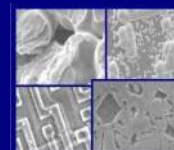




PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química



PGETEMA

**MÉTODO RASTREÁVEL PARA DETERMINAÇÃO DA SOLIDEZ DA
COR EM COUROS.**

CAUÊ MATEUS FINKLER

LICENCIADO EM FÍSICA

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Porto Alegre

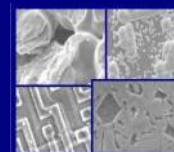
Agosto, 2008.



PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

Faculdade de Engenharia
Faculdade de Física
Faculdade de Química



PGETEMA

MÉTODO RASTREÁVEL PARA DETERMINAÇÃO DA SOLIDEZ DA COR EM COUROS.

CAUÊ MATEUS FINKLER

LICENCIADO EM FÍSICA

ORIENTADOR: PROF^a. DR^a MARA REGINA RIZZATTI.

Dissertação realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PGETEMA) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

**Porto Alegre
Agosto, 2008.**

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Mara Regina Rizzatti

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**

Prof^a. Dr^a. Nara Regina de Souza Basso

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**

Prof^a. Dr^a. Eleani Maria da Costa

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais
Universidade Católica do Rio Grande do Sul**

Prof. Dr. Hans Peter Henrik Grieneisen

Laboratório de Fotometria

Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial -RJ

*“A percepção do desconhecido
é a mais fascinante das
experiências. O homem que
não tem os olhos abertos para
o misterioso passará pela vida
sem ver nada.”*

(Albert Einstein).

Dedico este trabalho:

À meu pai José,

À minha mãe Mara,

À vó Eli,

À minha noiva Tatiane

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Mara R. Rizzatti.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PGETEMA.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, pela bolsa concedida, pois sem este apoio esse trabalho não teria a minha participação.

À Associação Brasileira de Tecnologia das Radiações, A SBRATER, pelo financiamento dos materiais de consumo e permanentes necessários para o desenvolvimento deste projeto.

À Profa. Dra. Mara Regina Rizzatti, pelo carinho, paciência e orientação antes, durante e depois da elaboração deste trabalho, e principalmente pela coerência .

À equipe do Grupo de Física das Radiações (GFR), com o qual aprendi muito.

Ao Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, IBTeC

Aos meus pais que propuseram este momento, pelo amor, dedicação e incentivo, e aos meus irmãos pela paciência nas horas de cansaço e irritação.

À minha noiva Tatiane que deu força, me apoiando em todos os momentos difíceis, pelo carinho e pelo companheirismo, obrigado!

À minha Sogra Irene pelos “autos” de última hora, pela força e pelos conselhos durante realização deste trabalho.

Às minhas amigas Geisa e Fabiane, pela amizade e companheirismo durante o curso.

Aos amigos João e André, pela ajuda durante a realização deste trabalho.

Ao pessoal da turma da “RPG” que espera o fim deste trabalho e ao qual guardo os momentos mais especiais e amizades sólidas , valeu!

Ao ex-professor e amigo Heston .

Às minhas cunhadas pela força e amizade!

Ao amigo Oni, pela amizade e pela força.

Aos Profs. Drs. Airton Cabral de Andrade e Carlos Alexandre dos Santos, pela amizade, credibilidade, força, confiança, preocupação e pelos conselhos.

E finalmente, a todos que de alguma maneira, fizeram importância na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
SUMÁRIO.....	8
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE QUADROS	14
LISTA DE SÍMBOLOS	15
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
1. INTRODUÇÃO	19
1.1. Importância do Teste da Solidez da Cor à Luz.....	20
1.2. Teste da Solidez da Cor à Luz - Tecnologia Limpa.....	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1. Processamento do Couro	25
2.1.1. Processos de Ribeira	25
2.1.2. Processo de Recurtimento	26
2.1.3. Processo de Acabamento	27
2.2. A Cor	27
2.2.1. Olho Humano x Espectro Visível	28
2.2.2. A Cor do Couro	29
2.2.3. Durabilidade da Cor	29
2.3. Escalas Colorimétricas	30
2.4. Descrição do Ensaio de Solidez da Cor: NBR 1473 0.....	31
2.4.1. Preparação das Amostras: NBR 14730	31
2.4.2. Ensaio da Solidez da Cor: NBR 14730	33
2.4.3. Solidez da Cor: NBR 14730	34
2.5. Análise Crítica da Norma - NBR 14730.....	35
2.5.1. Irradiância Espectral da Fonte: Desconhecido	35
2.5.2. Irradiância da Fonte: Desconhecido	36
2.5.3. Controle da Temperatura: Manual	36
2.5.4. Modo de Exposição: Descontínuo	36
2.5.5. Barreira de Radiação: Não Homogênea.....	37
2.5.6. Barreira de Radiação e Máscaras: Transferência de Pigmento	37

