



**CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**HELTON VANUCCIO BATISTA SANTOS**

**CONTROLE DE QUALIDADE DE INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA  
CALÇADISTA**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2015**

**HELTON VANUCCIO BATISTA SANTOS**

**CONTROLE DE QUALIDADE DE INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA  
CALÇADISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado a Universidade Estadual da  
Paraíba, como exigência para obtenção  
do título de graduado em Química  
Industrial.

**Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Djane de Fátima Oliveira**

CAMPINA GRANDE - PB

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237c Santos, Helton Vanuccio Batista  
Controle de qualidade de insumos em uma indústria calçadista  
[manuscrito] / Helton Vanuccio Batista Santos. - 2015.  
33 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

"Orientação: Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira, Departamento de Química".

1. Indústria calçadista. 2. Controle de qualidade. 3. Análise físico-química. I. Título.

21. ed. CDD 658.562

HELTON VANUCCIO BATISTA SANTOS

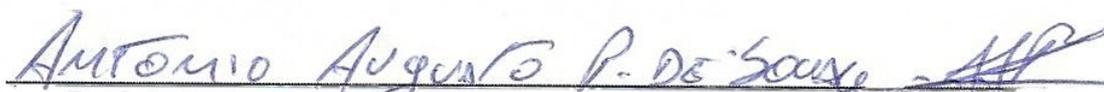
CONTROLE DE QUALIDADE DE INSUMOS EM UMA INDÚSTRIA  
CALÇADISTA

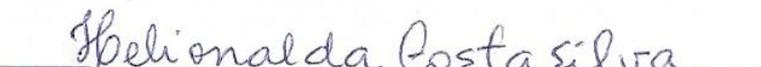
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado a Universidade Estadual da  
Paraíba, como exigência para obtenção  
do título de graduado em Química  
Industrial.

Aprovado em: 29/09/2015

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Dra. Djane de Fátima Oliveira (Orientadora – UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Antonio Augusto Pereira de Sousa (Examinadora-UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª. Helionalda Costa Silva (Examinador – UEPB)

CAMPINA GRANDE - PB

2015

A minha mãe Maria do CeuBatista,a  
minha irmã Carla Batista Santos e a  
minha esposa Kalinne Monteiro de  
Sousapelo amor, carinho, apoio e  
incentivo durante toda minha trajetória  
acadêmica. Obrigado por fazerem parte  
de mais uma conquista de minha  
vida!**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me revestiu de força, coragem e determinação para vencer os desafios, superando os obstáculos, e que por sua graça e infinita misericórdia permitiu que tornasse realidade o que um dia sonhei. A Ele a honra e a glória para todo o sempre!

A minha mãe, fonte inesgotável de amor, responsáveis pelo que hoje sou e que sempre me apoiou e incentivou para que eu alcançasse meus objetivos.

A minha irmã Carla pelo carinho e por estar sempre pronta a me ajudar no que for preciso.

A minha avó materna Carmem Lira Batista (*in memoriam*) e toda minha família pelo afeto e torcida por meu sucesso profissional.

A minha querida orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dra. Djane de Fátima Oliveira, pelo compartilhamento de conhecimentos, pelo carinho, dedicação, paciência, compreensão e orientação para a realização deste trabalho.

A todos os colegas de sala que tive a oportunidade de conhecer e de conviver durante toda jornada acadêmica.

A todos os professores pelos ensinamentos compartilhados e eternizados.

Aos funcionários e a todos que compõem o Departamento de Química.

Enfim a todos que de forma direta ou indireta contribuíram, apoiaram e incentivaram para que eu trilhasse esse caminho e realizasse esse sonho. Minha eterna gratidão!

“Se alguém julga saber alguma coisa, com efeito, não aprendeu ainda como convém saber.”

I Coríntios 8:2

## RESUMO

A busca por melhorias e por produtos que atendam um mercado cada vez mais exigente em termos de qualidade, fazem com que as empresas desenvolvam e apliquem ferramentas do controle de qualidade para resolver as não conformidades e/ou desenvolver produtos com qualidade superior, com propósito de evitar desperdícios, reduzir custos e tornarem-se mais competitivas. Nesse sentido Este trabalho de pesquisa analisar o processo de controle de qualidade de insumos em uma indústria do setor calçadista localizado no município de Campina Grande - PB. É uma empresa de médio porte com aproximadamente 1200 funcionários especializada na produção de calçados Metodologicamente, foram realizadas análise do controle de qualidade de calçados e uma revisão literária sobre o tema. Inicialmente foram definidos os parâmetros de qualidade para insumos da produção; unidade mínima e máxima aceitas; e métodos de análises físico-químicos para cada produto a ser utilizado em produção. A partir dos resultados, observou-se que a empresa adota métodos positivos para a gestão de estoque. Portanto, pode-se concluir que os planos de controle aplicados são efetivos na auto-gestão, pois estabelecem itens de checagem que promovem avaliações periódicas, mantendo o controle do processo.

Palavras chave: Setor calçadista; controle de qualidade; análise Físico-química.

