



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Física

Instituto de Química

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro**

Maria Stela da Costa Gondim

Brasília – DF

Dezembro  
2007



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Física

Instituto de Química

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro**

Maria Stela da Costa Gondim

Dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília – DF

Dezembro  
2007

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

MARIA STELA DA COSTA GONDIM

### **A INTER-RELAÇÃO ENTRE SABERES CIENTÍFICOS E SABERES POPULARES NA ESCOLA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR BASEADA EM SABERES DAS ARTESÃS DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em 20 de dezembro de 2007.

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Gerson de Souza Mól  
(Presidente)

---

Prof. Dr. Attico Inácio Chassot  
(Membro externo – UNISINOS)

---

Prof. Dr. Paulo César Pinheiro  
(Membro externo – UFSJ)

## A Artesã

(Helena Oliveira)

Dentro daquela casa há uma artesã.  
Enquanto fumega a chaminé  
Do fogão a lenha,  
Suas mãos fortes tecem a trama  
De retalhos e linhas.  
Sua mente tece idéias  
De coisas e cores do mundo todo.  
E a vida tece seu destino simples,  
Sem muitas surpresas.

A artesã prepara as peças em silêncio.  
Quando cria e pinta e trança,  
Faz sair de seus dedos  
Um pouco de seu espírito,  
Que entra dentro da arte.  
Arte que vai embora  
E a leva para outros cantos.  
Assim, um pouco da artesã vai junto,  
Abrilhantar ambientes e passear pela vida  
De outros lugares que ela não conhece.

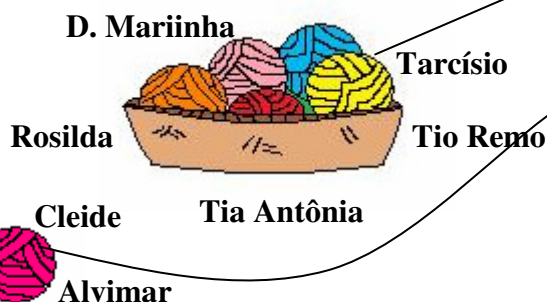
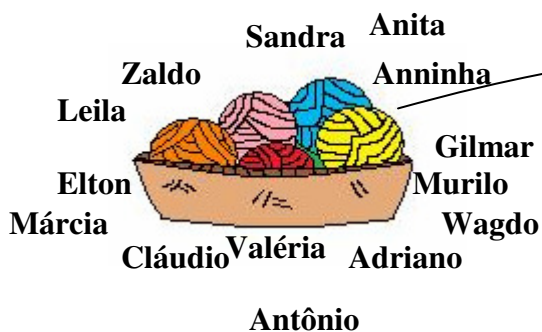
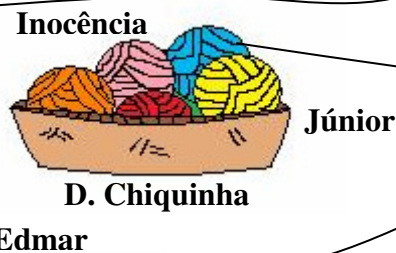
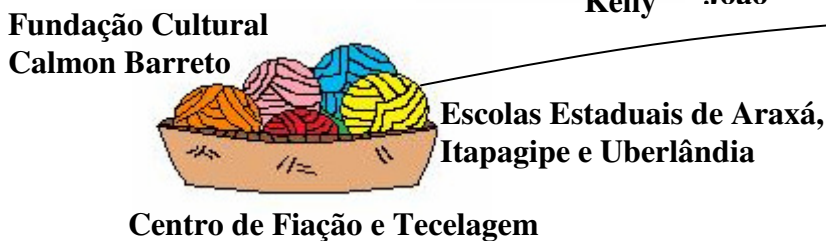
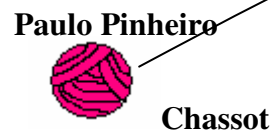
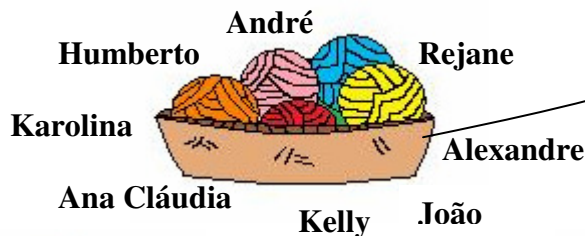
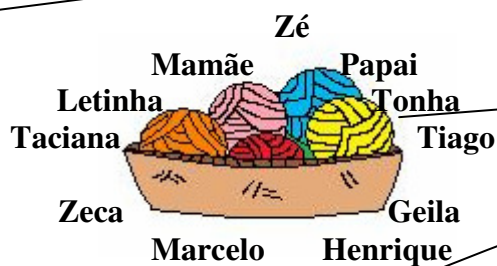
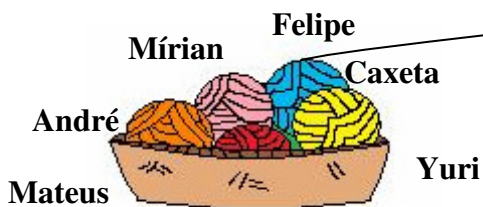
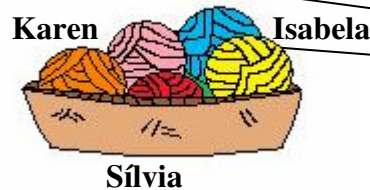
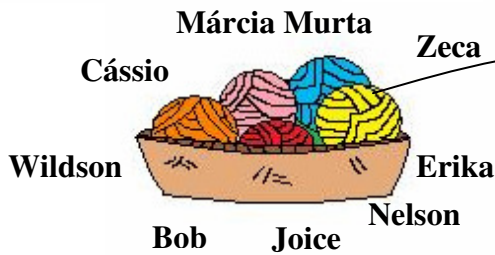
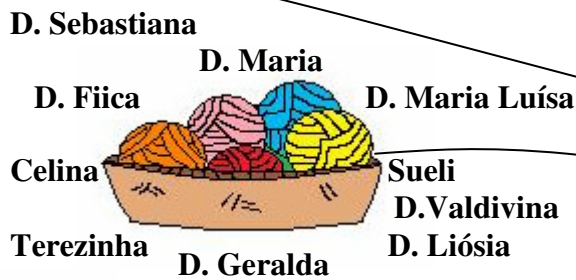
Cria, a artesã, segredos e histórias  
Com seus talentos.  
O tempo, lento, é seu aliado secreto.



# DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, doação.*

*Aos meus sobrinhos, esperança.*





*Os fios das várias  
vidas entrelaçaram  
com os meus fios e hoje  
fazem parte da minha  
"colcha-vida"!*

*Obrigada!*

**Maria Stela da Costa  
Gondim**

## RESUMO

Nesse trabalho apresentamos uma investigação de um saber popular da região do Triângulo Mineiro - a tecelagem no tear de quatro pedais. A partir dessa investigação, utilizamos como referência a abordagem temática e a educação como prática libertadora, desenvolvidas por Paulo Freire, e apresentamos uma proposta de ensino que busca favorecer uma inter-relação entre saberes populares e saberes científicos (formais), ensinados na escola. Percebemos que a realidade observada em nossa investigação poderia propiciar um melhor ensino e aprendizagem de ciências no ensino médio ao ser problematizada e decodificada, em uma alusão à contextualização proposta por Freire. Para melhor conhecimento do tema, realizamos uma pesquisa com artesãs da região por meio do uso de métodos da pesquisa etnográfica, como a observação participante, o diário de bordo e os depoimentos. A observação participante foi realizada no Centro de Fiação e Tecelagem de Uberlândia. Os depoimentos foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas, realizadas com dez artesãs da região do Triângulo Mineiro. As entrevistas foram realizadas em suas casas e em seus locais de trabalho (centros de artesanato). A fim de avaliarmos a relação desse saber popular com os estudantes de ensino médio daquela região, realizamos um levantamento a partir da aplicação de um questionário em algumas escolas das cidades de Uberlândia, Araxá e Itapagipe. A análise das respostas do questionário indica que quase metade dos estudantes (46,8%) conhece algum artigo de tecelagem manual ou pessoas que trabalham/trabalhavam com ela e, também, que têm interesse em aprender mais sobre o assunto, indiferente da escola ou cidade a que pertencem. Além disso, os estudantes também relataram pequenos fatos relativos a essa técnica ou a trabalhos resultantes dessa. Na proposta de ensino desenvolvida como material paradidático foi inserida falas das artesãs sobre as várias etapas inerentes à tecelagem e possíveis inter-relações com outros saberes, mais formais, ensinados na escola. A pretensão, ao desenvolvermos o material paradidático, foi de favorecer a interdisciplinaridade e a

contextualização. Além da inter-relação entre os saberes populares e os outros saberes, também apresentamos sugestões de atividades e conceitos químicos a serem abordados em sala de aula. Foi realizada uma avaliação exploratória sobre o material paradidático e a proposta de se inter-relacionar os saberes populares e os saberes científicos (formais) e, embora tal avaliação seja ainda incipiente, consideramos que foi grande a aceitação da proposta e do material. Acreditamos que a proposta só poderá ser efetivada em sua aplicação na realidade escolar e ainda com uma educação dialógica entre professores, estudantes e comunidade.