2.5.7. Dose de Exposição: Visual e Qualitativo	38
2.5.8. Escala de Padrões de Azul: Não Reprodutíveis.....	39
2.5.9. Detecção Qualitativa do Contraste; Olho Humano	42
3. METODOLOGIA E RESULTADOS	44
3.1. Câmara de Ensaio Automatizada	44
3.1.1. Caracterização e Seleção das Fontes de Radiação.....	45
3.1.2. Porta Amostra: Regulável.....	50
3.1.3. Controle de Temperatura: automatizado	51
3.1.4. Dose de Exposição: Rastreável e Quantitativa.....	52
3.1.5. Dose Padrão Exposição: Automatizada	53
3.1.6. Câmara de Ensaio Final	55
3.2. Classificação Automatizada da Solidez da Cor	56
3.2.1. Aquisição da Refletância Espectral da Cor.....	56
3.2.2. Classificação da Solidez da Cor: Automatizada	63
3.2.3. Classificação de Amostras Teste	65
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	71
5. CONCLUSÃO.....	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva de Eficiência Luminosa Espectral, $V(\lambda)$	28
Figura 2 – Escala colorimétricas : 1 - Escala Azul e 2 – Escala Cinza.	31
Figura 3 – Máscaras que acompanham os padrões das escalas colorimétricas.	32
Figura 4 - Avaliação do contraste com ajuda da máscara, para a escala de cinza claro/escuro (A) e para a escala de azul (B).	32
Figura 5 – A amostra (em amarelo) e o conjunto de padrões azul.	33
Figura 6 – Comparação da variação de contraste do padrão azul 3 com o padrão cinza 3.	34
Figura 7 – Esquema de atribuição do grau de solidez da cor.	35
Figura 8 – Conjunto preparado para o início do ensaio, conforme NBR 14730.	37
Figura 9 – Transferência de cor da barreira para as referências.	38
Figura 10 - Refletâncias Espectrais dos lotes 1 e 1A da Escala de Azul 1.	39
Figura 11 - Refletâncias Espectrais dos lotes 2 e 2A da Escala de Azul 2.	40
Figura 12 - Refletâncias Espectrais dos lotes 3 e 3A da Escala de Azul 3.	40
Figura 13 - Refletâncias Espectrais dos lotes 4 e 4A da Escala de Azul 4.	41
Figura 14 - Refletâncias Espectrais dos lotes 5 e 5A da Escala de Azul 5.	41
Figura 15 – Observa-se triângulos que não estão desenhados na imagem devido ao processo criativo e ativo do cérebro.	43
Figura 16 – Esquema do equipamento utilizado pela norma NBR 14730 e o Protótipo Proposto.	45
Figura 17 - Espectrorradiômetro do Laboratório de Irradiação e Radiometria do Grupo de Física das Radiações (GFR/PUCRS) pertencente a REBLAS/MS.	46

