Dispositivo para Medição da Largura de Peça de Corte

RESUMO EXPANDIDO - Disciplina de TCC290009

Mário Allan Lehmkuhl de Abreu

Estudante do Curso de Engenharia de Telecomunicações

Roberto de Matos

Professor orientador

Semestre 2019-1

Resumo- *O setor têxtil no segmento de confecções nos últimos anos investiu bastante em tecnologia para melhorar a automação das maquinas utilizadas nos processos têxteis. Para se obter uma maior qualidade da roupa confeccionada, a tecnologia está presente em toda a cadeia produtiva, desde a criação até o produto final. Nesses processos há uma etapa conhecida como sala de corte, responsável por cortar o tecido em multicamadas (Enfesto) através da máquina de corte automática, que tem como vantagem atingir elevados níveis de produção, ganhando tempo e aumentando a qualidade, adquirindo o máximo de peças a cada ciclo. O corte é realizado por uma peça de corte do tipo lâmina vibrante que se desgasta com o tempo, tanto com a realização do corte quanto com a afiação automática realizada pela própria máquina, obrigando a troca preventiva para se manter a qualidade do corte. A máquina assumi um desgaste uniforme baseado em um modelo matemático, porém na prática o desgaste ocorre de forma irregular, provocando uma ineficiência de afiação, reduzindo o tempo de vida útil e levando ao descarte prematuro ou tardio. Técnicas de medição disponíveis para resolver esse problema, com simples implementação e baixo custo são a utilização de equipamentos ópticos, utilizando imagem, sombra com detecção da borda por imagem ou sombra com medição de potência. Assim, este trabalho propõe implementar um dispositivo que será acoplado na máquina de corte para medir com precisão a largura da peça de corte do tipo lâmina vibrante que sofre desgaste irregular utilizando um equipamento óptico.*

Palavras-chave: Largura de peça de corte. Desgaste da peça de corte. Medição da peça de corte. Qualidade de corte.

1 Introdução

O setor têxtil é uma das atividades industriais mais antigas da humanidade que se utilizava em grande parte de mão de obra manual. No período de 1900 a 1925 houve uma mudança na indústria têxtil com a troca da confecção manual pela à industrializada. Anos mais tarde, entre 1940 e 1950 passou-se a usar métodos científicos para solucionar problemas de planejamento e controle da produção, possibilitando o desenvolvimento das primeiras máquinas de corte e costura pelos fabricantes desse setor (IRIGOITE, 2017).

Na indústria têxtil há vários segmentos de produção, como o de fibras, fiação, tecelagem, malharia e confecção no qual cada um possui suas características de matéria-prima, tecnologia e mercado. Especificamente no segmento de confecção, à atividade mais importante da produção é o corte, pois é responsável pela transformação da matéria-prima em um produto personalizado. Quando ele não é executado corretamente, coloca em risco a qualidade do produto, que em grande escala interferi no desenvolvimento da empresa que o fabrica (IRIGOITE, 2017).

Com o avanço da tecnologia, máquinas de corte automáticas (Figura 2) foram desenvolvidas permitindo um aumento de até 80% da produção da indústria têxtil. Esse tipo de máquina trabalha com dois tipos de peça de corte (Faca), a de camada única do tipo disco e a de multicamadas (Enfesto) com lâmina vibrante. Essas máquinas recebem os desenhos de corte de um software CAD (Computer Aided Design) e interpreta as coordenadas para cortar pequenas ou grandes quantidades de tecido utilizando sua cabeça de corte (IRIGOITE, 2017), que esta fixado em um braço que desliza sobre a mesa nos eixos X e Y (MATOS, 2018).

A criação da peça de corte é composta pelo aço carbono, um material de alta dureza que permiti cortar materiais de dureza inferior, além de outras ligas como o tungstênio (W), cobalto (Co), cromo (Cr), vanádio (Va), molibdênio (Mo) e boro (B) que através dessa composição permitem a peça de corte sua afiação e aumentam sua resistência ao desgaste (IRIGOITE, 2017).

No setor de corte, para se ganhar tempo e produzir grandes quantidades de tecidos cortados, são utilizados enfestos altos, com o objetivo de produzir o máximo de peças a cada ciclo de corte. Entretanto com mais camadas, mais compacto e denso fica o enfesto, demandando mais da peça de corte, provocando um maior desgaste e ocasionando a perda do corte (IRIGOITE, 2017). Contudo para garantir que a peça de corte esteja sempre afiada a cada ciclo, a máquina de corte conta com um afiador automático (Figura 3) (IRIGOITE et al., 2014).