## **ABSTRACT**

The search for improvements and products that meet an increasingly demanding market in terms of quality, make companies develop and implement quality control tools to address the non-compliance and / or develop products with superior quality, with the purpose of avoid waste, reduce costs and become more competitive. The study was conducted in a company "X", an average company with approximately 1,200 employees specialized in producing shoes. First the definition of quality parameters for production inputs was performed; minimum and maximum unit accepted; and methods for physical and chemical analysis for each product to be used in production.

**Keywords:** Control of reception; level of quality; Physical and chemical analysis.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	11
1.1.2 <b>ObjetivosEspecíficos</b> .....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	12
1.2 A INDÚSTRIA CALÇADISTA.....	12
2.1.1 <b>A Indústria No Brasil</b> .....	12
2.1.2 <b>A Indústria Na Paraíba</b> .....	13
2.2 CONTROLE DE QUALIDADE.....	14
2.3 A “QUALIDADE” NOS CALÇADOS: NORMAS <i>versus</i> LEIS.....	16
2.3.1 <b>As normas ABNT- NBR</b> .....	16
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	21
3.1 LABORATÓRIO.....	21
3.2 EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	21
3.2.1 <b>Capela de Exaustão</b> .....	21
3.2.2 <b>Balança Determinadora de Umidade</b> .....	22
3.2.3 <b>Viscosímetro Digital</b> .....	23
3.2.4 <b>Picnômetro</b> .....	24
3.2.5 <b>Grindômetro</b> .....	25
3.2.6 <b>Misturador de Tinta</b> .....	25
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização da economia é um fato. A evolução da tecnologia proporcionou avanços dos meios de comunicação, de transporte e da troca de dados. Isso fez com que as empresas buscassem diferenciais competitivos para sobreviverem e conquistarem novos mercados. Mas ao mesmo tempo em que a globalização trouxe oportunidades de negócio para as empresas, fez com que os consumidores mudassem o comportamento e a percepção.

Este comportamento e principalmente a percepção podem ser representados em parte pela qualidade. Apesar de existirem diversas formas de se conceituar a palavra qualidade, para Juran (1992, p. 4), “Não se conhece nenhuma definição curta que mereça a aprovação de todos sobre o que significa qualidade, embora essa unanimidade seja importante.”. Assim, a qualidade, que foi considerada um diferencial competitivo, atualmente é considerada como uma característica intrínseca do produto.

Para que haja produtos com qualidade é necessário que ela seja levada em consideração desde a fase de projeto até a utilização (CROSBY, 1999; HARRINGTON; HARRINGTON, 1997). Um dos fatores que interferem na qualidade do produto é a qualidade das matérias-primas e dos insumos. Pensando nisto as empresas incorporam atividades de controle de qualidade de materiais (OAKLAND, 1994), incluindo a inspeção através de amostragens estatísticas aleatórias e não tendenciosas (LARSON; FARBER, 2004).

No estudo sobre a gestão da cadeia de fornecimento, um dos aspectos abordados é que as estratégias das empresas (cliente e fornecedora) devem estar alinhadas. A relação cliente-fornecedor deve ser embasada na confiança e para que esta surja é necessário tempo. Dependendo do nível de maturidade da relação entre o cliente e o fornecedor, a introdução de atividades de inspeção, sem critérios claramente definidos, pode acarretar desavenças, prejudicando o relacionamento entre as empresas (CHOPRA; MEINDL, 2003; BALLOU, 2006).

Para evitar que a relação entre cliente e fornecedor seja prejudicada em função da prática de inspeção, empresas adotam padrões de trabalho reconhecidos por institutos imparciais, nacionais ou internacionais. Alguns destes institutos são a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a

Organização Internacional para Padronização (ISO) trazendo para ambas as partes, cliente e fornecedor, transparência nesta atividade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Realizar o controle de qualidade de insumos em uma indústria calçadista.

### 1.1.2. ObjetivosEspecíficos

- Citar os materiais necessários para a inspeção dos produtos.
- Descrever os grupos de produtos a serem inspecionados pelo laboratório.
- Descrever cada método e em qual produto será utilizado.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1A INDÚSTRIA CALÇADISTA**

#### **2.1.1A Indústria No Brasil**

A indústria calçadista brasileira iniciou suas atividades nas últimas décadas do século XIX, especialmente após a Guerra do Paraguai. Em sua formação foi decisiva a contribuição dos imigrantes alemães e italianos estabelecidos no sul e no sudeste do país.

A chegada dos imigrantes alemães, instalados no Vale do Rio dos Sinos, em 1824, é considerada o capítulo inicial da história. Hábeis no artesanato de couro, os imigrantes começaram a produzir em escala industrial seus calçados em meio a outros produtos, em especial arreios de montaria para o exército.

Outro capítulo importante se desdobra em São Paulo, por volta de 1850, com a chegada de imigrantes italianos ao oeste paulista, que aproveitaram a expansão do café e fixam moradia em Franca, logo desenvolvendo sua habilidade na produção calçadista.

A partir da década de 1870, com a criação da máquina de costura, surgiram as primeiras fábricas. Inicialmente em pequena escala, a produção de calçados era constituída quase que exclusivamente por artesões que utilizavam o couro processado nos curtumes.

