

Mapeamento e avaliação de processo de tingimento de malhas de algodão utilizando o método Quantum de Hronec

Moacir Marques, Henrique Lottici Vicili, Jeferson Kerbes, Gabriela Maestri

Resumo: O processo de tingimento da fibra de algodão é muito utilizado e beneficiado nas indústrias têxteis, tendo papel importante na economia mundial. As frequentes mudanças no ambiente empresarial e econômico exigem que as empresas tenham uma elevada capacidade de adaptação e monitoramento de seus resultados, e com este enfoque, os indicadores de desempenho se tornam instrumentos eficazes para estas análises e avaliações. O presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma proposta para avaliar o desempenho do processo de tingimento da fibra de algodão, levando em consideração três principais perspectivas segundo os conceitos do modelo Quantum de Hronec, sendo: qualidade, tempo e custo. Assim, foi desenvolvido um método de avaliação eficaz que é capaz de encontrar pontos falhos no processo com a ajuda de ferramentas de avaliação de desempenho, identificando soluções para melhorar os resultados do processo como um todo e assim controlá-los. Como resultado, obteve-se um modelo de avaliação de desempenho e algumas propostas de melhorias para a empresa estudada do ramo de tinturaria têxtil. Assim, a organização pode controlar de uma forma eficaz seus processos e seu desempenho, otimizando tempo e custo.

Palavras chave: Tingimento, Modelo Quantum, Processos Têxteis.

Mapping and evaluation of cotton knitting dyeing process using Hronec Quantum method

Abstract: The cotton fiber dyeing process is widely used and benefited in the textile industries, making an important role in the world economy. Frequent changes in the business and economic environment require companies to have a high capacity to adapt and monitor their results, and with this focus, performance indicators become effective tools for these analyzes and evaluations. The present work has as main objective to develop a proposal to evaluate the performance of the cotton fiber dyeing process, taking into consideration three main perspectives according to the concepts of the Hronec Quantum model: quality, time and cost. Thus, an effective evaluation method has been developed that is able to find fault points in the process with the help of performance evaluation tools, identifying solutions to improve the overall process results and thereby control them. As a result, a performance evaluation model and some improvement proposals were obtained for the textile dyeing company studied. This enables the organization to better control its processes and performance, optimizing time and cost.

Key-words: Dyeing, Quantum model, Textile process.

1. Introdução

No panorama contemporâneo a elevada competitividade força as empresas a procurarem constantes inovações em seus processos, utilizando-se de novas metodologias, como técnicas de melhorias de produção e de qualidade de serviços prestados aos seus clientes, objetivando alcançar a excelência em sua organização (FERRÃO, 2002).

Dikmen, Birgonul e Kiziltas (2004) destacam que o êxito de uma organização depende sobretudo de como ela utiliza seus recursos, tanto humanos como técnicos. Portanto, o ideal é encontrar e analisar a causa raiz dos problemas, ou seja, os pontos frágeis que existem em determinado bem, serviço ou processo (DIKMEN; TALAT BIRGONUL; KIZILTAS, 2005).

No entanto, na maioria das vezes, as organizações encontram dificuldades em obter a mensuração e demonstração dos resultados por parte dos gestores corporativos. Ademais, existem dúvidas acerca da definição dos seus processos e qual é o seu valor entregue aos clientes. Segundo Slack *et al.* (2013), é impossível reduzir a complexidade do funcionamento de um negócio a um único indicador, obrigatoriamente se faz necessário utilizar vários indicadores para ascender os mais diversos aspectos nos quais as estratégias de negócios se implementam.

O modelo Quantum, criado por Hronec (1994), utiliza como base os indicadores de qualidade, para poder quantificar a qualidade de serviço apresentado; tempo, para quantificar a excelência do serviço; e custo, para poder mensurar e quantificar todos os componentes econômicos do serviço. Assim, o modelo Quantum de Hronec é definido como um nível de realização que otimiza todos os valores e os serviços da organização para os seus integrantes. Assim, com os indicadores de qualidade, tempo e custo são possíveis definir os reais sinais vitais de uma gestão, que são sua efetividade, o seu valor ao cliente e o seu nível de serviço oferecido. Por ser um sistema de fácil monitoramento e muito simples, o mesmo é perfeito para aplicação em quaisquer processos em uma gestão organizacional (DA MAIA *et al.*, 2016; FERNANDES; MEIRELES, 2013; MARQUEZAN; DIEHL; ALBERTON, 2013; MUNARETTO; CORRÊA, 2016).