Palavras-chaves: saber popular, tecelagem manual, material paradidático.

## ABSTRACT

In this work we present an investigation about the “folk knowledge” of the Triângulo Mineiro region – the weaving in the four pedals loom. Starting from this investigation, we pursue as references the thematic approach and the education as an emancipator practice, developed by Paulo Freire, and we present a teaching proposal that try to advance an inter-relationship between popular (tradicional) and scientific knowledge (formal), taught in school. We noticed that the reality kept in such research could be problematized, in an allusion to the contextualization proposed by Freire. To a better knowledge about the theme, we did an inquiry with the region handicrafts women through ethnographic methods of research, as the participant observation, the diary board and the testimonials. The participant observation was accomplished in the Centro de Fiação e Tecelagem de Uberlândia. The briefings were collected as semi-organized interview fulfilled with ten handicrafts women of the Triângulo Mineiro region. The interviews were consummated in their homes and offices (handicraft center). In order to evaluate the relation of this “folk knowledge” with the high school students in that region, we did a survey by the application of a questionnaire in some schools of the Uberlândia, Araxá and Itapagipe cities. The questionnaire students answers analysis point out that almost half of the students (46,8%) knows any article of manual weaving or people who work/working with it. Moreover, they relate small facts concerning to this technique or to some works resultant from that. In the propose developed as a paradidactic material the speech of the handicraftswomen about the various stages inherent to the weaving and possible interactions with other knowledge, more formals, taught in school. The pretension, doing the paradidactic material, was seek the interdisciplinary and the overall situation. Beyond the inter-relation of the “folk knowledge” and other knowledge, we also seek to present suggestions of activities and chemistry concepts to be applied inside

classroom. An evaluation was performed exploratory about the paradigmatic material and the propose of interrelate the “folk knowledge” and the scientific knowledge (formal). Despite such evaluation been inceptive yet, we consider the acceptation of the proposition and of the material were considerable. We believe that this proposition can only happen in a school environment and still with a reciprocal education among teachers, students and community.

Keywords: “folk knowledge”, manual weaving, paradigmatic material.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática da noosfera e de seus grupos constituintes dentro de cada estágio da transposição didática.	48
Figura 2 - Esquema de representação sócio-histórica da contextualização.	52
Figura 3 - Esquema da tecelagem.	61
Figura 4 - Fotografia do tear mecânico usado na Inglaterra no século XVIII, em exposição no Science Museum, Londres-Inglaterra.	63
Figura 5 - Estrutura química da mauveína.	65
Figura 6 - Rota sintética descoberta para o índigo por Heumann.	65
Figura 7 - Rota sintética de obtenção do anil (índigo) descoberta por Bonn.	66
Figura 8 - Estruturas químicas dos monômeros do poliéster e da poliamida, respectivamente.	67
Figura 9 - Esquema de obtenção da viscose e do rayon.	68
Figura 10 - Representação de uma cadeia de celulose.	71
Figura 11 - Fórmula química estrutural plana da lã.	72
Figura 12 - Estruturas químicas dos aminoácidos presentes na $\alpha$ -queratina e na $\beta$ -queratina.	73
Figura 13 - Representações da microfibrila, macrofibrila e célula do cabelo ou lã.	74
Figura 14 - Representação da interação iônica entre o corante (D) e os grupos amino da fibra da lã.	79
Figura 15 - Representação da ligação de hidrogênio entre o corante (D) e os grupos carboxila da fibra da lã.	80
Figura 16 - Representação da interação covalente entre os grupos reativos do corante e os grupos hidroxila da celulose (algodão).	81
Figura 17 - Exemplo de corante direto (corante vermelho do Congo) contendo grupos diazo como grupos cromóforo.	82
Figura 18 - Estrutura molecular do corante ácido violeta.	83
Figura 19 - Processo de redução do corante a cuba com hidrossulfito de sódio.	84
Figura 20 - Reação de corantes contendo grupo tiosulfato com íon sulfeto e subsequente formação dos corantes com pontes de dissulfeto.	85
Figura 21 - Interação de corantes reativos do tipo vinil sulfonato com a fibra têxtil.	86
Figura 22 - Exemplo de corante solubilizado temporariamente através de reação de hidrólise (V-Corante vermelho de Ionamina KA).	87
Figura 23 - Exemplo de corante branqueador (corante fluorescente 32) contendo o grupo triazina usado no branqueador de algodão, poliamida, lã e papel celulose.	88



Figura 24 - Exemplo de tingimento da lã com o corante pré-metalizado cromo/corante 1:1 através do grupo amino como ligante e o centro metálico do corante.	89
Figura 25 - Gráfico representativo das categorias de respostas ao questionário aplicado na Escola A, em Uberlândia.	96
Figura 26 - Gráfico representativo das categorias de respostas ao questionário aplicado na Escola B, em Uberlândia.	96
Figura 27 - Fotografia da colcha doce-de-leite e da colcha tamborete.	112
Figura 28 - Fotografia da colcha mamoninha e da colcha pavão.	113
Figura 29 - Fotografia de um galho de anil.	119
Figura 30 - Estrutura química da indirubina.	120
Figura 31 - Fotografia das amostras de fios de algodão e lã tingidos com o anil.	120
Figura 32 - Fotografias das duas espécies de quaresminha encontradas (Fotografia 1: Espécie <i>Trembleya phlogiformes</i> D.C., Fotografia 2: Espécie <i>Rhynchantera</i> sp.).	121
Figura 33 - Fotografia da lã na cor natural e da lã tingida com as duas espécies de quaresminha.	122
Figura 34 - Fotografias do barbatimão e da sangra d'água, respectivamente.	123
Figura 35 - Fotografia da amostra de fios de algodão tingidos com sangra d'água.	123
Figura 36 - Estruturas químicas da dracorodina, dracorubina, nordracorodina, dracoflavílio.	124
Figura 37 - Reações químicas do dracoflavílio em solução aquosa.	125
Figura 38 - Fotografia das amostras de fios de lã tingidos com corante comercial utilizando-se os vários procedimentos.	127
Figura 39 - Fotografias do tingimento com a ferrugem realizado no Centro de Fiação e Tecelagem e da amostra de fios tingidos por nós, respectivamente.	128

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química aproximada da fibra de algodão.	70
Tabela 2 - Composição química média da alfa-queratina da lã.	72
Tabela 3 - Categoria de respostas encontradas no questionário aplicado nas escolas da região do Triângulo Mineiro.	95