A maior concentração de curtumes ocorreu na região do Vale dos Sinos (RS). Outra região de destaque da indústria foi a da cidade de Franca (SP). Em ambos os locais, muitos curtumes aproveitavam a grande oferta de matéria-prima, o couro cru.

Os avanços tecnológicos importados da Europa no final do século XIX, transformaram a produção de calçados, que sofreria uma transição, passando de um empreendimento basicamente artesanal para uma atividade fabril.

Entre as décadas de 1920 e 1960 o setor experimentou uma fase de relativa estagnação, embora o início do processo de exportação ocorra justamente nessa época. Depois de 1960 o setor voltou a crescer impulsionado pelo comércio com os EUA. A região do Vale dos Sinos (RS), se concentrou na

produção de calçados femininos, enquanto a região de Franca (SP), fornecia calçados masculinos.

A produção nacional, naquela década, foi de 80 milhões de pares anuais, e novos mercados surgiam no exterior. As empresas faziam os contatos internacionais e trabalhavam diretamente com os "line builder" (os responsáveis pela criação dos modelos). Atualmente, o Brasil é o terceiro maior fabricante de sapatos do mundo, sendo superado apenas pela China e pela Índia.

Hoje, o país conta com cerca de oito mil empresas ligadas ao setor calçadista, distribuídas por todo o país, responsável pelo emprego de cerca de 340 mil trabalhadores, mas os centros tradicionais continuam tendo certa preponderância. O calçado brasileiro é exportado para mais de 150 países, gerando US\$ 1,5 bilhão, com o embarque de 113 milhões de pares.

### **2.1.2 A Indústria na Paraíba**

Na Paraíba, no entanto, não se tem registro exato da sua origem, mas depreende-se que esta adveio de pequenas oficinas onde era exercido o trabalho tipicamente artesanal. Silva (2001) admite que a formação do pólo coureiro-calçadista paraibano ocorreu de forma espontânea, ao longo dos anos, à medida que as empresas foram sendo implantadas nas principais cidades do Estado. Para o autor, o surgimento da indústria calçadista paraibana aconteceu, também, a partir da indústria coureira, que, no final da década de 1920, já contava com oito unidades instaladas.

Até a metade do século XX, essa indústria tinha uma participação pouco significativa na economia paraibana, com uma contribuição inferior a 10% na renda do Estado. Somente a partir da década de 1960 é que este setor começou a florescer, de fato, alavancada pela política de desenvolvimento econômico do Nordeste, traçada pela extinta

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), através da concessão de importantes incentivos fiscais

A criação dos pólos industriais calçadistas nos principais centros produtores da Paraíba (Campina Grande, Patos e grande João Pessoa), foi, inegavelmente, um dos grandes indutores do desenvolvimento desse setor fabril

no Estado. Mais tarde, o deslocamento de empresas do Sul e Sudeste para o Nordeste, em particular para a Paraíba, ocorrido na década de 1990, promoveu um grande impulso no crescimento dessa indústria no Estado. Quase a totalidade da produção visa atender a população local e o mercado regional, basicamente os consumidores de baixa-renda. As médias e grandes empresas, por sua vez, têm como mercado principal os grandes centros de consumo do país (SILVA, 2001).

O pólo calçadista paraibano é composto, atualmente, por 127 estabelecimentos, sendo a maioria constituída de micro e pequena empresas tradicionais, de origem local, contando, ainda, com um relevante número de pequenos produtores informais. Este setor emprega cerca de 10.000 pessoas, destacando-se o pólo de Campina Grande que absorve 32% deste total, seguido da cidade de Santa Rita e João Pessoa, com 21% e 11,5%, respectivamente (SILVA, 2001).

## 2.2 CONTROLE DE QUALIDADE

Controle de qualidade é uma medida adotada por organizações de diferentes segmentos em todo mundo para definir padrões em procedimentos, políticas e ações, de maneira uniforme. É um sistema que considera o grau de satisfação do consumidor, acionistas, funcionários, fornecedores e sociedade, como um todo.

As propriedades de produtos, serviços, atendimentos ou ações são testadas, para a certificação de um padrão de qualidade de tal corporação. Além do controle de qualidade interno, existem vários órgãos em todo o mundo que regulamentam tais padrões e especificações técnicas. Cada país possui sua legislação sobre o assunto e o não cumprimento da lei pode render sanções.

Apenas no século XX, foram aprimoradas as técnicas de controle de qualidade que conhecemos hoje, mas o processo tem longa história. A partir do momento onde começaram as relações de compra e venda, padrões começaram a ser seguidos. Quando surgiram os primeiros artesãos começaram a ser criadas as definições sobre a fabricação dos produtos e projetos arquitetônicos precisavam ter especificações técnicas pré-definidas.

Na Idade Média, as guildas definiam o próprio padrão de qualidade dos

produtos e eram atribuídas punições para os artesãos que fabricassem produtos de qualidade inferior. Mais tarde, surgiu o interesse dos reis em definir especificações técnicas para os produtos comprados por eles. Membros da corte eram designados para a fiscalização e supervisão de objetos. Antes do processo industrial era possível que o próprio artesão definisse quais seriam os padrões de qualidade de seus produtos.