O setor têxtil possui um campo industrial vasto, com principais áreas de atuação em fiação, tecelagem, malharia, tinturaria, confecção, e tratamento de águas e efluentes. A indústria tintureira, por sua vez, possui destaque uma vez que todos os tecidos e malhas fabricados passam por processos químicos (purga, alveamento e/ou tingimento), e por ser um processo que envolve vários fatores importantes, bem como tempo de processo, temperatura, quantidade de produtos químicos, escolha correta da classe de corantes e auxiliares de acordo com a natureza da fibra, pH da solução, e entre outros (BARCELLOS; DE LIMA; BLOSFELD, 2018; FERREIRA; OLIVEIRA; STEFFENS, 2018; SILVA *et al.*, 2016; TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015).

2. Metodologia

Este trabalho foi elaborado com base em algumas pesquisas bibliográficas de livros e periódicos; que tem por finalidade medir o resultado da investigação científica por meio de dados derivados. O enquadramento metodológico deste trabalho deu-se da seguinte maneira, segundo Lakatos e Marconi (1999):

- (a) Quanto à finalidade desta pesquisa, esta é básica ou fundamental, pois tem como objetivo adquirir novos conhecimentos que contribuam para o avanço da ciência, sem que haja uma aplicação prática prevista.
- (b) Quanto à natureza este estudo trata-se de uma pesquisa observacional, onde o investigador atua meramente como expectador de fenômenos ou fatos, sem, no entanto, realizar qualquer intervenção que possa interferir no curso natural e/ou no desfecho dos mesmos, embora possa, neste meio tempo, realizar medições, análises e outros procedimentos para coleta de dados.
- (c) Quanto o objetivo da pesquisa, esta será de natureza exploratória (pois procurou-se proporcionar maior familiaridade com o problema, explicitá-lo). A natureza do estudo será de cunho técnico e conceitual aplicado.
- (d) Quanto à lógica da pesquisa, esta será intuitiva.
- (e) Quanto ao processo de pesquisa, o estudo abordou o problema de forma qualitativa.

- (f) Quanto ao resultado da pesquisa, pode-se qualifica-la como aplicada.
- (g) Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa será bibliográfica, bibliométrica e pesquisa-ação.

No que se refere à operacionalização da pesquisa, utilizou-se como fonte a base de dados para busca em periódicos a Scielo, Web of Science, WorldWideScience, SPELL (Scientific Periodicals Electronic Library) e DOAJ (Directory Open Access Journals); utilizando-se de palavras chaves específicas e operações booleanas adequadas (or/and), que possibilitassem procurar os trabalhos para embasar cientificamente este estudo.

Contudo, buscou-se um embasamento para este estudo em obras de autores renomados em assuntos específicos, principalmente Hronec (1994) autor do modelo Quantum aplicado nesta pesquisa, bem como, teses e dissertações afins.

2.1 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa após um estudo em uma base teórica para sustentar à aplicação da avaliação de desempenho em um processo de tingimento, em uma indústria têxtil, foi realizado um mapeamento dos processos de tingimento, detalhando cada etapa deste, bem como o tempo e o custo e a qualidade de cada processo em uma empresa a ser escolhida. Esta etapa foi realizada em uma empresa de tinturaria localizada na região de Brusque – SC, do qual por questão de sigilo de informações, será denominada “Empresa X”.

Após os processos mapeados do estado atual da Empresa X, objeto deste estudo, foi proposto um modelo de avaliação de desempenho baseado em três variáveis: qualidade, tempo e custo; para um processo de tingimento em uma indústria têxtil. Este modelo foi elaborado com base nos apontamentos de Hronec quanto ao modelo Quantum, suportado por todos os levantamentos práticos realizados na Empresa X.

2.2 Pesquisa de campo

Seguindo com a pesquisa foi efetuado um levantamento de todo o processo de tingimento da fibra de algodão levando em consideração os processos gerenciais, para analisar todas as operações envolvidos e suas devidas importâncias e relevâncias no processo como um todo, expondo na forma de um fluxograma esses resultados. O levantamento dos dados levou em consideração a relação dos recursos dos processos estudados, coletando informações específicas de cada operação visando assim, quantificando e qualificando o desempenho do fluxo baseado em três variáveis: qualidade, tempo e custo. Os resultados de desempenho da empresa foram demonstrados com a análise dos dados coletados podendo assim quantificar e qualificar cada setor expondo assim seus principais pontos falhos.

3. Breve Revisão bibliográfica

3.1 Processo produtivo têxtil

O início do processo produtivo têxtil se dá com a fibra, principal matéria prima indo para a fiação, em seguida o fio pronto segue para a tecelagem plana ou para malharia, que após passam por acabamentos finais. As fibras utilizadas no processo podem ser provenientes de diferentes origens tanto elas naturais (animal e vegetal) ou feitas industrialmente (sintéticas ou artificiais), entre as de origem natural a que tem papel fundamental é o algodão e a lã. Fibras industrializadas são produzidas a partir da celulose regenerada (viscose ou acetato) ou totalmente sintéticas (poliéster ou poliamida) (IMMICH, 2006).