# SUMÁRIO

<b>ENCONTRANDO O FIO DA MEADA</b>	<b>16</b>
<b>1. IDENTIFICANDO O QUADRO-MESTRE: referenciais da pesquisa</b>	<b>27</b>
<b>1.1. O SABER CIENTÍFICO</b>	
<b>1.2. SABER POPULAR, CULTURA E CULTURA POPULAR</b>	
<b>1.3. O SABER ESCOLAR</b>	
<b>1.3.1. O saber a ensinar no Brasil: novas políticas educacionais para o Ensino Médio</b>	
<b>1.4. A ABORDAGEM TEMÁTICA SEGUNDO PAULO FREIRE</b>	
<b>2. RESGATANDO A HISTÓRIA E A TÉCNICA DA TECELAGEM</b>	<b>60</b>
<b>2.1. BREVE HISTÓRICO DA TECELAGEM</b>	
<b>2.1.1. Os corantes sintéticos e as fibras não-naturais</b>	
<b>2.2. A INDÚSTRIA TÊXTIL</b>	
<b>2.2.1. As fibras têxteis naturais</b>	
2.2.1.1. <i>O algodão e seu tratamento para a fiação</i>	
2.2.1.2. <i>A lã e o seu tratamento para a fiação</i>	
<b>2.2.2. Os processos de fiação, tecelagem e beneficiamento</b>	
<b>2.2.3. O tingimento</b>	
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA</b>	<b>91</b>
<b>3.1. O QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS</b>	
<b>3.2. A ESCOLHA DO SABER POPULAR</b>	
<b>3.3. A TECELAGEM MANUAL NO TRIÂNGULO MINEIRO</b>	
<b>3.3.1. A pesquisa bibliográfica sobre a tecelagem manual em quatro pedais</b>	
<b>3.4. O UNIVERSO DA PESQUISA COM AS ARTESÃS</b>	
<b>3.4.1. Descrição dos depoimentos e das tecelãs</b>	
<b>3.4.2. Os caminhos para aprender o tingimento</b>	

<b>4. DISCUSSÃO DO TRABALHO</b>	129
<b>4.1. O MATERIAL PARADIDÁTICO</b>	
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	142
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	144
<b>APÊNDICES</b>	153
<b>APÊNDICE A – Modelo de questionário aplicado aos estudantes de ensino médio</b>	
<b>APÊNDICE B – Descrição das etapas da tecelagem manual em quatro pedais</b>	
<b>APÊNDICE C – Modelo de questionário aplicado aos participantes do minicurso no XV ECODEQ</b>	
<b>APÊNDICE D – Tecendo saberes</b>	

---

## ENCONTRANDO

### O FIO DA MEADA

---

*Eu nasci e fui criada numa cidade com características rurais, no interior de Minas Gerais, Triângulo Mineiro. Sou a segunda filha mais nova de uma família numerosa (nove pessoas). Meus pais foram criados no meio rural. O sistema era patriarcal: o progenitor era o chefe da família e responsável pelo seu sustento. Havia uma divisão de trabalho: as mulheres eram responsáveis pelo serviço da casa (vestuário, alimentação, faxina, criação de galinhas e porcos, plantação de hortaliças), enquanto os homens realizavam o “serviço mais pesado” (o trabalho na roça) e a venda e troca de mercadorias produzidas pela família. Aqueles que não tinham terra própria trabalhavam em outra (empregado) e recebiam dinheiro ou parte da colheita para a sua própria negociação. Na roça se plantava arroz, milho, feijão e algodão. E as atividades realizadas dentro de casa? Ah! Essas eram tão diversificadas! Normalmente realizadas pelas mulheres e crianças mais novas (os filhos, homens, mais velhos, trabalhavam com o pai). Era tirar leite (de cabra, comumente); fazer queijo, manteiga, doces (de frutas – manga, goiaba, banana, mamão – ou de leite), quitandas várias (pão de queijo, rosca, biscoito, bolacha, bolo), sabão e as roupas para vestir a família e a casa. Mais do que a roupa! Fazer o tecido para costurar a roupa. E assim foram criados meus pais. Pouca escolarização, muitos saberes aprendidos oralmente pelos ensinamentos dos pais, avós e tios*

*Hábitos, costumes, crenças... E todos eles também foram ensinados a nós. Geração para geração.*

*Tradição*

*Ainda criança muito pequena, via minha mãe, meu pai e meus irmãos colhendo sacos de goiaba para fazer doce. Depois, selecioná-las (os pequenos faziam isto também. E comiam muita goiaba.). Cortá-las ao meio e colocar em um tacho de cobre para ferver. O tacho? Ah! Tinha que limpar antes, tirar aquela camada escura. Passar limão (limão? Por que limão?). As goiabas, após o cozimento no tacho, eram passadas na peneira, depois de esfriar, para obter a massa separada da semente. A mão ficava roxinha! Embaixo da peneira, na gamela, ficava aquela massa fina, que era colocada no tacho com açúcar para alguém mexer (tinha que ser com colher de pau) até que o doce soltasse do fundo do tacho e pudesse ser colocado em vasilhas. Se fosse doce de compota, o trabalho era maior: tinha que selecionar a goiaba muito bem, descascá-la e retirar o miolo, que poderia ser usado para o doce de massa. Doce de leite era mais fácil. De banana também. Ah! Depois que a bananeira produzisse cacho, tinha que ser cortada, porque o pé só dava cacho de banana uma vez! (Que esquisito! Por que isso?). O leite que chegava da fazenda era coado, fervido*

*para, só depois, ser tomado. Aquela nata que se acumulava no caldeirão era recolhida e armazenada em uma vasilha para se fazer manteiga de leite: colocávamos a nata em uma vasilha e mexíamos muito com uma colher. “Se estiver demorando para virar manteiga, põe gelo” – falava minha mãe. Púnhamos. Funcionava! (Por quê?) Na hora de fazer sabão, a mamãe usava gordura de porco ou abacate (“sabão de abacate é uma beleza!” – dizia a minha mãe) e decoada (Pra que isso?). E tinha o dia de tosar o carneiro. A família moradora da fazenda ao lado ia ajudar. A lã era levada para uma mulher e depois voltavam aquelas meadas que a mamãe colocava em um tacho de cobre para ferver juntamente com água e a tinta Guarani. Que bonito ficava aquilo! À noite ou nas horas vagas no meio do dia, ficávamos enrolando aquelas meadas na dobradura para fazer os novelos que eram levados para outra senhora. E eles voltavam como colchas, pesadas, coloridas e muito quentes!*

*E as quitandas? Depois de mamãe amassar a rosca, um pequeno pedaço de massa era enrolado e colocado em água, enquanto a massa descansava ao sol. “Mãe, a bolinha subiu!” Pronto! Podia-se enrolar a rosca e colocar pra assar.*

*“Não mistura manga com leite. Faz mal!”, “Toma chá de hortelã para matar os vermes”, “Toma losna para curar essa ressaca”, “Se matar beija-flor, você nunca mais vai enxergar um”.*

*Crenças que aprendíamos e nem sabíamos quais eram ou não verdade...*

*“Vamos brincar de amarelinha para espantar o frio?”*

*“Empurra forte o carrinho de rolimã para ir mais longe!”*

*“Joga a bola bem lá no alto e corre!”*

*E as histórias de fantasma à noite?*

*Brinquei, cresci, fui para a escola. Nossa! Muitas novidades! Mas, e aquilo que havia aprendido em casa? Não valia pra nada?*

*Aula de química: “Metais oxidam muito fácil. Os óxidos metálicos reagem com ácido.” O tacho de cobre e o limão!*

*Aula de física: “Vamos estudar o movimento dos corpos. Um carrinho está em alta velocidade...” O carrinho de rolimã? Pode ser?*

*Aula de história: “Com a Revolução Industrial, houve o êxodo rural.” Meus pais? Cidades crescendo?*

*Aula de biologia: “Algumas plantas possuem caule subterrâneo. São rizomas.” Huuummm! A bananeira!*

*Por que a escola não fazia relação com as coisas que havíamos aprendido fora dela? Será que os professores não sabiam essas coisas também? Era preciso “esquecer tudo aquilo”? Será que apenas a ciência podia ser ensinada na escola? E os outros saberes?*

*Minhas respostas vieram com algumas leituras e com experiências de vida de um e de outro.*

*E a concretização de um sonho começa a aparecer...*

*(Maria Stela da Costa Gondim).*

Nos últimos trinta anos, o contingente estudantil no Brasil aumentou significativamente. Este público escolar possui formas variadas de socialização, de expressão, crenças, valores e expectativas, pois é formado por vários segmentos sociais (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). Nessa perspectiva, compreendemos que a escola deveria atentar-se para essas diversidades e buscar a interlocução e complementaridade de saberes, levando em consideração os aspectos culturais da comunidade em que a mesma esteja inserida.