Com o tempo o processo de afiação provoca o desgaste da peça de corte, obrigando de forma preventiva sua troca para manter a qualidade do corte. O método para calcular esse desgaste baseia-se em um modelo matemático linear que assume um decréscimo na largura da peça de corte de 250,00 micrometro (μm) a cada afiação. Esse valor é apenas uma aproximação, assumindo um desgaste uniforme. No entanto o desgaste ocorre de maneira irregular (Figura 1)durante o corte e afiação. Essa imprecisão resulta em uma afiação ineficiente, reduzindo o tempo de vida útil e provocando a troca prematura ou tardia, afetando assim a qualidade do corte (MATOS, 2018).

Com o surgimento desse problema, alternativas de equipamentos que se destacam para a medição de objetos irregulares, são os dos tipos ópticos, mecânicos e por ultrassom. Na medição com equipamentos ópticos, as técnicas de medição utilizadas são as por imagem, sombra com detecção da borda por imagem, sombra com medição de potência e laser Scanner. Essas técnicas se caracterizam por não precisarem entrar em contato como o objeto medido, possuem implementações mais simples e suas aquisições são de baixo de custo, com exceção da técnica à laser que possui um custo maior. Já os equipamentos do tipo mecânico e por ultrassom, caracterizam-se por necessitarem ter contato com o objeto, possuem uma implementação mais complexa e seus custos de aquisição são mais elevados. As técnicas de medição utilizadas são o por contato no tipo mecânico e por eco de pulso no tipo ultrassom (IRIGOITE et al., 2014).

O objetivo deste trabalho é desenvolver um dispositivo que será acoplado na máquina de corte para medir com precisão a largura da peça de corte do tipo lamina vibrante que sofre um desgaste irregular utilizando um equipamento óptico de simples implementação e baixo custo. Atingindo esse objetivo será possível aumentar o tempo de vida útil da peça de corte, pois se saberá de forma exata em qual momento a peça de corte deve ser trocada para não afetar a qualidade do corte ou prolongar o seu uso evitando que ocorra uma troca desnecessária.

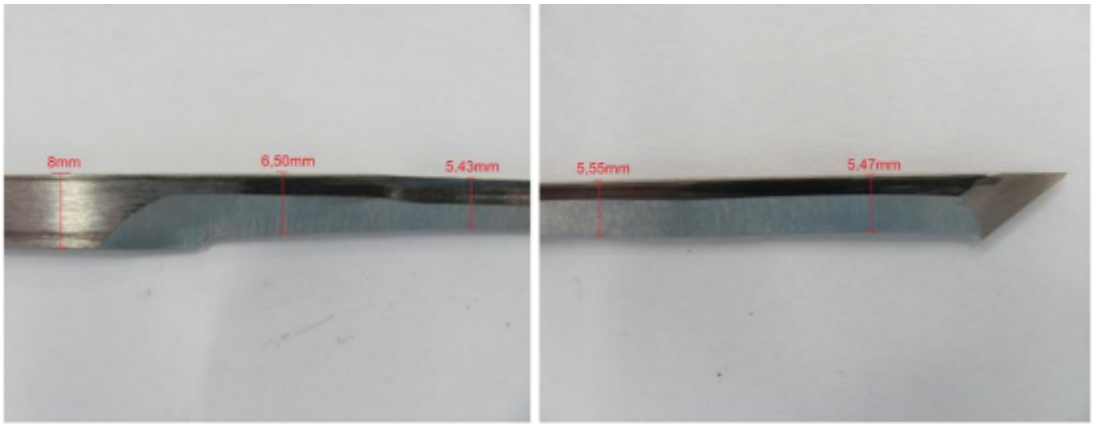

Figura 1 - Peça de corte do tipo lâmina vibrante com desgaste irregular (IRIGOITE et al., 2014)