Figura 18 – Fonte Ultravioleta 300W	47
Figura 18 - Irradiância Espectral do Sol de maior irradiância UV.	48
Figura 19 - Gráfico da Irradiância Espectral e a Irradiância UV do Sol (do dia mais intenso) x IBTEC.	48
Figura 20 - Gráfico da Irradiância Espectral e a Irradiância UV do Sol (do dia mais intenso) x 400W.	49
Figura 21 - Comparação das Irradiâncias Espectrais da Fonte de 400W x IBTEC. ...	49
Figura 22 – Grade regulável no interior da câmara de ensaio.	51
Figura 23 – Termopar utilizado no ensaio de solidez da cor em couros expostos à luz.	51
Figura 24 – Monitor utilizado no ensaio posicionado no interior da câmara de teste.....	53
Figura 25 – Controle da dose de exposição durante o ensaio de solidez da cor.	53
Figura 26 - Espectro que corresponde a variação de contraste entre o padrão 3 da escala de azul original e ensaiado.	54
Figura 27 - Espectro que corresponde a variação de contraste entre o padrão 3 da escala de cinza.	54
Figura 28 - Protótipo desenvolvido (A) – vista da frente com a porta fechada, e o controlador de temperatura; (B) – vista da frente com a porta aberta e o sistema automatizado de refrigeração.	55
Figura 29 - Protótipo desenvolvido (A) – vista da lateral direita com o controlador de temperatura e sistema automatizado de refrigeração; (B) – vista da lateral esquerda com o sistema automatizado de refrigeração.....	55
Figura 30 – Esquema de Construção do CARE.	56
Figura 31 – Irradiância Espectral da Fonte Padrão Branca.	57
Figura 32 – Espectro de Refletância da Amostra Padrão Branca.....	57
Figura 33 - RPS - 900 utilizado como colorímetro para análise de solidez da cor. ...	58
Figura 34 - Câmara Automatizada da Refletância Espectral (CARE).	58

Figura 35 - Seção de corte da câmara para análise do contraste e do porta-amostra.....	59
Figura 36 – Espectros de Refletância de amostras de mesma cor (azul clara).	60
Figura 37 – Comparação espectral entra o espectralon e a amostra padrão branca.	61
Figura 38 - Espectro de reflexão.....	61
Figura 39 - Padrão 3 da Escala de Cinza.	62
Figura 40 - Espectro de reflexão do cinza claro.....	62
Figura 41 - Espectro de reflexão do cinza escuro.....	63
Figura 42 - Espectro de Refletância da Escala de azul 8 original, ensaiada e a diferença de ambos.	64
Figura 43 - Espectro de Refletância da Escala de azul 3 original, ensaiada e a diferença de ambos.	64
Figura 45 - Espectros que correspondem às amostras: verde original e ensaiada. .	67
Figura 46 - Espectros que correspondem as amostras: vermelha original e ensaiada.	67
Figura 47 - Espectros que correspondem as amostras : azul original e ensaiada.	68
Figura 48 - Curva de Eficiência Luminosa Espectral, $V(\lambda)$	69
Figura 49 - Amostra de couro verde original e ensaiada no teste de solidez da cor desenvolvido.	69
Figura 50 - Análise da cor detectada pelo detector do espectrorradiômetro da amostra verde ensaiada.	69
Figura 51 - Amostra de couro vermelho original e ensaiada no teste de solidez da cor desenvolvido.	70
Figura 52 - Análise da cor detectada pelo detector do espectrorradiômetro da amostra vermelha ensaiada.	70
Figura 53 - Amostra de couro azul original e ensaiada no teste de solidez da cor desenvolvido.	70

Figura 54 - Análise da cor detectada pelo detector do espectrorradiômetro da amostra azul ensaiada.	70
Figura 55 – (A) Câmara de Ensaio Automatizada e (B) Câmara Automatizada da Refletância Espectral.	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre o Ensaio NBR 14730 e o Ensaio Proposto	73
--	----

LISTA DE SÍMBOLOS

A	Área	m ²
CARE	Câmara de Aquisição de Refletância Espectral	
DIN 54003	Norma equivalente a ISO 105-B01	
GFR	Grupo de Física das Radiações	
IBTeC	Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro	
ISO 105-A02	Norma - Ensaios de solidez da cor, Parte A02: Escala cinza para avaliação da alteração da cor.	
ISO 105-B01	Tests for colour fastness - Part B01: Colour fastness to light: Daylight (ISO 105-B01:1994, including Amendment 1:1998).	
m	metro	m
mm	milímetro	mm
nm	nanômetro	nm
NBR 14730	Norma Brasileira: Couro - Determinação da solidez da cor com lâmpada de Ultravioleta.	
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	
Radiação UV	Radiação Ultravioleta	
Radiação UV-A	Radiação Ultravioleta A	
Radiação UV-B	Radiação Ultravioleta B	
Radiação UV-C	Radiação Ultravioleta C	
Radiação IR	Radiação Infravermelho	
REBLAS/MS	Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde / Ministério da Saúde.	
Spectralon	Referência padrão branca do Espectrofotômetro UV-VIS.	
t	Variação de Temperatura	°C
UV-VIS	Espectrofotômetro Ultravioleta – Visível	