Acreditamos, assim como Silva e Zanon (2000), que a escola é o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano. Elas também ressaltam que

[...] cabe considerar a não homogeneidade dos saberes, sempre diversificados e singulares, sejam os cotidianos, os empíricos, os práticos, os teóricos, os científicos, os tecnológicos, que fazem parte do movimento dialético que produz as formas renovadas de saber e gera rupturas conceituais. Isso implica contemplar e valorizar a dinamicidade das relações infinitas de “ir e vir” entre níveis/formas de saber. (SILVA e ZANON, 2000, p. 146, grifo das autoras).

Entretanto, percebemos o distanciamento da escola em relação à comunidade. Aqueles saberes que os estudantes trazem devido a sua formação histórica e social são menosprezados ou até negligenciados pela escola. A vinculação entre as vivências dos estudantes e os conteúdos a serem ensinados na escola é quase inexistente, principalmente quando nos referimos ao ensino de ciências, caracterizando um ensino baseado na transmissão-recepção, no qual o estudante é visto como tábula rasa. O ensino é descontextualizado e, como conseqüência, a aprendizagem não é significativa. O resultado é uma “aprendizagem descartável”, suficiente apenas para que os estudantes realizem atividades avaliativas na escola e, como o conhecimento supostamente adquirido não se inter-relaciona com a sua realidade, depois é suprimido da estrutura cognitiva dos mesmos. Como colocam as autoras

supracitadas (SILVA e ZANON, 2000, p. 143) “o outro mundo, o mundo dos fatos, o mundo da vida, o mundo no qual os eventos estão muito vivos, não tem contato algum com os alunos na escola através das palavras que a escola exige que eles leiam”.

No caso do ensino de ciências, ainda temos a agravante da visão positivista que o professor transmite sobre a ciência. Ela é ensinada como uma verdade absoluta, descontextualizada, a-histórica, neutra, linear e cumulativa. Para Aragão et al. (2000<sup>1</sup> apud SILVA e ZANON, 2000), essa visão estereotipada de ciência leva à preservação do modelo de ensino baseado na transmissão-recepção, na qual o estudante é visto como um ser passivo e neutro, reproduzidor das idéias que lhe são apresentadas.

Essa visão cientificista da escola é uma reprodução da visão de nossa sociedade (ocidental), que coloca a ciência em um *status* hegemônico e superior de saber. Diante dessa realidade, muitas considerações sobre o ensino e aprendizagem de ciências têm sido feitas. Um dos debates sobre essa questão refere-se ao significado de ensinar ciências para a vida dos estudantes em um mundo de diversidade cultural (POMEROY, 1994).

Nesse sentido, El-Hani e Sepúlveda (2006) mencionam que, a partir da década de 90, os educadores e pesquisadores passaram a questionar essa superioridade epistemológica do saber científico e considerar as relações entre cultura e educação científica. A cultura popular e o conhecimento cultural passam a ser considerados na orientação do currículo de ciências. Essas modificações podem advir, segundo os pesquisadores, da perspectiva construtivista como tendência na educação científica, da substituição da perspectiva tecnicista na elaboração dos currículos e da postura crítica em relação à ciência ocidental moderna.

Seguindo essa linha de pensamento, Maddock (1981) aponta para a necessidade de uma visão antropológica na educação científica, considerando-se a linguagem, a estrutura conceitual, a lógica e o conhecimento de cada cultura. Ele pondera que todas as sociedades

---

<sup>1</sup> ARAGÃO, R. M. R. et al. Dificuldades do ensino e da aprendizagem das ciências no século XX, desafios para os professores do século XXI. In: 10<sup>o</sup> Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - 10<sup>o</sup> ENDIPE. 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: D.P & A, 2000.



possuem conhecimento, ciência e tecnologia, desenvolvidos em diferentes graus. Por tal motivo, a simples transposição de um currículo ocidental de ciências para essas sociedades torna-se indesejável.

Pomeroy (1994) apresenta algumas estratégias para a educação científica, como: explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos estudantes; utilizar recursos locais e problemas locais para as problematizações; utilizar textos que abordem narrativas de descobertas científicas para desmistificar a idéia de ciência pronta e acabada; **“desenvolver currículos de ciências em torno de conteúdos científicos que expliquem práticas e técnicas populares”** (p. 62, tradução e grifo nossos); desenvolver atividades científicas que não violem as crenças dos estudantes; **“explorar as crenças, os métodos, os critérios de validade e sistemas de racionalidade sobre os quais o conhecimento do mundo natural de outras culturas é construído”** (p. 65, tradução e grifo nossos).

Como essa orientação para a educação científica ainda está em fase de elaboração, existe um pequeno número de pesquisas na área de ensino de ciências que aborda a necessidade de se relacionar a cultura e a educação científica ou, que apresenta trabalhos relativos à inserção da cultura da comunidade no ensino formal.

Alguns desses trabalhos referem-se a estudos etnográficos, com grupos mais específicos, como aquele realizado por D’Ambrósio (2003), no ensino da matemática, e por Romanelli (2001), no ensino de química para comunidades indígenas. No primeiro caso, o pesquisador propôs um programa denominado Etnomatemática, no qual se estuda a dinâmica cultural a partir das práticas matemáticas de diferentes culturas. Para o pesquisador, a etnomatemática pode-se estender à etnociência e a evolução cultural pode ser analisada a partir do exame da história das ciências, das artes e das religiões nas diferentes culturas. No trabalho de Romanelli (2001), a pesquisadora faz algumas considerações sobre as percepções

de tempo e espaço dos povos indígenas e, também, sobre os exercícios mentais realizados com os mesmos para o entendimento do modelo científico.

Outros trabalhos referem-se à questões relativas a crenças religiosas, como aqueles realizados por El-Hani e Sepúlveda (2006) com estudantes de biologia, Stone (1967<sup>2</sup> apud MADDOCK, 1981) com os povos Yoruba da Nigéria e Cobern (1988), ao analisar a influência de crenças cristãs na educação científica. El-Hani e Sepúlveda (2006) avaliaram as relações entre educação científica e religiosa na formação de alunos protestantes que cursam biologia, mais precisamente aquelas voltadas às barreiras culturais de aprendizagem de ciências; enquanto Cobern (1988) sugere um currículo CTS no qual podem ser contemplados valores que levem ao benefício de todos nós, voltados para o bem comum e para a promoção da sustentabilidade. Para Cobern (1993), isto poderia integrar a ciência e a fé cristã, pois ele argumenta que os estudantes podem, muitas vezes, não acreditar naquilo que está sendo ensinado, ou seja, não é questão de compreensão, mas de crença. Além disso, em outros trabalhos, Cobern e Loving (2001) defendem um pluralismo epistemológico na escola, em uma convivência dialógica com as diferenças e semelhanças, não considerando a ciência como verdade única. Stone (1967 apud MADDOCK, 1981), em seus estudos, constatou a forte influência da religião na cultura e no ensino de ciências na escola e avaliou que a ciência e a educação em ciências são culturas pertencentes a uma matriz cultural mais ampla da sociedade, que deve ser considerada ao serem tratadas questões relativas à educação.

Trabalhos que consideram saberes populares foram realizados por Chassot (1996, 2000), sendo que um deles foi realizado com alunos de graduação do curso de Pedagogia da Unisinos; Haden (1973), com alunos em uma escola secundária em Uganda; Silva, Aguiar e Medeiros (2000), envolvendo a medicina popular e a fabricação de medicamentos

---

<sup>2</sup> STONE, R. H. Science teaching in non-Western societies. *The Science Teacher*, United Kingdom, n. 10, p. 21-23, 1967.

fitoterápicos juntamente com uma comunidade em Recife e, finalmente, Pinheiro (2006), envolvendo a produção artesanal de sabão de cinzas por mulheres do interior de Minas Gerais.