Com a Revolução Industrial, mostrou-se necessária a estandardização dos processos de fabricação de produtos. Nas fábricas, era comum a presença de um supervisor, que fiscalizava o trabalho dos operários, garantindo que os objetos fossem feitos com especificações técnicas pré-definidas. A preocupação com o padrão de produção, inicialmente, surgiu para evitar o desperdício nas fábricas. A essa altura, foi estipulado que, no máximo, 4% dos produtos fabricados por uma empresa poderiam ter defeitos. Essa porcentagem era a ideal em uma linha de produção de alto desempenho.

O histórico do controle de qualidade tem exemplos de fácil visualização. Os produtos japoneses do pós-guerra tinham baixa qualidade. A evolução aconteceu por causa da presença americana em solo japonês, que forçou a elevação dos padrões. Hoje, o Japão é conhecido por sua excelência em processos industriais. A China também enfrentou problemas parecidos no período da expansão econômica.

Durante décadas, os produtos chineses foram taxados como frágeis e de qualidade inferior, mas graças às políticas de controle de qualidade, hoje há produtos da China com características equivalentes aos fabricados em outros países. E por causa dos baixos custos de produção e mão de obra barata, grandes marcas têm se instalado no país e exportado de lá para todo o mundo. Os Tigres Asiáticos (Hong Kong, Coreia do Sul, Taiwan e Cingapura) seguem na contramão dos exemplos de Japão e China, pois ainda não conseguiram impor um bom padrão de qualidade em seus produtos nacionais e sofrem preconceito do mercado internacional.

O principal profissional responsável pelo controle de qualidade é o Engenheiro de Produção (também conhecido por Engenheiro de Produção Industrial, Engenheiro de Gestão Industrial ou Engenheiro Industrial). O Engenheiro de Produção deve ajudar a implementar, manter e melhorar

processos e sistemas relacionados às atividades da organização que o emprega. Além disso, o profissional participa de etapas de criação, projeto e fiscaliza a produção das mercadorias.

A necessidade de um profissional que supervisione todo o processo produtivo surgiu após a Revolução Industrial. No começo do século XX, as fábricas começaram a adotar capatazes para fiscalizar o trabalho dos operários. Por conta da quantidade de etapas e trabalhadores envolvidos na produção, um observador atento poderia ajudar a aperfeiçoar produções em larga escala, evitar desperdícios de matéria-prima, identificar falhas em projetos e execuções de tarefas.

O supervisor de controle de qualidade deve ajudar no aprimoramento de processos de produção, ajudar a definir os padrões dos produtos da empresa e estar atento às legislações e normas técnicas para o ramo de atividades da firma. Existem cursos técnicos e superiores no ramo do controle de qualidade. A área está em crescimento por causa da grande exigência do consumidor.

## 2.3 A “QUALIDADE” NOS CALÇADOS: NORMAS *versus* LEIS

### 2.3.1 As normas ABNT- NBR

O mercado produtor mundial de bens manufaturados torna-se, a cada dia, mais competitivo, e por isso as certificações de qualidade tornam-se, a cada dia, mais importantes. Tais certificações entraram em voga na década de 90, graças ao aumento da capacidade de produção e, por conseguinte, da competição, associada à socialização das mais avançadas tecnologias, antes exclusividade dos países desenvolvidos, devido ao barateamento das tecnologias, causado pela obsolescência planejada<sup>4</sup> (PURI:1994).

A globalização e a formação de blocos econômicos, duas outras características inerentes ao contexto econômico “pós década de 80”, permitiram as indústrias internacionalizarem-se (PURI:1994). A internacionalização da indústria calçadista, por exemplo, nas últimas décadas, redefiniu padrões - estilos americanos tornaram-se populares na Europa; especialistas italianos voltaram-se para a otimização da produção de couro na China; fornecedores americanos

integraram-se a empresas joint ventures<sup>5</sup> na Ásia; e empresas de todos os lugares buscaram novos mercados, tais como o da Rússia e do Leste Europeu (CLARK,1998).

Muitas grandes empresas calçadistas, graças ao novo quadro, agigantaram-se e passaram a competir de forma muito mais agressiva, a fim de redefinir o mercado e limitarem a atuação das pequenas e médias empresas, para aumentar lucros. A qualidade e a certificação da qualidade, a partir da década de 90, passaram então a constituir uma norma sobre o sistema de gestão, com o intuito de dar às empresas, principalmente as de pequeno porte, uma posição de vantagem na hora da competição (PURI, 1994; CLARK,1998).

Os processos aonde se fazem necessários ou podem se fazer presentes os requisitos técnicos para a certificação da qualidade influenciam de modo determinante, entre outras coisas, na produtividade da empresa, na otimização de seus materiais, na satisfação do cliente, e no bem estar do seu funcionário (PURI:1994).