Após o acabamento, o tecido é inspecionado no intuito de encontrar defeitos provenientes da fiação ou da tecelagem, que se possível já são sanados. Aprovado o tecido passa por processos a úmido, que podem ser eles: mercerização, alcalinização, purga, alveamento químico e tingimento. A seguir a Figura 1 demonstra todo o processo em forma de fluxograma para melhor visualização do processo até o produto final.

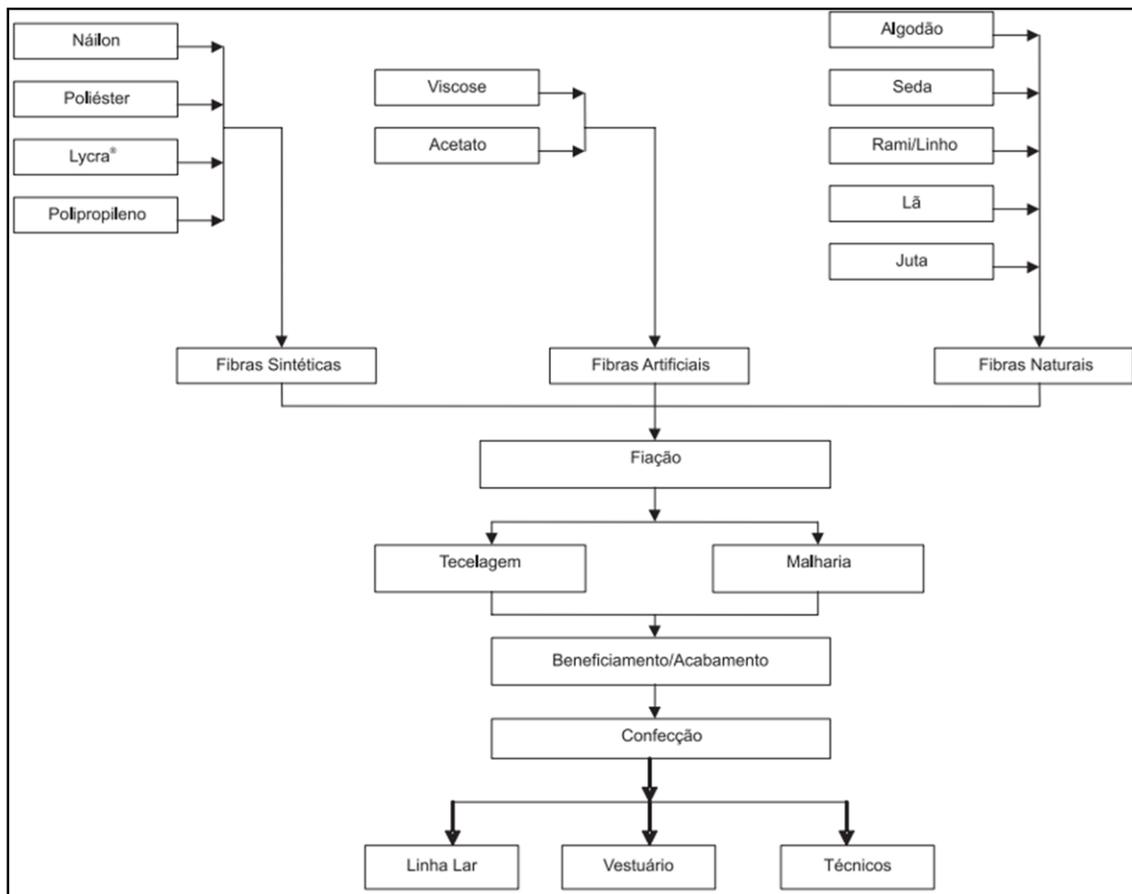


Figura 1 – Estrutura da cadeia produtiva têxtil e de confecções.

Fonte: BNDES, 2009.

3.2 Avaliação de desempenho

Avaliação de desempenho é o processo para construir conhecimento no gestor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio gestor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, e sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento (ENSSLIN *et al.*, 2010).