O trabalho realizado por Chassot (2000) com seus alunos de graduação é uma prática de pesquisa referente à busca de saberes populares em risco de extinção e a sua inserção na escola. O autor coloca que duas dimensões podem ser atingidas com este trabalho: uma referindo-se à necessidade de preservação dos saberes populares e a outra referente à dimensão social no “fazer educação”. Elas permitem o diálogo entre as gerações, a valorização daqueles que detêm o saber popular a partir do reconhecimento da riqueza dos saberes pela academia, representada pelos alunos de graduação. Outros possíveis resultados e discussões que podem advir com tal trabalho, segundo o autor, são concernentes a: compreensão das relações de trabalho existentes e suas modificações, possibilidade de os entrevistados irem à escola ensinar, aproximação entre os entrevistados e os entrevistadores, descoberta de novas realidades pelos entrevistadores, possibilidade de reflexão sobre o presenteísmo e o cientificismo.

Haden (1973) atentou-se em colocar em contato direto alunos de química com pessoas mais idosas da Vila em Uganda, as quais realizavam a atividade tradicional e tecnológica da metalurgia do ferro. Houve uma investigação de todo o processo (denominado método Okedu), e os estudantes, juntamente com os detentores de saber e o pesquisador, construíram uma fornalha na escola para a realização da técnica. Problemas com a obtenção do ferro a partir de um minério foram discutidos entre todos os envolvidos, considerando-se as crenças dos detentores de saber e a tentativa de explicações mais “científicas” dadas pelos estudantes.

Silva, Aguiar e Medeiros (2000) fizeram uma tentativa de resgate dos saberes populares em química. O trabalho configurou-se em uma pesquisa-ação e envolveu o professor de uma escola e toda a comunidade em todo um contexto técnico, social, cultural e político. Aspectos como saúde e educação foram abordados e alguns dos resultados do

trabalho foram uma orientação relativa ao uso consciente das plantas medicinais e à produção de medicamentos fitoterápicos, além de uma transformação no binômio ensino-aprendizagem, como ressaltam os autores.

Pinheiro (2006) inseriu em uma escola pública de São João del Rei a técnica de fazer sabão de cinzas a partir de uma hipermídia etnográfico. Tal hipermídia é composta por textos, vídeos e fotografias produzidos no estudo etnográfico da cultura popular em questão e também por algumas questões propostas para a interpretação dos alunos de química da terceira série do nível médio. O autor coloca como objetivos para o seu trabalho a análise de como o conhecimento proveniente de tal tradição popular pode auxiliar a compreensão de conceitos básicos de química ensinados na escola e como o mesmo se relaciona com as pré-concepções e visões de mundo dos alunos. Além disso, o autor também pretendeu avaliar a efetividade do recurso hipermídia e analisar a resposta dada pelos alunos ao se depararem com a conexão entre saber popular e as novas tecnologias de comunicação.

O mesmo pesquisador vem realizando trabalhos nessa linha de pesquisa, sendo um deles referente à tecnologia artesanal de produção de tijolos (PINHEIRO e GOMES, 2000). Este trabalho foi realizado na região de São João del Rei e envolveu um grupo de alunos de uma sala multisseriada no ensino fundamental (primeira a quarta séries), a professora da turma e a supervisora pedagógica. Os objetivos principais de tal trabalho, segundo os autores, foram resgatar tal saber popular, elucidar os conteúdos científicos presentes no mesmo e sistematizá-los para a sala de aula a fim de elaborar materiais didáticos. Os autores ressaltaram questões relativas à interdisciplinaridade, já que foi possível desenvolver conteúdos de matemática, física, geologia, língua portuguesa, artes e geografia.

Indo ao encontro dessas pesquisas voltadas para a valorização da cultura na educação científica, buscamos responder as seguintes perguntas de pesquisa:

- É possível inter-relacionar saberes populares e saberes formais (científicos) na escola?

- Como podemos fazer estas inter-relações?

A partir de então, trabalhamos com dois objetivos principais: apresentar uma proposta de ensino que pudesse servir de orientação para professores, principalmente aqueles de química, na realização de práticas pedagógicas que busquem a inter-relação entre os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola e, para tanto, investigar a possibilidade dessa inter-relação a partir de uma determinada cultura popular – a tecelagem mineira no tear de quatro pedais. Dessa forma, a nossa pergunta de pesquisa tornou-se mais específica, voltada para a pesquisa dessa cultura popular e a possibilidade de sua inserção na escola.

A proposta de ensino foi desenvolvida como um material paradidático que inter-relaciona os saberes populares de artesãs da região do Triângulo Mineiro sobre a tecelagem manual em quatro pedais, a partir de suas falas e os outros conhecimentos que poderiam ser abordados.

Evidentemente, este material não significa uma proposição e estruturação de conteúdos a serem ensinados/aprendidos, mas é uma apresentação dos conteúdos de forma mais adequada para uma aprendizagem significativa, humana, sem anular as conexões que existem entre os temas e conceitos. Esse material deve dar suporte às atividades pedagógicas, trazendo para sala de aula conteúdos que abordem experiências de vida, interesses e necessidades dos estudantes, propiciando a reflexão e favorecendo a interação e o diálogo dinâmico. Ou seja, a partir da interdisciplinaridade efetiva entre os vários campos do saber, os estudantes e professores poderão tornar-se conscientes e conhecedores das inter-relações entre ciência e cultura e também da tecnologia, do ambiente e da sociedade, mantendo uma visão holística do mundo.

A fim de apresentarmos os nossos caminhos percorridos durante essa pesquisa, essa dissertação foi dividida em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, intitulado “Identificando o quadro-mestre<sup>3</sup>: os referenciais da pesquisa”, tratamos sobre os saberes científicos, os populares e os escolares e a abordagem temática de Paulo Freire. Para tanto, inicialmente discorremos brevemente sobre os diferentes saberes para introduzir o saber científico, o popular e o escolar. No primeiro caso, fizemos um breve histórico sobre o nascimento da ciência moderna para, em seguida, apresentarmos as teorias de Thomas Kuhn e de Karl Popper. Para abordarmos o saber popular, foi necessário discutirmos sobre o significado de cultura como conceito antropológico e, depois, o significado de cultura popular. Quanto ao saber escolar, discorremos sobre a transposição didática, as novas políticas educacionais para o Ensino Médio, a necessidade de contextualização e de inclusão de abordagens culturais na educação científica. Como referencial para o nosso trabalho voltado para a educação, utilizamos Paulo Freire e sua proposta de educação dialógica. Apresentamos a educação como prática libertadora, proposta pelo mesmo, voltada para o diálogo entre educador-educando e educando-educador e que busca, a partir de um processo de codificação-problematização-descodificação, temas geradores para a elaboração de uma proposta, interdisciplinar, de ensino e aprendizagem.

No capítulo 2 realizamos um breve histórico sobre a tecelagem e suas técnicas, apresentando as principais características de seu desenvolvimento industrial, como a produção de corantes e fibras sintéticos e ainda as etapas envolvidas no processo industrial como um todo. Realizamos uma descrição mais detalhada sobre o algodão e a lã, utilizados mais comumente como fibras têxteis na tecelagem manual e, também, sobre o processo de tingimento e os corantes têxteis utilizados na indústria têxtil.

---

<sup>3</sup> Quadro-mestre é um “quadro” que se repete em todo o tecido na diagonal, utilizado pelas artesãs como referência para a identificação de erros durante o repasso nos liços (termos da tecelagem) ou já na tecelagem propriamente dita. Fizemos uso do termo como metáfora aos nossos referenciais da pesquisa. Maiores esclarecimentos sobre a tecelagem são apresentados no breve histórico sobre a tecelagem e no apêndice B.

No capítulo 3 iniciamos a nossa descrição e discussão sobre a metodologia adotada em nossa pesquisa. Ele foi dividido em subseções. Na primeira, analisamos as respostas dos estudantes de Ensino Médio das cidades de Itapagipe, Araxá e Uberlândia, referentes ao conhecimento e interesse sobre a tecelagem manual. Na subseção seguinte, descrevemos os métodos adotados para a realização da pesquisa com as artesãs, bem como alguns resultados referentes aos aspectos sociais e às condições de vida das mesmas, numa tentativa de compreensão dos aspectos de tal cultura popular. Descrevemos, também, o processo de tingimento com corantes naturais relatados pelas artesãs e os nossos testes dos métodos descritos por elas.