A International Organization for Standardization é a mais conhecida organização internacional responsável pela elaboração de normas técnicas de qualidade. Ela é uma organização não governamental com sede em Genebra, Suíça, que desde 1947 trabalha com sugestões de requerimentos de qualidade, ao qual chama 'ISOs'. Esta organização se faz presente em aproximadamente 100 países através de seus representantes.

Nos Estados Unidos a ANSI é o organismo que representa as 'ISO'. Já aqui no Brasil, é a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – a representante responsável por tais certificações (AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. CALÇADOS, 2004; PURI:1994).

Vale mencionar também que a ABNT, bem como a ANSI, têm a responsabilidade de apoiar o desenvolvimento de padrões consensuais, no sentido de providenciar estrutura para que grupos industriais ou de produtos possam se reunir para elaborar normas científicas (PURI, 1994). Nesse sentido, a ABNT atua junto a esses grupos viabilizando a validação das normas brasileiras por eles sugeridas. Tais normas recebem o prefixo ABNT-NBR.

Para cada tipo de certificação, seja de serviços ou produtos, existe uma norma ISO, associada a uma série apropriada. A série 9000, que diz respeito ao

controle da qualidade dos produtos (PURI; 1994). Todavia, apesar do grande número de ISOs e dos diversos livros já escritos a respeito da qualidade de produtos, nada existe no tocante a normas para o desenvolvimento de calçados ergonomicamente corretos para pessoas que apresentam problemas de circulação periférica.

Já as normas ABNT–NBR, fundamentalmente, representam um diferencial para os pequenos e médios produtores brasileiros que queiram expandir seus mercados. Apenas as normas ABNT-NBR voltadas para a indústria calçadista são mais de 200. A grande quantidade de normas voltadas para esse ramo de mercado brasileiro pode ser explicada pela expressividade do mercado calçadista nacional. O Brasil é o maior produtor e exportador de calçados da América Latina e, além disso, está entre os dez maiores do mundo (AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. CALÇADOS, 2004).

A maior parte da produção brasileira de calçados é direcionada ao mercado americano, todavia as indústrias calçadistas brasileiras têm procurado cada vez maior entrada na Europa, a fim de diversificar, para romper a grande dependência do mercado americano. Visando este novo mercado um conjunto de novas normas foi elaborado, a fim de representarem um diferencial, para aumentar a competitividade dos produtores nacionais (CLARK, 1998).

Dentre elas destacam-se as normas ABNT-NBR14834 até a 14840 (a seguir apresentadas a título de ilustração). Tais normas, que visam salvaguardar os direitos dos consumidores no tocante ao conforto, representam um grande passo à frente para a indústria calçadista brasileira, pois de acordo com Fábio Couto Técnico químico e de meio ambiente do CTCCA, o Brasil tornou-se o primeiro país do mundo a certificar calçados em conforto. Antes, o conforto era uma percepção. Agora, é uma norma (AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS, 2004).

Este grupo de normas ABNT-NBR foi elaborado pelo CB-11 – Comitê Brasileiro do Couro e Calçado – para o projeto "Caminho para o Conforto", desenvolvido pelo SEBRAE, e pelo SENAI, em conjunto com o CTCCA. O projeto certifica pequenas empresas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), dando um diferencial competitivo importante para o setor (AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. CALÇADOS, 2004).

Tal grupo de normas associadas ao conforto de calçados representa um grande avanço para a indústria calçadista brasileira, mas também revela a existência de um nicho de mercado, pouco ou nada explorado, associado ao desenvolvimento de normas relativas ao conforto, à ergonomia e à usabilidade de calçados. Então, tem-se que apesar das normas ABNT-NBR terem dado um passo a frente das normas ISO no tocante ao conforto de calçados, ainda encontram-se no mesmo nível evolutivo que estas no tocante a ergonomia e usabilidade de calçados, pois as duas ainda desconsideram os grupos de pessoas com deficiência circulatória periférica, que necessitam de calçados ergonomicamente apropriados.

A título de ilustração, a seguir está apresentado o grupo de normas mencionado, relativo ao conforto de calçados (IBTEC:2005b).

Normas ABNT-NBR 14834 até a NBR 14840

- ABNT NBR 14834:2004 – Conforto do calçado – Requisitos e métodos de ensaio. Objetivo: Estabelece os métodos de ensaio e os requisitos para estabelecer o grau de conforto dos calçados.
- ABNT NBR 14835:2004 – Calçados – Determinação da massa. Objetivo: Estabelece o método para determinação da massa de calçados. Para determinação da massa de calçados femininos, deve-se possuir um par número 35; para calçados masculinos, um par número 40; para calçados infantis, um par número 28.
- ABNT NBR 14836:2004 – Calçado – Determinação dinâmica da distribuição da pressão plantar. Objetivo: Estabelece o método para determinação dinâmica da distribuição da pressão plantar em calçados.
- ABNT NBR 14837:2004 – Calçados – Determinação da temperatura interna. Objetivo: Estabelece o método para determinação da temperatura interna entre o pé e o calçado.
- ABNT NBR 14838:2004 – Calçados – Determinação do comportamento da componente vertical da força de reação do solo. Objetivo: Estabelece o método para determinação da componente vertical da força de reação do solo em calçados.
- ABNT NBR 14839:2004 – Calçados – Determinação dos ângulos de pronação do calcâneo durante a marcha. Objetivo: Estabelece o método

para determinação dos ângulos de pronação do calcâneo durante a marcha.

