	80701	20,6	CF-026	IP-30	96
80396_CF-040_IP-30	11,3	80396	41	CF-040	IP-30	96
80406_CF-040_IP-30	11,3	80406	41	CF-040	IP-30	96
80541_CF-040_IP-30	11,3	80541	41	CF-040	IP-30	96
80542_CF-040_IP-30	11,3	80542	41	CF-040	IP-30	96
80641_CF-040_IP-30	11,3	80641	41	CF-040	IP-30	96
80706_CF-040_IP-30	11,3	80706	41	CF-040	IP-30	96
80702_CF-040_IP-30	11,4	80702	41	CF-040	IP-30	96
80029_CF-047_IP-30	11,4	80029	33,65	CF-047	IP-30	96
80242_CF-047_IP-30	11,4	80242	33,65	CF-047	IP-30	96
80609_CF-047_IP-30	11,4	80609	33,65	CF-047	IP-30	96
80625_CF-047_IP-30	11,4	80625	33,65	CF-047	IP-30	96
80784_CF-047_IP-30	11	80784	34	CF-047	IP-30	96
80396_CF-048_IP-30	11	80396	41	CF-048	IP-30	96

80541_CF-048_IP-30	11	80541	41	CF-048	IP-30	96
80542_CF-048_IP-30	11	80542	41	CF-048	IP-30	96
80556_CF-048_IP-30	11	80556	41	CF-048	IP-30	96
80686_CF-048_IP-30	11	80686	41	CF-048	IP-30	96
80706_CF-048_IP-30	11	80706	41	CF-048	IP-30	96
80708_CF-048_IP-30	11	80708	41	CF-048	IP-30	96
80519_CF-050_IP-30	11	80519	28	CF-050	IP-30	72
80664_CF-050_IP-30	11	80664	28	CF-050	IP-30	72
80562_CF-046_IP-30	12,9	80562	36	CF-046	IP-30	96
80506_CF-046_IP-30	14,5	80506	36	CF-046	IP-30	96
80521_CF-046_IP-30	14,5	80521	36	CF-046	IP-30	96
80536_CF-046_IP-30	14,5	80536	36	CF-046	IP-30	96
80716_CF-046_IP-30	14,5	80716	36	CF-046	IP-30	96
80769_CF-046_IP-30	14,5	80769	36	CF-046	IP-30	96
80093_CF-045_IP-30	14,6	80093	48	CF-045	IP-30	96
80142_CF-045_IP-30	14,6	80142	48	CF-045	IP-30	96
80547_CF-045_IP-30	14,6	80547	48	CF-045	IP-30	96
80548_CF-045_IP-30	14,6	80548	48	CF-045	IP-30	96
80557_CF-045_IP-30	14,6	80557	48	CF-045	IP-30	96
80607_CF-045_IP-30	14,6	80607	48	CF-045	IP-30	96
80703_CF-045_IP-30	14,6	80703	48	CF-045	IP-30	96
80757_CF-056_IP-31	8	80757	13	CF-056	IP-31	128
80750_CF-055_IP-31	8	80750	15	CF-055	IP-31	128
80678_CF-052_IP-31	9	80678	18	CF-052	IP-31	96
80681_CF-052_IP-31	9	80681	18	CF-052	IP-31	96
80108_CF-041_IP-31	10	80108	15	CF-041	IP-31	96
80407_CF-041_IP-31	10	80407	15	CF-041	IP-31	96
80203_CF-026_IP-31	10	80203	21	CF-026	IP-31	96
80426_CF-026_IP-31	10	80426	21	CF-026	IP-31	96
80701_CF-026_IP-31	10	80701	21	CF-026	IP-31	96
80719_CF-026_IP-31	10	80719	21	CF-026	IP-31	96
80718_CF-036_IP-32	8	80718	16	CF-036	IP-32	96
80756_CF-056_IP-32	8	80756	13	CF-056	IP-32	128
80757_CF-056_IP-32	8	80757	13	CF-056	IP-32	128
88757_CF-056_IP-32	8	88757	13	CF-056	IP-32	128
80750_CF-055_IP-32	8	80750	15	CF-055	IP-32	128
80678_CF-052_IP-32	9	80678	18	CF-052	IP-32	96
80681_CF-052_IP-32	9	80681	18	CF-052	IP-32	96
80108_CF-041_IP-32	10	80108	15	CF-041	IP-32	96
80407_CF-041_IP-32	10	80407	15	CF-041	IP-32	96
80426_CF-026_IP-32	10	80426	21	CF-026	IP-32	96
80701_CF-026_IP-32	10	80701	21	CF-026	IP-32	96
80719_CF-026_IP-32	10	80719	21	CF-026	IP-32	96
80695_CF-058_IP-33	8	80695	14	CF-058	IP-33	128
80757_CF-056_IP-33	8	80757	13	CF-056	IP-33	128
80750_CF-055_IP-33	8	80750	15	CF-055	IP-33	128