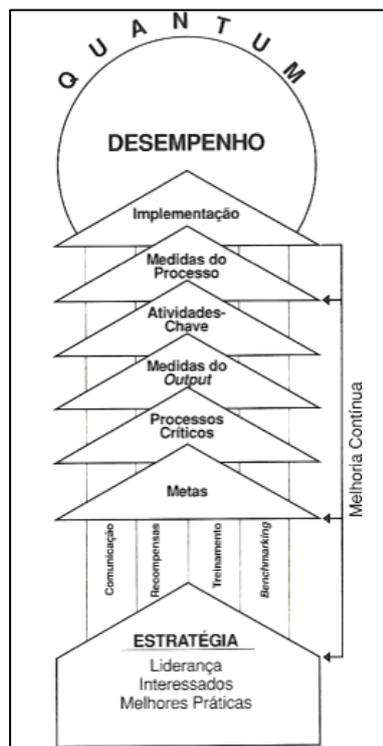
A avaliação de desempenho como um instrumento de apoio à decisão que possibilita aos gestores a avaliação e mensuração dos projetos, e que gera informações úteis para a identificação do projeto que melhor atenderá aos anseios da organização (FILARDI; ANGELONI; COZZATTI, 2011; REINA *et al.*, 2011).

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2013), toda organização precisa de alguma forma medir seu desempenho, como um pré-requisito para a melhoria contínua. Um sistema de medida de desempenho é um processo onde é possível distinguir entre aspectos internos e externos de cada elemento básico da competitividade e verificar como o desempenho de cada um destes

aspectos contribui para o desempenho externo da operação inteira, ou seja, aquele que é percebido pelo consumidor.

3.3 Modelo de desempenho *Quantum* - Hronec

O modelo de desempenho *Quantum* criado por Hronec (1994) refere-se a matriz *Quantum* de Medição de Desempenho, que segundo o autor trata-se de uma ferramenta para equilibrar as medidas de custo, qualidade e tempo em vários níveis (organização, processos e pessoas, pois sem a mesma a empresa arrisca-se a ter uma visão subotimizada de como as medidas de desempenho devem complementar a complexidade da organização.



De acordo com Hronec (1994), o Modelo *Quantum* de medição de Desempenho consiste em quatro elementos distintos eles são:

1. Geradores: De onde vão ser geradas as medidas de desempenho, a estratégia a ser abordada;
2. Facilitadores: dão apoio á implementação das medidas de desempenho por meio de comunicação;
3. Processo: com as metas geradas é preciso identificar e entender os processos críticos da organização para depois, de as atividades-chave dentro daqueles processos terem sido identificadas, empregar as medidas de desempenho;
4. Melhoria contínua: com o modelo aplicado é possível ter um feedback a melhoria contínua do processo.

Um esquema (Figura 2) é apresentado a forma de implantação do modelo *Quantum* em uma indústria e o passo a passo para a execução do projeto.

Figura 2 – Modelo *Quantum* de medição de desempenho.

Fonte: HRONEC, 1994.

Conforme Hronec (1994, p. 26), “a meta da Matriz *Quantum* de Medição de Desempenho é permitir que a administração entenda e desenvolva medidas de desempenho que equilibrem custo, qualidade e tempo”.

A Matriz *Quantum* utiliza três categorias de medidas de desempenho:

1. Qualidade: Quantifica excelência do produto ou serviço.
2. Tempo: Quantifica a excelência do processo.
3. Custo: Quantifica o lado econômico da excelência.

Desempenho <i>Quantum</i>			
Valor		Serviço	
Custo		Tempo	
Organização	Financeiro Operacional Estratégico	Empatia Produtividade Confiabilidade Credibilidade Competência	Velocidade Maleabilidade Responsividade Flexibilidade
	<i>Inputs</i> Atividades	Conformidade Produtividade	Velocidade Flexibilidade
	Remuneração Desenvolvimento o Motivação	Confiabilidade Credibilidade Competência	Responsividade Maleabilidade

Segundo Hronec (1994, p. 17), “focalizando simultaneamente custo, qualidade tempo, a empresa pode otimizar os resultados dos processos e de toda uma organização.”

Conforme Hronec (1994) afirma a matriz quanto não abrange todas as possíveis medidas absolutas de desempenho porem permite a administração começar uma compreensão e desenvolvimento de medidas de desempenho e monitorar seus sistemas vitais (descritos como Valor, Eficiência e Nível de serviço), como demonstra a Figura 3, apresentada como a Tabela de Desempenho *Quantum*.

Figura 3 – Tabela de Desempenho *Quantum*.

O modelo *Quantum* enfatiza a importância de gerar medidas de desempenho adequadas para a organização, aconselhando desenvolver indicadores somente para os critérios de seus modelos adaptados ao caso específico da organização.

4. Resultados e discussões

Serão apresentas neste tópico, os resultados do modelo de avaliação de desempenho de um processo de tingimento na fibra de algodão desenvolvidos no presente estudo, com suas discussões acerca do tema.