	Lambda 35 - PerkinElmer	
V	Volt	V
VR	Varição da Refletância	
W	Watt	W
$Wm^{-2} nm^{-1}$	Irradiância Espectral	$Wm^{-2} nm^{-1}$
Wm^{-2}	Taxa de dose ou Fluência	Wm^{-2}

RESUMO

FINKLER, Cauê Mateus, RIZZATTI, Mara Regina. **Método Rastreável para Determinação da Solidez da Cor em Couros**. Porto Alegre. 2008. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL .

O couro pode sofrer alterações de cor devido a presença da radiação UV solar que incide na superfície do nosso planeta . A susceptibilidade da cor à radiação ultravioleta é conhecida tecnicamente como envelhecimento. O envelhecimento, associado à resistência da cor à radiação, está classificado pelo grau da solidez da cor em couros, dada pela NBR 14730. Esta norma está baseada em métodos visuais, os quais determinam a dose de exposição à radiação e a variação do contraste, tendo como referência as escalas de padrões de azul e cinza. O método proposto para avaliar o envelhecimento da cor está baseado em métodos de medição rastreáveis e automatizados para a dose de exposição à radiação e para a classificação da mudança de cor. Esse método minimiza a geração de erros de medição, permitindo acessibilidade e comparabilidade metrológica.

Palavras-Chaves: Couro, Solidez da cor, método automatizado para envelhecimento da cor, envelhecimento da cor.

ABSTRACT

FINKLER, Cauê Mateus, RIZZATTI, Mara Regina. **Trackable Method for Determination of Color Strength in Leather.** Porto Alegre. 2008. Master. Post-Graduation Program in Materials Engineering and Technology, PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO SUL.

The leather color can be altered due to the presence of UV solar radiation that reaches the surface of our planet. The color susceptibility of leather to ultraviolet radiation is technically known as aging. The leather aging, associated with color strength to radiation, is classified as degree of color strength, given by NBR 14730. The NBR is based on scale patterns of blue and gray colors for visual determining of the exposure dose and change of color contrast. The proposed method to assess the color aging takes into account the traceability and automation of the measurement method to determine the radiation exposure dose and the color classification. This method minimizes the generation of errors during the measurement procedure, allowing accessibility and comparability of the results.

Keywords: leather color, color strength, automation method for color aging, color aging.

1. INTRODUÇÃO

Os aspectos relacionados com o controle de qualidade de couros acabados, bem como de couros em estado de *wet-blue*, são de extrema importância tanto para quem fornece os produtos para um mercado cada vez mais exigente, quanto para quem adquire couros, para posterior processamento. Existem várias marcas e etiquetas que estabelecem os critérios de qualidade dos couros acabados [2].

Os valores podem diferir entre si segundo a destinação do artigo final. Dentre as principais etiquetas européias pode-se citar a UNI, italiana, porém, são os clientes do couro acabado que estabelecem grande parte das exigências ou quais as normas a serem respeitadas. Alguns dos parâmetros de qualidade podem diferir de acordo com a norma a ser considerada, não somente pelos limites impostos às várias características de qualidade, mas também pelos métodos de análise sugeridos para a sua determinação [2].

No caso do *wet-blue*, o principal objetivo é verificar a qualidade do mesmo, tendo como parâmetros às normas nacionais e internacionais. Um *wet-blue* que obedece aos parâmetros referentes às características químicas e físicas necessárias, dificilmente trará problemas nos processos seguintes, garantindo assim que o couro tenha as mesmas propriedades de fixação de insumos químicos a partir de lotes de produção diversos. Devido à necessidade de estabelecer padrões de qualidade para os couros brasileiros, o Comitê Brasileiro do Couro e Calçados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), elaborou a norma NBR 14730 – Ensaio de Solidez da Cor em Couros Expostos à Luz, que garante a qualidade de durabilidade da cor em couros semi-acabados e acabados. As principais exigências na análise do tingimento são o perfeito nivelamento, profundidade máxima de

pigmentação com quantidade mínima de corante, boa cobertura dos defeitos e alta resistência da coloração [2].