No capítulo 4 apresentamos a discussão sobre a possibilidade de se trabalhar na escola os saberes populares da comunidade onde a mesma está inserida e a inter-relação entre os saberes populares e os científicos (formais) na escola, em uma abordagem temática. Como orientação para o professor, discutimos a nossa proposta de material paradidático elaborado a partir da fala das artesãs e da observação das etapas realizadas na tecelagem manual. Também apresentamos uma avaliação exploratória do material paradidático produzido.

Nas considerações finais apresentamos algumas impressões sobre a realização do trabalho e perspectivas de continuidade do mesmo.

Como um dos apêndices dessa dissertação, apresentamos o material paradidático produzido a partir das falas das artesãs e da observação de um dos pesquisadores. Neste, inserimos os vários conceitos e temas que poderiam ser abordados a partir de tal saber popular e da inter-relação com as artesãs.

---

## **IDENTIFICANDO O QUADRO-MESTRE:**

### **os referenciais da pesquisa**

---

Embora possamos encontrar uma certa sinonímia entre o significado de saber e conhecimento, em nossa compreensão, o primeiro tem um significado mais amplo, como coloca Japiassu (1977). Para ele, saber é “todo o conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos, mais ou menos sistematicamente organizados e susceptíveis de serem transmitidos por um processo pedagógico de ensino” (JAPIASSU, 1977, p. 15). A partir dessa definição, teríamos uma diversidade de saberes, como o saber teológico, o filosófico, o técnico, o científico, o popular. Para distinguir o saber científico das outras formas de saber, Japiassu (1977) afirma que aquele é “não-especulativo” e coloca como pertencentes ao mesmo as ciências empíricas e positivas, que fazem uso de investigação de dados naturais e de uma matematização (que pode ser até indireta), e a própria matemática.

De acordo com Machado (1981), Foucault, ao realizar uma análise dos discursos inerentes nas diferentes formas de saber, consegue romper com a idéia de processo ou de progresso para defini-lo. Concentrando-se nas condições em que determinados saberes podem surgir e ser transformados, Foucault tenta abranger uma análise do discurso e de suas formações discursivas, como as regras de formação dos conceitos, das teorias, etc. Então, os saberes se formam dentro de uma prática discursiva, com diferentes princípios de organização.

É nessa perspectiva de diversidade de saberes que o ser humano constitui-se. Devido a nosso interesse na inter-relação entre os saberes científicos e populares na escola – uma



instituição que também possui o seu próprio saber –, faremos, a seguir, algumas considerações a respeito dos mesmos.

### **1.1 – O SABER CIENTÍFICO**

Desde o século XIX, a ciência passou a exercer um papel preponderante em nossa sociedade, a ponto de menosprezarmos outros saberes (senso comum, teologia, filosofia, etc.) e considerar a mesma o único saber realmente passível de compreensão e de credibilidade (FOUREZ, 1995). Entretanto, nem sempre o que hoje desconsideramos como ciência poderia ser assim “classificada”. Seus métodos dependem de todo um contexto histórico. Como afirmam Andery et al. (2006, p. 15)

O método científico é historicamente determinado e só pode ser compreendido dessa forma. [...] Os métodos científicos transformam-se no decorrer da História. No entanto, num dado momento histórico, podem existir diferentes interesses e necessidades; em tais momentos, coexistem também diferentes concepções de homem, de natureza e de conhecimento, portanto, diferentes métodos. Assim, as diferenças metodológicas ocorrem não apenas temporalmente, mas também num mesmo momento e numa mesma sociedade.

Adotando a visão colocada pelas autoras, pretendemos aqui fazer uma breve descrição sobre o surgimento da ciência moderna<sup>4</sup>. Tal ciência é fruto da Revolução Científica ocorrida, principalmente, na Europa Ocidental, no século XVII, e influenciou, principalmente, a nossa sociedade ocidental, sendo a ensinada nas escolas. A fim de realizar tal descrição, fizemos uso de fontes secundárias como John Henry (1998), que faz uma análise crítica do período da Revolução Científica; Colin Ronan (1987), que apresenta uma descrição (factual) da história da ciência desde suas origens até o século XX; Ana Maria Alfonso-Goldfarb (1995), Regina Maria Rabelo Borges (1996), Gilles-Gaston Granger (1994), Alan Chalmers (2006) e

---

<sup>4</sup> Ressaltamos que a abordagem dada refere-se principalmente à ciência moderna de acordo com os “moldes” da civilização ocidental (mais especificamente, a européia).

Raimund Omnés (1995), que fazem uma abordagem da epistemologia<sup>5</sup> da ciência; Maria Amália Andery et al. (2006), que apresentam uma perspectiva histórica da ciência, fazendo uso da filosofia; Paul Strathern (2002), que descreve historicamente a ciência, enfatizando a Química, e Pablo Mariconda<sup>6</sup>, que analisa o nascimento da ciência moderna tendo como referência Galileu. Além disso, para aprofundarmos nossa compreensão sobre a epistemologia e natureza da ciência, utilizamos como referência os trabalhos dos filósofos da ciência Thomas Kuhn (2006) e Karl Popper (2000).

A ciência passou a fazer parte da humanidade no momento em que o homem buscou tomar consciência de si mesmo e, para tanto, compreender a natureza. No princípio, essa busca de conhecimento trazia um forte entrelaçamento entre magia, religião e ciência.

Segundo Ronan (1987), a magia era uma forma de expressão legítima da composição do mundo natural e do ser humano. Nela expressava-se a visão animista do mundo natural, povoado de espíritos e forças ocultas, que habitavam nos seres vivos e na natureza como um todo (ventos, mares etc.). Aquele que detinha o conhecimento da magia compreendia as relações estabelecidas entre o homem e a natureza e, ao realizar um ritual de magia, conseguia submeter espíritos e forças ocultas ao seu desígnio e fazia com que os mesmos cooperassem. Este homem poderia ser um mago ou mago-sacerdote, já que seria capaz de fazer a ligação do homem com os deuses. Assim, religião e magia confundiam-se.

Detentor do conhecimento, o mago ou o mago-sacerdote fazia a ligação entre o mundo divino e o mundo natural. Ao desenvolver os seus métodos para controlar os espíritos, eles conseguiram adquirir conhecimentos práticos de várias substâncias, reuni-los e desenvolvê-

---

<sup>5</sup> A nossa compreensão sobre epistemologia fundamenta-se em Ramos (2000, p.16), significando “o estudo da gênese, desenvolvimento, estruturação e articulação da ciência moderna” para que a ciência seja determinada no tempo e no contexto, numa perspectiva histórica. Ou seja, é o estudo crítico sobre a ciência, seus princípios, hipóteses, discussões, construções, fundamentações e objetivos almejados e já alcançados.

<sup>6</sup> Informação verbal. Seminário apresentado no Instituto de Física da Universidade de Brasília – UnB, intitulado “Galileu e o nascimento da ciência moderna”, promovido pelo Grupo de Lógica e Filosofia da Ciência do Programa de Pós-Graduação em Filosofia e pelo Instituto de Física da Universidade de Brasília, no dia 27 de agosto de 2007. Pablo Mariconda é professor no Departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo e um dos tradutores do livro “Duas novas ciências”, de Galileu Galilei.

los a partir de sua experiência. Técnica e magia se aliam. Para Ronan (1987), o mago foi o primeiro investigador experimental, precursor do cientista moderno. Embora hoje as ações e pensamentos do mago distanciem da nossa ciência moderna, naquele contexto era o que se tinha de mais racional: atuar sobre o mundo natural e o mundo dos espíritos para solucionar os problemas do mundo físico, causados pelo mundo dos espíritos.