Todo o processo apresentado e estudado foi parametrizado por um lote padrão de 100 kg de malha 100% algodão (CO) em processo de tingimento na cor preta. Foi definido 100 kg por se tratar do lote padrão mínimo aplicado pela empresa em estudo. Além disso, foi definida a cor preta para tingimento, por ser a mais utilizada nos processos solicitados pelos clientes.

4.1 Mapeamento dos processos de tingimento

Foram realizadas visitas a Empresa X e mapeou-se os processos envolvidos na produção do tingimento da fibra de algodão, bem como seus custos, tempos e qualidade individualmente.

A Figura 1 demonstra o mapeamento de todo o processo de tingimento de um lote de 100 kg de malha 100% algodão na cor preta, desde o recebimento da matéria prima até a expedição da mercadoria finalizada.



Figura 4 – Processo de tingimento de malha de algodão na cor preta

Os processos foram divididos em acabamentos de malha tubular (malharia circular) e malha planar, que tanto pode ser construída em teares retilíneos como em tubulares com corte ao meio para sua abertura, ambos de acordo com requisição do cliente.

O processo foi detalhado de acordo com tempo, custo e qualidade, métricas realizadas em visita à Empresa X, e os dados podem ser observados na Figura 5.



Figura 5 – Detalhamento das primeiras etapas do processo produtivo

No recebimento da fibra, o cliente envia a malha de algodão que irá ser tingida para a empresa. O custo desta etapa é de apenas um funcionário que faz a descarga da malha. Além disso, o único controle de qualidade realizado é a conferência da nota fiscal para verificação da quantidade e o peso recebido. Com a solicitação do tingimento, o setor de planejamento e controle da produção disponibiliza o lote solicitado para seguir para as próximas etapas do processo. O setor tem até 24 horas para deixar a malha disponível. Este processo é efetuado por apenas um operador e nenhum controle de qualidade é realizado. Uma etapa importante no pré-tingimento é a revisão da malha, pois é neste equipamento que o tecido é revisado por completo na busca por falhas. Este processo é executado por um operador e pode levar até 20 minutos.

Em relação a qualidade, alguns itens são observados, como a presença de óleo, defeitos da tecelagem, furos na malha, falhas de agulha e fios corridos ou soltos. Esta verificação tem o intuito de observar os defeitos na malha produzida e então encontrar a causa raiz: se estes foram ocasionados na malharia ou no processo de tingimento. Defeitos como furos na malha, são geralmente ocasionados no processo de malharia, por quebra de agulhas, por exemplo. Já as falhas referentes a manchas, são possivelmente ocasionadas no processo de tingimento, ou por uma purga feita de forma ineficiente, ou pela receita de banho feita de maneira incoerente, dentre outros fatores.

O tingimento propriamente dito, é o processo principal na cadeia produtiva, e o processo de tingimento de algodão possui tempo de 2 horas e 35 minutos, para um ciclo completo de tingimento desde o carregamento da máquina até a mesma ser descarregada. Nesta etapa há grande emprego da tecnologia, pois é necessário todo o controle de temperatura e tempo de operação. Além disso, as relações de banho são controladas por *software*, sendo necessário um operador para execução da atividade.

Este processo acarreta além do custo do operador, o custo de energia elétrica, água (vapor proveniente da caldeira), esta alimentada por cavaco de madeira, e reagentes químicos utilizados no processo, como por exemplo os corantes.

Em relação ao controle de qualidade, vários fatores são levados em conta e analisados, por se tratar de um procedimento químico complexo. São eles: o pH, o volume do banho, tempo de corda, temperatura, densidade do banho, quantidade de peças por boca de máquina e a limpeza da máquina. A Figura 6 apresenta o detalhamento das etapas de acabamento planar.

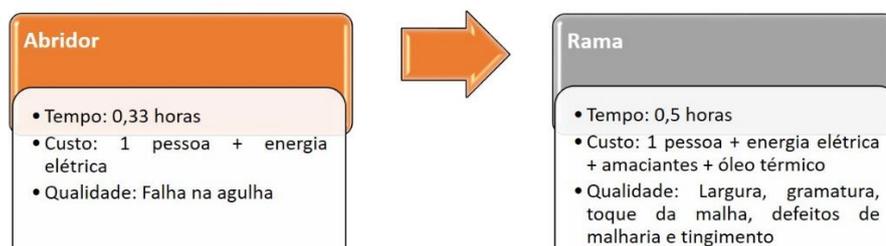


Figura 6 – Detalhamento de processo de acabamento planar

O processo de abertura consiste em abrir os tubos de malha, a fim de deixar em um formato planar. O mesmo é executado por um operador e tem um tempo de operação de até 20 minutos.