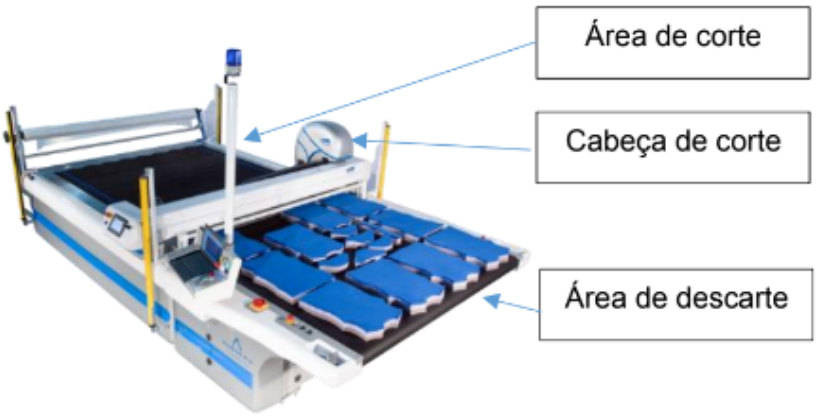

Figura 2 - Máquina de corte automática que utiliza lâmina vibrante (IRIGOITE, 2017)

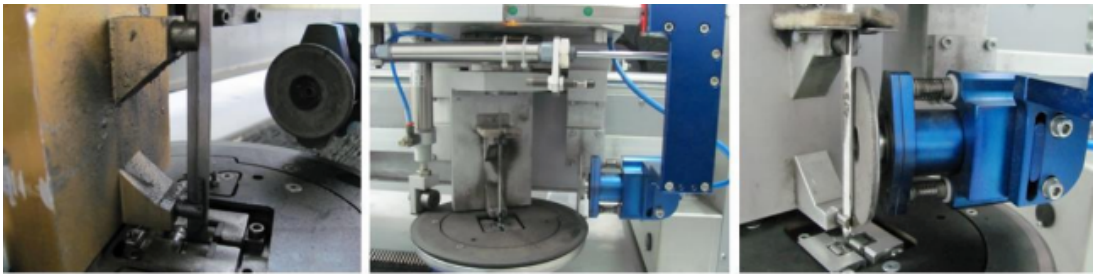

Figura 3 - Afiador automático da maquina de corte (IRIGOITE et al., 2014)

2 Metodologia

O projeto será dividido em cinco etapas que se inicia em: análise dos requisitos, análise das tecnologias de medição, montagem da prova de conceito, testes do sistema e refinamento e desenvolvimento do protótipo e testes finais.

2.1 Análise dos requisitos

Nessa etapa é realizada a investigação do problema e avaliado possíveis soluções que permitam a viabilidade de sua implementação.

2.2 Análise das tecnologias de medição

Aqui será feita pesquisa e experimentos dos sensores ópticos disponíveis no mercado. Os sensores serão adquiridos e testados em laboratório seguindo os requisitos levantados na primeira etapa. Nesse momento, não serão levados em conta limitações criadas no aspecto construtivo do sistema e sim, unicamente, os requisitos relacionados com a detecção da largura da peça de corte, como exemplo, precisão, tempo de medição, etc.

2.3 Montagem da prova de conceito

Com a definição da tecnologia de medição, nessa etapa será criada uma prova de conceito que pode integrar diversos kits de desenvolvimento para testar a solução escolhida.

2.4 Testes do sistema e refinamento

Aqui será feita a validação da prova de conceito em um ambiente real, levando em consideração todas as variáveis do sistema da máquina para a criação do protótipo que será acoplado na mesma.

2.5 Desenvolvimento do protótipo e testes finais

Na ultima etapa será feito a criação do protótipo e a integração ao sistema. Serão desenvolvidas as placas de circuito impresso e algum tipo de gabinete para que o protótipo seja integrado à máquina e testado.

3 Considerações Parciais/Finais

Ao final da realização dos experimentos, se espera alcançar um dispositivo que será acoplado na máquina de corte, que faça a medição exata da largura da peça de corte do tipo lâmina vibrante. Atingindo esse objetivo, será possível identificar com precisão se a peça de corte ainda esta em condições para executar o corte com qualidade. Caso não esteja, também será possível diagnosticar o momento exato da troca da peça de corte por um novo refil.

Referências

IRIGOITE, A. M. Aprimoramento do sistema de deflexão de lâmina em uma máquina de corte de enfesto. *Dissertação*, p. 14–87, julho 2017.

IRIGOITE, A. M.; ALMEIDA, C. V. R. de; MIRANDA, U.; SILVA, V. L. da. Alternativas para o hardware de um dispositivo eletrônico para medição óptica da espessura da faca em máquina de corte de tecidos. *Relatório Técnico PT01 – TA03 / 2013*, p. 4–44, maio 2014.

MATOS, R. de. Dispositivo para medição da largura de peça de corte. *Edital de chamada pública fapesc no 06/2018 apoio a projetos de pesquisa aplicada do instituto federal de santa catarina*, p. 1–18, junho 2018.