- ABNT NBR 14840:2004 – Calçados – Determinação dos níveis de percepção do calce. Objetivo: Estabelece o método para determinação dos níveis de percepção do calce em calçados.

### **3 METODOLOGIA**

É imprescindível que toda empresa possua laboratório de controle da qualidade: próprio e independente da produção, para os casos de terceirização de ensaios de controle de qualidade, a empresa deverá seguir a legislação vigente.

Área separada; possuir instalações de segurança: lava-olhos, capela, ducha e extintores de incêndio, Aparelhagem de laboratório adequada e necessária para realização de todos os testes; Pessoal treinado qualificado e treinado; Uso de uniformes e equipamentos de segurança; calibração periódica de equipamentos; Existência de metodologia analítica empregada para análise de matéria-prima e produto acabado;

Para o laboratório da empresa calçadista localizada na cidade de Campina Grande na Paraíba foi estabelecido para as devidas análises o uso de uma capela de exaustão, balança determinadora de umidade, um Viscosímetro digital, Picnômetros, grindômetro, e misturador de tinta.

#### **3.2.1 Capela de Exaustão**

A Capela de Exaustão é um equipamento de proteção coletiva essencial em todos os laboratórios que tenham algum tipo de trabalho com manipulações de produtos químicos, tóxicos, vapores agressivos, partículas ou líquidos em quantidades e concentrações perigosas, prejudiciais para a saúde. Por isso a sua importância no laboratório e a obrigatoriedade de toda a manipulação que possa ocasionar uma reação perigosa ser feita dentro de uma capela.

A função primária de uma Capela de Exaustão (Figura 1) é exaurir vapores, gases e fumos, mas serve também, como uma barreira física entre as reações químicas e o ambiente de laboratório, oferecendo assim uma proteção aos usuários e ao ambiente contra a exposição de gases nocivos, tóxicos, derramamento de produtos químicos e fogo.

**Figura 1** - Capela de Exaustão.



Fonte: Própria (2015)

### **3.2.2 Balança Determinadora de Umidade**

A balança determinadora de umidade é um equipamento de laboratório utilizado para medir a umidade de um material (seja ele orgânico ou não) em uma análise laboratorial e nesse post falaremos sobre suas características e funções.

A umidade é um fator que pode influenciar no momento da análise e, portanto, é fundamental que se conheça seu índice no item a ser analisado. O determinador de umidade, como também é conhecido, é um equipamento com alta tecnologia e desempenho quanto à umidade e pode ser utilizado nas seguintes áreas:

- Indústria alimentícia: por exemplo, inspeção na colheita, garantia de qualidade nos alimentos processados e outros.
- Indústria Química: por exemplo, análise dos materiais no processo de fabricação.
- Indústria Ambiental (meio ambiente): por exemplo, medida das lamas poluídas, medição na produção de biocombustível.

Indústria Farmacêutica: por exemplo, garantia de remédios de qualidade, inspeção de produtos cosméticos e outros.

**Figura 2** - Balança determinadora de umidade.



**Fonte:** Própria (2015)

### **3.2.3 Viscosímetro Digital**

O viscosímetro (Figura 3), também de chamado de viscómetro, é um equipamento utilizado para medir a viscosidade dos fluidos. Para líquidos com viscosidades que variam com as condições de fluxo, um instrumento chamado reômetro é utilizado. Viscosímetros medem somente sob uma condição de fluxo.

Em geral, ou o fluido permanece estacionário e o objeto se move dentro dele, ou o objeto é estacionário e o fluido passa por ele. O arrasto causado pelo movimento relativo entre o fluido e a superfície é a medida da viscosidade. As condições de fluxo devem possuir um valor para o número de Reynolds suficientemente baixo para que se tenha fluxo laminar.

Os viscosímetros são utilizados tanto na pesquisa quanto na indústria. Algumas de suas aplicações são:

- Controle de qualidade de matérias-primas utilizadas no processamento de alimentos e análise de consistência de produtos alimentícios;
- Controle de qualidade de óleos lubrificantes de máquinas de grande porte e de motores de combustão;
- Controle de reações de polimerização;

Previsão do comportamento de fluidos (sua aderência e tempo de permanência) em superfícies.

**Figura 3** - Viscosímetro digital.



Fonte: Própria (2015)

### 3.2.4 Picnômetro

O picnômetro (Figura 4) é um pequeno frasco de vidro construído cuidadosamente de forma que o seu volume seja invariável. Ele possui uma abertura suficientemente larga e tampa muito bem esmerilhada, provida de um orifício capilar longitudinal. Muito utilizado para determinar a densidade de uma substância. Instrumento de laboratório usado, sobretudo para calcular a densidade relativa de um sólido ou líquido.