Uma vez que a indústria da moda vem se desenvolvendo cada vez mais com o passar do tempo. Estilistas de diversos lugares do mundo tem se destacado devido sua ousadia e criatividade na hora de criar novos modelos que despontam na mídia criando uma nova sensação a cada estação [8].

E para que isto aconteça, o recurso mais utilizado por estes artistas da moda tem sido a cor. Hoje em dia, torna-se praticamente impossível separar a cor e a moda. Esses dois ícones se unem de tal maneira que não se pode imaginar o universo de um sem o outro [8].

Existem muitos estudos que relacionam as cores com o estado de espírito ou emocional de cada pessoa. Embora muitos dessas pesquisas não tenham sido comprovados cientificamente, acredita-se que as cores tenham uma relação direta com nossos dia a dia. Por exemplo, sabe-se que cores claras representam alegria e bom astral, enquanto que as cores escuras são sinônimos de introspecção ou depressão [8].

1.1. Importância do Teste da Solidez da Cor à Luz

O mercado mundial de couro está se voltando cada vez mais para produtos de maior qualidade, o que exige uma melhoria tecnológica nos testes de qualidade empregados para avaliação dos produtos confeccionados a base de peles. A exposição do couro tingido ocorre quando este recebe a incidência da radiação natural ou artificial. Se o couro após a exposição à radiação solar natural ou artificial resistir aos efeitos da radiação, classifica-se este como sendo sólido em relação a cor, conferindo-lhe durabilidade da cor o que agrega qualidade significativa na comercialização do mesmo. Caso isto não ocorra este couro tingido não possui durabilidade da cor à exposição da radiação o que o torna impróprio ao mercado consumidor [10].

O teste da solidez da cor à luz tem grande importância neste contexto, analisando a resistência da cor à influência da luz natural, o que vem a agregar alto

valor nos artigos produzidos onde não somente a cor possui importância, mas também as propriedades que conferem o tingimento [10].

Uma fraca solidez a luz, que corresponde baixa durabilidade da cor, leva a reclamações dos produtos prontos, como por exemplo, os calçados, estofamentos, entre outros artigos, sobretudo quando colocados em vitrines, onde podem estar expostos ao sol ou fontes de radiação artificiais, podendo desta maneira, sofrer alteração de cor nitidamente visível ao consumidor [11].

O problema destas alterações torna-se bastante grave, pois artigos de couro expostos a radiação natural ou artificial com problemas de solidez se tornam impróprios à venda. Também deve-se considerar que os próprios consumidores finais podem colocar seus artigos em contato com a luz ou próximos de uma janela onde podem sofrer a incidência de radiação por algumas horas, provocando futuras queixas ou devoluções, o que acarreta grande prejuízos ao mercado produtor [11].

A confiabilidade do teste de solidez da cor em artigos de couro, garante ao consumidor que o produto final adquirido não sofrerá nenhuma mudança em relação a cor, como o desbotamento, quando exposto a radiação. Desta forma, proporciona - se credibilidade a indústria e ao comércio de produtos confeccionados com peles de alta qualidade, uma vez que tais produtos já possuem alto valor comercial.

1.2. Teste da Solidez da Cor à Luz - Tecnologia Limpa

Além disso, nos sistemas de produção ambientalmente sustentáveis há a busca por processos industriais com melhor aproveitamento das matérias primas, sempre visando minimização, não geração e/ou reciclagem dos resíduos oriundos do processo produtivo. Tendo em vista o foco da tecnologias limpas que consistem de uma integração dos objetivos ambientais aos processos produtivos [1].