Ao se interessar pelos detalhes dos fenômenos naturais, o homem começou a classificar plantas e animais e a estudar as suas particularidades; inventar instrumentos que pudessem levantar pesos, tecer, mover objetos; fazer cerâmica; fundir materiais; desenvolver técnicas agrícolas. A preocupação com a saúde e a procura pela cura das doenças era uma constante, levando, portanto, à medicina. A idéia de contar e, conseqüentemente, o surgimento do número e da matemática veio na seqüência. As posições da lua e das estrelas eram a forma de medida para o tempo. Aliás, o céu exercia um fascínio no homem primitivo, pelo seu movimento durante a noite, que revelava ou escondia estrelas – muitas vezes as mesmas pareciam ser lançadas do céu – pelo nascer e o pôr do Sol; pelas fases da lua. Era natural que a astronomia se desenvolvesse e até adotasse a matemática em seus estudos. E também que surgissem as crenças do homem em relação ao céu.

Envolvidos em seu mundo mágico, místico e religioso, cada povo, de alguma maneira, desenvolveu saberes científicos diferenciados que contribuíram enormemente para a ciência atual. Podemos citar o desenvolvimento científico e tecnológico de algumas civilizações, como a egípcia, as mesopotâmicas e as da América.

A civilização egípcia, envolvida pelo Rio Nilo, o deserto e o Mar Mediterrâneo, era fechada, prática, pouco voltada às reflexões filosóficas e mais interessada na vida após a morte do que na natureza física. Desenvolveu a própria escrita (hieróglifos) e tinha os próprios deuses. Suas contribuições, voltadas para a técnica, referem-se às construções, ao

manuseio do vidro, ao conhecimento da anatomia humana (técnicas de embalsamamento), à astronomia e à matemática.

As civilizações mesopotâmicas ocupavam o território entre os rios Tigre e Eufrates. Delas podemos citar a invenção da escrita cuneiforme (base para a nossa escrita ocidental), conhecimentos biológicos (várias tentativas de sistematização de espécies animais e plantas), um sistema de pesos e medidas, a observação astronômica. Também desenvolveram a astrologia.

As civilizações da América – formadas principalmente pelos povos astecas, maias e incas – eram muito desenvolvidas em arquitetura e em mecânica, tinham um calendário relacionado aos eclipses e praticavam uma agricultura intensiva, fazendo uso de fertilizantes animais e vegetais, irrigação e drenagem.

Aos poucos, o homem adotou processos mais realistas e eficientes, distanciando-se da magia. As qualidades místicas da mesma passaram a ser empregadas por castas sacerdotais ou ainda na feitiçaria. Um novo *status*, mais inferiorizado, foi creditado à magia. Os fenômenos naturais, antes confiados às forças ocultas, foram tratados como causas naturais e a natureza vista de forma diferenciada, buscando-se as regularidades para os fenômenos que aconteciam.

De acordo com Andery et al. (2006), esse pensamento científico-filosófico que ora se desenvolvia aconteceu primeiramente na Grécia Antiga. A origem e o desenvolvimento da ciência e da cultura gregas se deu mediante um longo e tortuoso processo histórico, promovendo a passagem do saber mítico ao saber racional, sem, contudo, romper totalmente com os conhecimentos e tradições do passado.

As contribuições dos gregos Platão e Aristóteles foram primordiais nesse período e influenciaram toda a civilização européia (e também a nossa) nos períodos posteriores. Platão situou a ciência no primeiro plano de toda a atividade intelectual. Entretanto sua ciência condenou a experimentação, tratando essa última como algo ruim ou uma arte mecânica. O

método de Platão era o da dialética, colocando-a como um instrumento de busca da verdade, uma pedagogia científica do diálogo. Aristóteles retomou a problemática do conhecimento ao se preocupar em definir a ciência como conhecimento verdadeiro, conhecimento pelas causas, capaz de superar enganos da opinião e de compreender a natureza do *dever* (vir a ser). Ele propôs a primeira classificação geral do conhecimento ou das ciências, dividindo-as em três tipos: teóricas, práticas e produtivas. Todos os saberes, todas as ações e produções humanas encontravam-se distribuídos nessa classificação, que ia da ciência mais alta – a filosofia primeira – até o conhecimento das técnicas criadas pelos homens. Assim sendo, podemos dizer que na Antiguidade Clássica, principalmente na civilização grega, fazia-se uma distinção entre *epistémé* e *tekhné*. A *epistémé* era considerada a verdade, o conhecimento contemplativo e mais nobre, enquanto a *tekhné* era o conhecimento prático, o “saber fazer”.

Essa distinção entre os saberes (*epistémé* e *tekhné*) foi mantida na Idade Média, na Europa, sendo alimentada pela Igreja e pelas Universidades. Uma longa aliança entre fé e razão se estendeu por todo aquele período. A razão era considerada auxiliar da fé e a ela subordinada. O desenvolvimento da ciência medieval foi marcado pela presença decisiva da Igreja e a mente medieval aceitava a premissa básica da ciência: a causação. Tudo que ocorria era efeito de uma causa anterior (tal pensamento fora herdado de Aristóteles e era usado como prova da existência de Deus por Tomás de Aquino). Nas Universidades o que se ensinava era a *epistémé*. Havia uma formação inicial em Humanidades para posterior “especialização”, que poderia ser de três tipos: a teologia, a medicina ou o direito. Tinha-se a autoridade, que era concretizada nos escritos de Aristóteles, cristianizado pela Igreja. A *tekhné* era aprendida nas escolas de artesãos.

Porém mudanças significativas passaram a ocorrer na Europa a partir do século XIV. Uma expansão geográfica e fatores outros impulsionaram tais mudanças. Os contatos com outras civilizações e com os originais gregos levaram a civilização européia a redescobrir os

clássicos e conflagrar o surgimento de novas idéias. Era o período do Renascimento, quando se ensinava a *tekhné* (as técnicas de engenharia, a pintura e outras) nas escolas de arte. O homem medieval, que antes contemplava a natureza, passava agora a exercer domínio sobre a mesma, numa mentalidade ativa, procurando regularidades na natureza que pudessem ser expressas matematicamente. Pensadores renascentistas advertiam contra a fé cega na antiga autoridade, fosse da doutrina religiosa, fosse de Aristóteles. Existia, enfim, uma confluência entre a *tekhné* e a *epistemé*, na qual baseia-se a ciência moderna.

Uma vez que a filosofia e a ciência separavam-se pouco a pouco da teologia, o pensamento independente do Renascimento ajudou a realizar outro grande acontecimento desses séculos: a Reforma Protestante. Ela propiciou o fim da unidade que existiu no interior do Cristianismo por vários anos e reforçou a autonomia dos Estados nascentes. Além disso, a classe burguesa que surgia viu-se livre para dedicar-se aos seus negócios – a Igreja condenava práticas capitalistas – e o investimento dessa classe na ciência e na técnica foi marcante tanto nesse período, quanto em períodos posteriores (Revolução Industrial).

A Terra, até então, era considerada como sendo o centro do Universo (teoria geocêntrica), numa visão antropocêntrica. Havia uma unidade entre o geocentrismo e a fenomenologia sentida. Posteriormente, Nicolau Copérnico propôs a teoria heliocêntrica, na qual se considera o Sol ocupando o espaço central no Universo e o movimento de rotação e translação da Terra, que representou uma revolução na forma de compreensão do universo. Toda uma visão de mundo apresentava-se agora em conflito e uma nova visão precisava estabelecer-se.

A visão de mundo que então surgia exigia “[...] o repensar de toda a produção de conhecimento, suas características, suas determinações, seus caminhos” (ANDERY et al., 2006, p. 177). Esse repensar, base para a ciência moderna, tinha como características fundamentais a matematização e mecanização da natureza e a experiência. Os representantes

dessa nova metodologia e forma de produção de conhecimento foram Galileu, Descartes, Francis Bacon, Newton entre outros.

Descartes, ao se debruçar em seus estudos, elaborou uma idéia diferente da visão aristotélica. Para ele, o conhecimento estaria no sujeito, ao contrário de Aristóteles, que “enxergava” o conhecimento no objeto, sendo a razão dependente do mesmo. Ele propôs, para a busca do conhecimento, um método que consistia em decompor uma questão em outras mais fáceis, até que se chegasse a um grau de simplicidade suficiente para que a resposta se tornasse uma evidência. Já Francis Bacon acreditava que o conhecimento originava-se na observação e na experiência e, a partir desse ponto, casos particulares seriam testados em experimentos até que uma teoria geral pudesse ser formada.