**Figura 4** - Picnômetro.



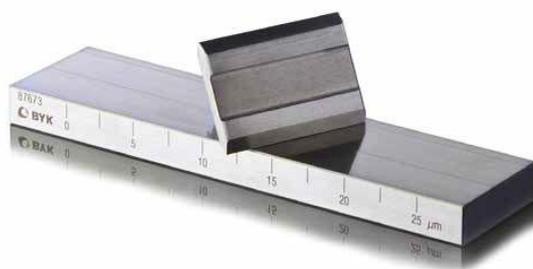
Fonte: Propria (2015)

### 3.2.5 Grindómetro

Instrumento de precisão utilizada para determinar o tamanho de partícula e grau de moagem de muitos materiais, incluindo tintas, pigmentos, revestimentos, papel, cerâmica, chocolate, mostarda, creme e outros produtos semelhantes. No processo de dispersão, os componentes de um material de revestimento são reduzidos a partículas pequenas. O grau de dispersão. Ela influencia as propriedades físicas e ópticas do revestimento. O Grindómetro (Figura 5) serve para determinar a finura de moagem e partículas maiores ou aglomeradas no processo de dispersão.

A bitola e os seus raspadores são feitos de aço inoxidável e são fornecidos com uma ou duas fendas em ângulo, divididos em micro e Hegmanns. Não existem dois slots extra, de modo como na medição de uma amostra única. Uma determinação dupla pode ser alcançada. Quatro versões: 0-100 microns (8-0 H), 0-50 microns (8-4 H), 0-25 micrômetros (H) 8-6 e 0-15 microns (8-6,8 M).

**Figura 5 - Grindómetro**



Fonte: Própria (2015)

### 3.2.6 Misturador de Tinta

Com o intuito de se conseguir um resultado de análise bem próximo do real, foi adotado o uso de um misturador de tinta (Figura 6) para que ao se coletar a alíquota do produto ele esteja bem homogeneizado.

**Figura 6** - Misturador de tinta



**Fonte:** Própria (2015)

A Figura 7 apresenta o fluxo do processo de análise do controle de qualidade de calçados de uma indústria de calçados localizado no município de Campina Grande – PB.

De acordo com a Figura 7 pode-se observar que o controle ocorre inicialmente com a chegada do insumo na fábrica. Após recebido e conferido todo o material, o almoxarifado irá separar de acordo com a tabela de amostragem os lotes recebidos e as quantidades necessárias a serem enviadas ao laboratório.

Depois que o material for recebido pelo laboratório o material irá ser analisado conforme o procedimento especificado para cada tipo de material, e após a análise se o material for aprovado será encaminhado para o estoque interno de produtos aprovados, e se o material não estiver conforme a especificação será emitido o parecer de reprovação e posterior devolução do material ao fornecedor.

**Figura 7** - Fluxograma do processo de análise do controle de qualidade de calçados de localizado no município de Campina Grande - PB



Fonte:Própria (2015)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Quadro 1 apresenta as análises realizadas com os solventes de limpeza química de borracha no mês de fevereiro de 2015.

**Quadro 1** - Solvente de limpeza química de borracha 0856497

ANÁLISE	LOTE	APARÊNCIA DO LÍQUIDO (INCOLOR)	DENSIDADE (0,68-0,74 g/cm <sup>3</sup> )	DECISÃO (L/R/LR)
1	205897	OK	0,69	liberado
2	205987	OK	0,68	liberado
3	206135	OK	0,69	liberado
4	206398	OK	<b>0,65</b>	<b>reprovado</b>
5	206399	<b>Líquido alaranjado</b>	0,69	<b>reprovado</b>
6	206598	OK	0,69	liberado
7	206921	OK	0,69	liberado
8	207000	OK	<b>0,64</b>	<b>reprovado</b>

Fonte: Própria (2015) / Norma ABNT ISO/IEC.

De acordo com o Quadro 1, para o produto A, observa-se que no mês de fevereiro houve 3 ocorrências com lotes fora da especificação, na análise 5 foi constatado uma contaminação do produto, já nas análises 4 e 8 foi constatado que o produto está com a densidade abaixo do especificado. Após o término das análises o material foi separado e devolvido para o fornecedor.

**Figura 8** – Amostra das análises realizadas com os solventes de limpeza química de borracha



Fonte: Própria (2015)

**Quadro 2 - Primer adesivo para borracha 048a**

Análise	Lote	Aparência do líquido (incolor transparente)	Densidade (0,8-0,9 g/cm <sup>3</sup> )	Sólidos Totais (4,5-5,0%)	Viscosidade (5-50 mPas)	Decisão (L/R/LR)
1	15002	OK	0,87	4,58	48	liberado
2	15015	OK	0,87	4,60	47	liberado
3	15032	OK	0,88	4,88	48	liberado
4	15049	OK	0,88	4,58	44	liberado
5	15058	OK	0,87	4,63	49	liberado
6	15069	OK	0,87	<b>5,50</b>	<b>59</b>	<b>reprovado</b>
7	15087	OK	0,88	5,00	40	liberado
8	15090	OK	0,88	4,89	45	liberado

Fonte: Própria (2015) / Norma **ABNT ISO/IEC**.