Para a produção de couros, há demanda de quatro itens principais que alimentam o processo em curtumes: água, pele, produtos químicos e energia. A demanda de quantidades elevadas de água nos processos ocorre devido a muitas etapas de tratamento do couro que se realizam em fase aquosa e em regime de

bateladas. Processos importantes são possíveis de atingir a redução destes gastos de água [1].

Os couros são submetidos a diversos tratamentos químicos em meios aquosos realizados em seqüência, são adicionados dependendo de cada fase de tratamento, ácidos, bases, sais, curtentes, tensoativos, engraxantes, corantes, recurtentes, agentes auxiliares e outros produtos. Além disso, outra série de produtos químicos são empregados nos processos de acabamento [1].

Não só isso como o processo acelerado de industrialização tem contribuído muito para a poluição ambiental, uma vez que as águas residuárias industriais geralmente são lançadas nos corpos hídricos ou no solo sem nenhum tratamento ou, quando “tratadas”, freqüentemente não atendem às condições impostas pela legislação, constituindo assim uma das principais fontes de poluição dos corpos hídricos receptores [3].

O efluente líquido gerado pelas empresas de curtimento de couros e peles é altamente poluente e nocivo ao meio ambiente. Dentre os processos de curtimento utilizados pelos curtumes tem-se o curtimento com cromo, que gera efluentes potencialmente perigosos. Quando esses são lançados sem tratamento adequado, causam grandes danos aos corpos receptores deteriorando a qualidade e provocando a mortandade dos organismos aeróbios mais sensíveis [3].

Sob a ótica da Inovação Tecnológica os aspectos ecológicos aplicados à indústria de Curtumes, observamos que a introdução do gerenciamento ambiental no setor devem englobar: redução do emprego de produtos químicos de elevada toxicidade; utilização de processos que apresentem alto esgotamento dos banhos; reciclos dos banhos dos processos e recuperação dos resíduos sólidos , líquidos e gasosos. De acordo com Compassi e Fisch (1995 , p. 5) em relação a ISO 14000:

" A certificação ambiental traz uma diferença importante com relação a outros tipos de certificação de qualidade , pois, utiliza critérios de excelência entre produtos compráveis no mercado, enquanto que os métodos atuais estabelecem requisitos mínimos de qualidade para adequar o produto ao consumo "[4].

Logo a certificação ambiental abrangerá os aspectos relacionados ao meio ambiente para que não haja contaminação ambiental por parte da indústria de Curtumes, e também a certificação sob marca específica que atestará ao consumidor que o produto não causa danos ao meio ambiente, ou seja, indicará aos consumidores que determinado tipo de Couro foi produzido de forma ambiental aceitável, e pode talvez ser reciclado ou descartado de forma segura [4][5].

O gerenciamento ambiental aplicado ao ciclo produtivo se reverterá na forma de Inovação do processo de fabricação do Couro, com relação ainda ao meio ambiente, a regulamentação ambiental possibilitará a adequação por parte das indústrias de curtumes à legislação, onde resultará em redução dos custos totais de um produto e aumento nas inovações. Pode-se ser competitivo adequando às regulamentações ambientais [4][5].

Essa possibilidade existe, uma vez que o processo de tingimento se bem aplicado em peças de couro as quais tenham sido certificadas pelo ensaio de solidez da cor não necessitam passar pelo processo de acerto de cor muito menos pelo retingimento da peça, o que minimiza a geração de parte dos resíduos químicos nocivos, dando como consequência aumento dos lucros e melhoria da competitividade devido aumento da produtividade. A Inovação permite que os curtumes usem mais produtivamente a matéria-prima compensando os gastos feitos para preservar o meio ambiente [4][5].

Este trabalho tem como objetivo realizar melhorias na norma NBR 14730, visando automatizar o processo de análise da solidez da cor em couros expostos à fontes de luz seja de espectro UV, amplo ou restrito, baseado nos princípios de comparabilidade metrológica.