A rama é um equipamento responsável por fornecer maior estabilidade dimensional à malha, e apresenta um tempo de processo estimado de 30 minutos. Sua forma de aquecimento é por meio de óleos térmicos, adicionando assim este custo ao processo, além do custo de produtos químicos empregados com a finalidade de atribuir características definidas pelo cliente, como o emprego do amaciante.

Já o acabamento tubular, ou circular, possui em sua primeira etapa o hidroextractor, que tem como finalidade conferir características à malha, como toque diferenciado ou suavidade, necessitando somente de um operador. O seu modo de operação é através de vapor e com o uso de amaciante (reagente químico utilizado no acabamento), este podendo variar de um cliente para outro, dependendo da característica do acabamento.

Após esta primeira etapa, a malha úmida passa pelo secador, que utiliza vapor para secagem. A temperatura e a umidade são fatores monitorados para atender a qualidade esperada nesta operação. São necessários em torno de 30 minutos para secagem completa do tecido.

Por fim, utiliza-se a calandra, que tem a finalidade fornecer a gramatura, largura e conferir propriedades de brilho e toque ao tecido. Este processo leva em torno de 30 minutos e tem em seu custo um operador, energia elétrica e vapor. Por serem responsáveis pelo acabamento principal da malha, alguns quesitos de qualidade são inspecionados nesta etapa, como a largura, gramatura, consistência do toque, falhas físicas ou defeitos de tingimento como manchas ou cor não homogênea. Este detalhamento é apresentado na Figura 7.



Figura 7 – Processo de acabamento tubular

Por fim, os processos da etapa final são apresentados na Figura 8.

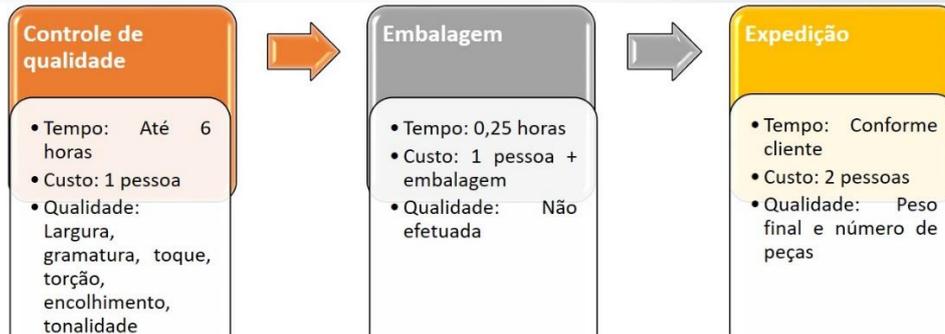


Figura 8 – Etapas finais do processo de tingimento

Por apresentar grande importância na indústria, a etapa de qualidade pode levar até 6 horas para ser concluída, muitas vezes relacionada a grande meticulosidade empregada. Executada apenas por um funcionário, vários testes são realizados buscando os padrões estipulados pelo cliente, como a largura final, gramatura, toque, torção, encolhimento e tonalidade da cor.

O produto final devidamente aprovado recebe uma embalagem plástica com a finalidade de proteção até o destino final. Processo este que é automatizado, utilizando energia elétrica, e executado por um operador. Já embalado, o produto segue para a expedição aonde aguarda a retirada pelo cliente final. Este processo pode variar de cliente para cliente dependendo da demanda e da logística envolvida. Um operador confere o peso final e a quantidade de peças a fim de verificar se a quebra está dentro dos padrões aceitáveis.

Assim, o tempo do processo completo utilizando acabamento tubular é de 10,83 horas, e para o acabamento planar, é de 10,16 horas. Em relação aos custos, utilizou-se valores fornecidos pela Empresa X, e os dados são representados na Figura 9.