De acordo com o Quadro 2, para o produto B, observa-se que no mês de fevereiro ocorreu uma reprovação na análise 6 por apresentar sólidos totais e viscosidade acima da especificação, o produto foi separado e devolvido para o fornecedor.

**Quadro 3 - Tinta prata Pu para borracha**

Análises	Lote	Aparência (Líquido Viscoso)	Cor (Prata)	F Hegman (min 6)	Sólidos Totais (44,0-45,0%)	Viscosidade (Máx 3500MPAS)	Decisão (L/R/LR)
1	0258	OK	OK	7,5	44,58	2800	liberado
2	0264	OK	OK	7,5	44,22	2300	liberado
3	0287	OK	<b>R</b>	7,5	44,69	3000	<b>reprovado</b>
4	0291	OK	OK	8,0	44,98	3100	liberado
5	0302	OK	OK	8,0	44,10	3250	liberado
6	0310	OK	OK	8,0	44,05	2890	liberado
7	0315	OK	OK	7,5	44,69	2888	liberado
8	0319	OK	OK	7,5	44,00	<b>4000</b>	<b>reprovado</b>

Fonte: Própria (2015) / Norma **ABNT ISO/IEC**.

De acordo com o Quadro3, para o produto C, verifica-se que no mês de fevereiro ocorreram dois produtos reprovados, na análise 3 foi constatado uma

divergência de tonalidade com o padrão definido, já na análise 8 houve ocorrência de uma viscosidade acima do especificado, os lotes foram separados e devolvidos para o fornecedor.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das análises de realizadas para a verificação do controle de qualidade das matérias primas de uma indústria do setor calçadista localizado no município de Campina Grande na Paraíba, pode-se concluir que os planos de controle aplicados são efetivos na auto-gestão, pois estabelecem itens de checagem que promovem avaliações periódicas, mantendo o controle do processo. Portanto, constata-se que o controle de qualidade minimiza as ocorrências de falha na qualidade do produto produzido, aumentando assim a confiança do cliente no produto adquirido.

## REFERÊNCIAS

JURAN, J. M. Juran planejando para a qualidade. Tradução de João Mário Csillag e Cláudio Csillag. 2 ed. São Paulo: Livraria Pioneira, 1992.

JURAN, J. M.; GRYNA, Frank M. Controle de qualidade: Handbook. Tradução de Maria Cláudia de Oliveira Santos. São Paulo: Makron Books, 1993.

CROSBY, Philip B. Qualidade é investimento: a arte de garantir a qualidade. Tradução de Áurea Weissenberg. 7.ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1999.

OAKLAND, John S. Gerenciamento da qualidade total: TQM: O Caminho para aperfeiçoar o desempenho. Tradução de Adalberto Guedes Pereira. São Paulo: Nobel, 1994.

LARSON, Ron; FARBER, Besty. Estatística aplicada. Tradução de Cyro Patarra. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação. Tradução de Claudia Freire. Revisão Técnica de Paulo Roberto Leite. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos: procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 1985. 63p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade: requisitos. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. viii, 28f.

GUIMARÃES, Vitória. A história da indústria calçadista no Brasil. Disponível em: <<http://modaspot.abril.com.br/cultura-fashion/cultura-historia/cultura-historia-pecas/para-saber-mais-a-historia-da-industria-calcadista-no-brasil>>. Acesso em: 24 dez. 2012.

SILVA, José A. R. (2001) - Da globalização aos novos espaços industriais: o caso da indústria de calçados na Paraíba. Tese (Doutorado em Economia), Programa de Pós-Graduação em Economia, UFPE, Recife.

PURI, Subhash C. ISO 9000 Certificação Gestão da Qualidade Total. Quality Mark Editora, Rio de Janeiro, 1994.

CLARK, Galahad, DIDOW, Nick, PEACOCK James. Economics of world shoe production trends. The University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina, 1998. Disponível em < <http://www.unc.edu/~andrewsr/ints092/clark.html>>. Acesso em: 02 fev. 2005.

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. CALÇADOS. Fenac 2004 começa nesta terça. In: GLOBAL 21. Matéria publicada dia 28 set. 2004. Disponível

em<<http://www.global21.com.br/materias/materia.asp?cod=6226&tipo=noticia>>. Acesso em: 02 fev. 2005.

IBTEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DO COURO, CALÇADO E ARTEFATOS. ABNT/CB-11. Disponível em <http://ctcca.locaweb.com.br/> Acesso em: 02 fev. 2005a.

IBTEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DO COURO, CALÇADO E ARTEFATOS. As normas para a certificação. Endereço: <<http://ctcca.locaweb.com.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2005b.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Relação de Empresas Certificadas até agosto de 2005. Disponível em <[www.abnt.org.br/certificacao/CONFORTO DO CALÇADO.pdf](http://www.abnt.org.br/certificacao/CONFORTO_DO_CALÇADO.pdf)> Acesso em: 6 nov. 2005a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Conforto do calçado - Requisitos e ensaios. Disponível em <<http://www.abntdigital.com.br/aplicacao/pesquisa/>> Acesso em: 6 nov. 2005b.