No capítulo 2, apresenta-se um texto genérico sobre a industrialização do couro desde o início do processo ribeira até o processo de acabamento que inclui o tingimento, a cor do couro que compreende a solidez da cor em couros quando expostos à luz, dado pela norma NBR 14730 e a análise crítica na mesma. No capítulo 3, encontra-se a metodologia e os resultados obtidos no método proposto que compreende a Câmara de Ensaio Automatizada e a Classificação Automatizada da Solidez da Cor. Finalmente no capítulo 4, faz-se um paralelo entre o método

utilizado, atualmente, e o método proposto, tanto para o ensaio de solidez da cor como para a classificação da solidez da cor, enfatizando -se as conclusões.

5. CONCLUSÃO

No método rastreável para determinação da solidez da cor em couros, proposto, foram desenvolvidos dois processos e dois produtos denominados de câmara de ensaio automatizada e a câmara automatizada da refletância espectral. Para a construção da câmara de ensaio automatizada, selecionou-se a Irradiância Espectral e Irradiância solar de fonte semelhante ao UV solar o que resultou a determinação da dose padrão e no monitoramento da mesma durante o ensaio, eliminando as escalas cinza e de azul 3 não reprodu tível.

Para a classificação da solidez da cor propõe -se uma câmara automatizada a qual permite quantificar a solidez da cor. Essa quantificação depende da amostra padrão branca e da fonte padrão branca, excluindo o uso de máscaras ou molduras e dos padrões de azul.

Em conclusão, o Método Rastreável para Determinação da Solidez da Cor em Couros, baseado nos princípios de comparabilidade metrológica, agrega valor ao produto comercializado, tornado-o competitivo no mercado consumidor, e ao mesmo tempo minimiza custos de análise no ensaio da solidez da cor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gutteres, Marilez -Tendências Emergentes na Indústria do Couro. UFRGS – Departamento de Engenharia Química – Laboratório de Estudos em Couro e Meio Ambiente.
- [2] Priebe, Guilherme P. da Silva. Gutteres, Mariliz Soares - Análise da Composição da Pele/Couro em Função das Etapas do seu Processamento em Curtumes. UFRGS - Junho 2005.
- [3] Yendo, Aline Yamaguchi Matsumoto, Tsunao. - Uso de um Biofiltro Aerado Submerso como unidade de Pós - Tratamento de Efluente de Tratamento Anaeróbio de Curtume. UNESP – Agosto 2003.
- [4] Compassi, Marlon Kruger, Fisch, Jerônimo. ISO 14000. A Nova Onda. Setor Couro. São Leopoldo: ano X, n.58, P. 5-10, Setembro, 1994.
- [5] TECNICOURO. Aspectos Ecológicos na Produção de Couros. Novo Hamburgo: Vol. 17, n.3, P. 5, *encarte*, Jun, 1995.
- [6] Brito, André Luiz Fiquene de A Inovação Tecnológica Na Indústria de Curtume Brasileira/ André Luiz Fiquene de Brito. Campina Grande: UFPB , 1997. 67p.
- [7] E. Hoinacki, M.V. Moreira, C.G. Kiefer, *Manual Básico de Processamento do Couro*, Porto Alegre, SENAI-RS, 1994.
- [8] H. M. Mariante, *A Idade do Couro*, Prêmio Ilha de Laytano, 1974, 2ª Edição.
- [9] Informativo - La Novitá Couros Ltda, Internet, disponível em [http://lanovita .com.br/](http://lanovita.com.br/)
- [10] Informativo CRQ4 Edição Março/Abril de 2005 página – 2ª versão - resumida