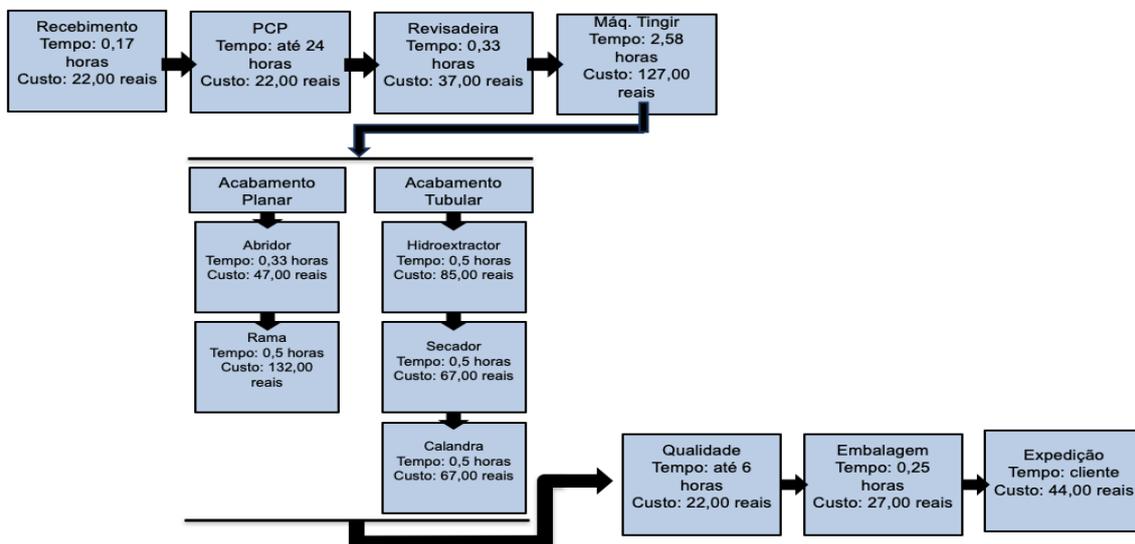


Figura 9 – Fluxograma do processo de tingimento de malha de algodão

4.2 Desenvolvimento de modelo de avaliação de desempenho baseado no método Quantum

Conforme Figura 9 e seguindo os conceitos do modelo Quantum de Hronec, foi proposto um modelo de avaliação de desempenho do processo de tingimento de algodão (Tabela 1). Este método resulta no estudo realizado tanto teórico, quanto prático para auxílio da empresa em estudo aplicar e assim, avaliar o seu desempenho com base em três indicadores: qualidade, tempo e custo.

Etapas	Sub-etapas	Tempo (horas)	Custo (reais)	Qualidade
1ª Etapa	Recebimento da fibra	0,17	22,00	Conferência da nota fiscal
	PCP	Até 24,00	22,00	Não verificada
	Revisadora	0,33	37,00	Verificação da presença de óleo, defeitos de tecelagem, buracos, fios corridos ou soltos
	Máquina de tingimento	2,58	127,00	Verificação do pH, volume do banho, tempo de corda, temperatura, densidade do banho, limpeza da máquina
Acabamento planar	Abridor	0,33	47,00	Falhas na agulha
	Rama	0,50	132,00	Largura, gramatura, toque, falhas físicas ou defeitos de tingimento
Acabamento tubular	Hidroextractor	0,50	85,00	Controle do arraste do amaciante
	Secador	0,50	67,00	Taxa de umidade e temperatura
	Calandra	0,50	67,00	Largura, gramatura, toque, falhas físicas e defeitos de tingimento
Etapa final	Controle de Qualidade	Até 6,00	22,00	Medidas finais de largura, gramatura, toque, degrade, torção, encolhimento, tonalidade da cor
	Embalagem	0,25	27,00	Não verificada
	Expedição	Depende do cliente	44,00	Peso final e número de peças

Tabela 1 – Modelo de avaliação de desempenho

Após analisar cada etapa do processo produtivo separadamente levantando os três indicadores de desempenho, visando melhorias pontuais em cada processo, bem como a mensuração da qualidade total, tempo total do processo e o custo total do processo.

A qualidade total do processo é medida pelo índice de não conformidade por produto final acabado e é mensurada conforme a Equação 1.

$$Qualidade\ Total = \frac{kg\ produto\ com\ defeito}{kg\ total\ produzida} * 100 \quad (1)$$

O tempo total do processo se dá pela soma do tempo de cada processo da operação de tingimento estudada, conforme a Equação 2.

$$Tempo\ Total = \sum Tempo\ unitário\ de\ cada\ processo \quad (2)$$

Para o custo avalia-se o somatório de todos os custos do processo em questão, desde matérias primas até itens básicos como energia elétrica, mão de obra e tudo aquilo que venha acrescentar custo ao processo, conforme a Equação 3.

$$Custo\ Total = \sum\ Custo\ unitário\ de\ cada\ processo \quad (3)$$

Contudo para fins de uma proposta de avaliação de desempenho de um processo de tingimento de algodão, as equações apresentadas acima, se fazem pertinentes para mensuração dos resultados obtidos em qualidade, tempo e custo. Como resultado do modelo Quantum de Hronec, pôde-se ampliar a análise da avaliação de desempenho da Empresa X, objeto deste estudo, conforme observado na Figura 10.



Dessa forma, pôde obter-se três grandes indicadores: valor, com a junção dos indicadores de qualidade total e custo total, sendo, onde caso observa-se um custo baixo e uma qualidade elevada, tem-se então um alto valor agregado para o produto; nível de serviço: levando em consideração a qualidade total e o tempo total, apresentando-se um tempo de processo baixo e com uma qualidade elevada, se obtém um elevado nível de serviço e satisfação do cliente; e produtividade: faz referência ao custo total do processo e o tempo total, ao medir-se um custo e um tempo baixo do processo, resultará em uma alta produtividade.

Figura 10 – Qualidade X Tempo X Custo

5. Considerações finais

Segundo o modelo Quantum de Hronec proposto para a avaliação de desempenho de uma indústria de tingimento de fibra de algodão, conforme seus parâmetros definidos, fora monitorado a qualidade, tempo e custo de cada processo, possibilitando ao passar do tempo de acompanhamento, alcançar maiores ganhos e aumentar os resultados gerais da empresa objeto de estudo.

Com o modelo proposto é possível então, a definição de três indicadores importantes para a mensuração dos processos da Empresa X, e assim obteve-se a sua produtividade, o nível de serviço e o valor agregado ao produto.

Portanto, pôde-se medir o desempenho de uma empresa com apenas três indicadores, sendo eles qualidade, tempo e custo; isto feito por meio de um detalhamento dos processos da empresa que se tem como estudo e a aplicação da identificação destas três variáveis em cada processo. As questões de produtividade, nível de serviço e o valor agregado ao produto; se apresentarão organicamente por consequência de cruzamentos conforme demonstrados nos resultados desta pesquisa.

O modelo foi proposto à empresa, porém não se teve tempo hábil para perceber os resultados e assim, realizar análises a respeito da operacionalidade do modelo, entretanto, a Empresa X se mostrou favorável à aplicação do mesmo.

Referências

- BNDES. **Panorama da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções e a Questão da Inovação**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, n. 29, p. 159-202, mar. 2009.
- BARCELLOS, I. O.; DE LIMA, T.; BLOSFELD, A. M. **Determinação do número de ciclos de reuso do adsorvente cinza de casca de arroz no tratamento de um banho residual de tingimento têxtil**. *Eclética Química Journal*, v. 40, n. 1, p. 01, 2018.
- DA MAIA, B. I. et al. **Strategy new products and new markets - a case study of santa catarina state companies | Estratégia de novos produtos e novos mercados - um estudo de caso em empresas do estado santa catarina**. *Espacios*, n. August 2017, 2016.
- DIKMEN, I.; TALAT BIRGONUL, M.; KIZILTAS, S. **Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry**. *Building and Environment*, v. 40, n. 2, p. 245-255, 2005.
- ENSSLIN, L. *et al.* Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista. **Pesquisa Operacional**, v. 30, n. 1, p. 125-152, 2010.
- FERNANDES, M. D. A.; MEIRELES, M. **Justificativa e proposta de indicador de sustentabilidade financeira**. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 10, n. 20, p. 1807-1821, 2013.
- FERRÃO, J. **Inovar para desenvolver: o conceito de gestão de trajetórias territoriais de inovação**. *Interações*, v. 3, p. 17-26, 2002.
- FERREIRA, I. L. DE S.; OLIVEIRA, F. R.; STEFFENS, F. **Processos Químicos Têxteis Utilizando Água Do Mar : Propriedades Mecânicas e Colorísticas**. *Congresso Científico Têxtil e Moda*, n. 1, p. 11, 2018.
- FILARDI, F.; ANGELONI, M. T.; COZZATTI, F. A. Avaliação da influência dos modismos gerenciais na adoção de ferramentas de gestão nas redes de supermercados de Santa Catarina. **REGE-Revista de Gestão**, v. 18, n. 2, p. 131-143, 2011.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HRONEC, S. M. **Sinais vitais: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- IMMICH, A. P. S. **Remoção de corantes de efluentes têxteis utilizando folhas de Azadirachta indica como adsorvente**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARQUEZAN, L. H. F.; DIEHL, C. A.; ALBERTON, J. R. **Indicadores não Financeiros de Avaliação de Desempenho : Análise de Conteúdo em Relatórios Anuais Digitais**. *Contabilidade, Gestão e Governança*, v. 16, n. 2, p. 46-61, 2013.
- MUNARETTO, L. F.; CORRÊA, H. L. **Indicadores de Desempenho Organizacional: Uso e Finalidades nas Cooperativas de Eletrificação do Brasil. Indicators of Organizational Performance : Use and Purposes of Electrification Cooperatives of Brazil**. n. 011, p. 25-41, 2016.
- SILVA, M. G. et al. **Tingimento de têxteis com o corante natural extraído dos excrementos do bicho-da-seda**. *Química Têxtil*, v. 124, n. December, p. 38-44, 2016.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2013.
- TONIOLLO, M.; ZANCAN, N. P.; WÜST, C. **Indústria Têxtil: sustentabilidade, impactos e minimização**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, p. 1-5, 2015.