- [11] M. A. S. D. de Barros, P. A Arroyo, E. F. S. Aguiar, *Processamento de Peles*. Rio de Janeiro-RJ-Brasil, 2000
- [12] E. J. GIORGIANN, T. E. MADDEN, “*Digital Color Management*”. Addison-Wesley. P. 576. 1998.
- [13] Ballone GJ Percepção e Realidade in. PsiqWeb, Internet, disponível em <http://www.psiqweb.med.br/>, revisto em 2005
- [14] F. R.. Leta, M. P. Velloso, *Metrologia do Consumidor – Uma Reflexão Envolvendo a Percepção de Cor Mediante Fontes de Iluminação Distintas*, Metrologia para a Vida. Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM) Setembro, 2003, Recife, Pernambuco.
- [15] NBR 14730 – Couro - Determinação da solidez da cor com lâmpada de Ultravioleta.
- [16] J. Berengue – Revista do Couro: Por que os Corantes são Sólidos? Edição 182, março de 2006.
- [17] C. Buffon – Solidez à Luz em Materiais para Calçados. Tecnicouro, fevereiro de 2002.
- [18] NBR ISO 105-A02:2006 – Ensaio de solidez da cor, Parte A02: Escala cinza para avaliação da alteração da cor.
- [19] ISO 105-B01:1999 - Tests for colour fastness - Part B01: Colour fastness to light: Daylight (ISO 105-B01:1994, including Amendment 1:1998).
- [20] HANSON, Norwood Russel. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, Sidney. Filosofia da Ciência. São Paulo: Cultrix, 1974, p. 127 -138.
- [21] KANDEL, Eric R.; SHWARTZ, James H.; JESSEL, Thomas M. *Fundamentos da Neurociência e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- [22] LEVINE, Michael W. *Fundamentals of Sensation and Perception*. 3 ed. New York: Oxford, 2001.
- [23] BORGES, Regina Maria Rabello - LUZ E PERCEPÇÃO VISUAL.
- [24] Sebrae – Ponte de Partida para o Negócio – Curtume, ed. 2007.

- [25] - Moreira, Vinícius de Araujo. Iluminação Elétrica. São Paulo: E. Blücher, 1999. 1 - 10 p.
- [26] NBR 10187 – Regras Gerais para Efetuar Ensaio de Solidez de Cor em Materiais Têxteis, Nov. 1992
- [27] NBR 14558 – Determinação de Solidez da Cor à Luz Natural, ao Calor e ao Calor após Exposição à Luz Natural.
- [28] Quick Start Guide – RPS 900 Wideband Spectroradiometer, International Light. Nov. 2006.
- [29] Instruction Manual – IL2000 Spectroradiometer, International Light, Dez. 2001.
- [30] User's Guide – Lambda35 UV-VIS Spectroscopy, PerkinElmer, Jan. 2004.
- [31] Integrating Sphere Manual - Lambda35 UV-VIS Spectroscopy, PerkinElmer, Jan. 2004.
- [32] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Controle de Qualidade – Calçados e Componentes, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [33] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Materiais – Couro e Outros Materiais de Corte, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [34] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Materiais – Solados e Palmilhas de Montagem, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [35] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Materiais – Linhas e Agulhas, Componentes Metálicos, Aviamentos e Adornos, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [36] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Materiais – Adesivos e Acabamento em Calçados, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [37] Boyen, Adriana Daniel (coordenadora). Estrutura Fabril – Modelagem de Calçados e Fabricação de Calçados, Rio Grande do Sul, ABICALÇADOS, 2002.
- [38] Química Têxtil n^o.: 71 – ABQCT – Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis. Junho 2003.

- [39] Ben, Geórgia da Cunha B456a Avaliação dos índices de aproveitamento de peso e volume no transporte marítimo internacional de derivados de couro de peixe destinados para vendas no EU / Geórgia da Cunha Ben. - Florianópolis: [s.n.], 2005.
- [40] Química Têxtil n^o.: 73 – ABQCT – Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis. Junho 2003.
- [41] Scarpinella, Gustavo D'Almeida. Martins, José M. V. – Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto. USP – PIPGE – Julho 2002.
- [42] Vendrameto, Oduvaldo. Bimbatti, Mario. - Agregar Valor Ao Couro Bovino: Uma Estratégia Para Exportar Bem – Unip – 2001.
- [43] P.J. Torley, J. de Boer, B.R. Bhandari, S. Kasapis, P. Shrinivas, B. Jiang. - Application of the synthetic polymer approach to the glass transition of fruit leathers, The University of Queensland, outubro 2007.
- [44] Desenvolvimento Sustentável da Indústria do Couro em MG e no RS - Convênio MMA/FIEMG/FIERGS – 2003.
- [45] Henrique, Nícia M. M. Comércio. - Comércio Internacional e seu Impacto na Cadeia do Couro do Brasil – outubro 2005.
- [46] Barros, Maria Angélica S. D., Arroyo, Pedro A. - O Processamento de Peles - Departamento de Engenharia Química/UEM, Maringá-PR.