Ao longo do século XVII, foram criadas, em diversos países europeus, as academias científicas. Muitas delas tinham a preocupação de excluir as discussões filosóficas do âmbito da ciência. Só eram considerados científicos os conhecimentos com aplicação prática. A enciclopédia sistematizava e classificava o saber novo das ciências. O conhecimento científico era cumulativo e progressivo. Ciência e tecnologia se aliavam e a humanidade passou por um desenvolvimento sem igual. O espírito científico moderno poderia ser definido como aquele que buscava a “[...] síntese entre o racionalismo e o empirismo, entre a teoria e o experimento, entre a provocação do fenômeno e a sistematização” (MARQUES, 1998<sup>7</sup> apud MARQUES, 2002, p. 57).

No século XIX, a ciência se consolidou e passou a ser vista como um bem supremo. Sua produção era considerada a verdade ou a resposta mais adequada a uma situação. A idéia de uma educação sólida dependia muito mais da ciência do que do conhecimento dos clássicos e das tradições filosóficas. A força desse conhecimento e o “sucesso” de seus produtos tecnológicos proporcionaram ao homem moderno a sensação e a crença de que a

---

<sup>7</sup> MARQUES, M. O. **Conhecimento e educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1998.

ciência era o conhecimento final e único, válido para todo o sempre (MALDANER, 2000). Uma visão positivista de ciência estabelecia os critérios para o ser ou não ciência. Fundamentado nas idéias de Comte, que estabelecia para a ciência o *status* de último e mais avançado estágio de desenvolvimento de nossa sociedade, o positivismo considerou como características inerentes à prática científica a objetividade, a neutralidade, o progresso, a impessoalidade, etc.

Entretanto novas teorias científicas do século XX (teoria da relatividade, mecânica quântica etc.) trouxeram incertezas à própria ciência e as possíveis conseqüências desastrosas (bomba atômica, desastres ambientais), advindas do progresso científico e tecnológico e originaram um repensar sobre a ciência. Filósofos modernos da ciência, como Thomas Kuhn, Karl Popper, Gaston Bachelard, Paul Feyrabend, Imre Lakatos e outros abrem caminho para a discussão sobre a neutralidade da ciência e sua suposta objetividade, os seus interesses políticos e econômicos, a sua possibilidade de falhas, já que é uma construção humana. E mais ainda: abrem caminhos para a discussão sobre o significado de ciência e a possibilidade de se enxergar múltiplas formas de ciência, praticadas por outros povos.

Dentre os filósofos modernos da ciência, Thomas Kuhn é um dos precursores na abordagem contemporânea da ciência. Embora Popper tenha publicado seu primeiro livro em data anterior ao livro “A estrutura das revoluções científicas” de Kuhn, publicado em 1962, a tradução daquele para a língua inglesa foi posterior e, por tal motivo, a sua repercussão em nossa sociedade se deu mais tardiamente (OSTERMANN, 1996).

Thomas Kuhn analisa a natureza e a epistemologia da ciência a partir de seu contexto histórico e assinala como características da ciência a subjetividade e o conservadorismo.

No livro “A estrutura das revoluções científicas”, Thomas Kuhn tem como objetivo “esboçar um conceito de ciência bastante diverso que pode emergir dos registros históricos da própria atividade de pesquisa” (KUHN, 2006, p.19). Ele assinala que as pesquisas realizadas a



respeito da ciência não conseguem definir e tratar, isoladamente e com clareza, suas invenções e descobertas individuais. Outra questão é definir o “componente científico” em cada observação ou crença pesquisada. Daí, Kuhn expõe a necessidade de se considerar o contexto em que cada crença, observação, teoria são colocadas. Há que se fazer uma contextualização da ciência. Ou seja, aquela teoria que hoje pode ser considerada arcaica ou, ainda, um mito ou uma crença, certamente tinha um significado muito diferente na época em que foi elaborada. “Teorias obsoletas não são em princípio a-científicas simplesmente porque foram descartadas” (KUHN, 2006, p. 21). Sendo assim, o modelo de desenvolvimento da ciência por acumulação, no mínimo, descaracteriza a ciência. Além disso, não considera que a ciência possui, em si mesma, um conjunto de crenças admissíveis. Tais crenças delimitam a observação e a experiência, mesmo que não assumidas pela ciência.

Outro ponto levantado por Kuhn é a questão da subjetividade da ciência. Embora seja, a princípio, polêmico afirmar que a ciência tem também um caráter subjetivo, ao considerarmos que tal aspecto refere-se ao quadro referencial, à historicidade do cientista e à sua inserção em uma determinada cultura (científica), temos a compreensão de que essa subjetividade faz-se presente em qualquer pesquisa científica, já que carregamos os nossos valores, as nossas experiências, a nossa formação individual ao formularmos qualquer hipótese frente a uma observação.

Em contraposição ao modelo cumulativo de desenvolvimento da ciência, Kuhn propõe que o desenvolvimento da mesma seja realizado em dois períodos: o da ciência normal e o da revolução científica, que se alternam ao longo da história. No período de ciência normal, a comunidade científica adere a um paradigma, enquanto no período de revolução este paradigma é colocado em debate, gerando um estado de crise que pode levar a novos paradigmas.

As idéias de Thomas Kuhn foram fortemente debatidas, já que ele se refere à comunidade científica como sendo conservadora e resistente a mudanças. Entretanto, tais idéias proporcionaram um novo e mais crítico olhar sobre a ciência. Na educação, essas idéias aliam-se à idéia de descontinuidade do conhecimento e suas rupturas para que haja a evolução conceitual.

Karl Popper, além de não desprezar a metafísica como possibilidade de desenvolvimento da ciência, busca propor um método para a ciência diferente daquele proposto pelos neo-positivistas. Em seu estudo sobre a natureza da ciência, ele propõe a idéia de um racionalismo crítico, no qual se tem uma disposição para a crítica e para a argumentação. Assim, é possível ouvir as diferentes posições e tomar-se uma decisão a partir da argumentação.

Popper (2000) inicia suas críticas ao neopositivismo lógico, examinando o problema de demarcação intrínseco à indução e propondo como critério de demarcação para as ciências empíricas, não a verificabilidade de um sistema, mas a sua falseabilidade. Dessa forma, para Popper, o que é científico está na possibilidade de ser testado e refutado.

Ao se submeter um sistema (ou teoria) à prova, expondo-o à falsificação, Popper (2000) compreende que será selecionado aquele que, comparativamente, seria o melhor. Se a teoria não resistir ao teste, ela deverá ser eliminada e substituída por outra. Dessa forma, a teoria que mais se adaptar, será a melhor disponível naquele momento. A progressão da ciência se daria, então, por conjecturas e refutações.

Contraopondo-se ao positivismo lógico, Popper progride na compreensão da ciência ao propor que a teoria precede a observação e considerar a reformulação contínua das teorias científicas. Entretanto ainda mantém-se preso a um método científico, sofrendo críticas de outros filósofos da ciência.

De acordo com Borges (1996), a oposição ao indutivismo e a proposição de um método hipotético-dedutivo de Popper influenciaram na área da educação no sentido da valorização do conhecimento prévio dos estudantes e na idéia de aprendizagem como uma construção.

As teorias dos dois filósofos foram referências para as pesquisas em educação científica, principalmente no que concerne às teorias das concepções alternativas e mudança conceitual e à crítica à prática indutivista dos professores de ciências, mais especificamente em questões relacionadas a aulas experimentais.

## **1.2 – SABER POPULAR, CULTURA E CULTURA POPULAR**

Chás medicinais, artesanato, mandingas, cantigas de ninar, culinária... Todos esses artefatos culturais constituem-se como saberes populares. Eles não exigem espaço e tempo formalizados, são transmitidos de geração em geração, por meio da linguagem falada, de gestos e atitudes. E são também transformados à medida que, como parte integrante de culturas populares, sofrem influências externas e internas. Embora, em princípio, possam estar presentes nas práticas cotidianas das classes privadas de capital cultural e econômico, como afirma Lopes (1999), acreditamos que essa não seja uma característica suficiente que para definir os saberes populares. Por tal motivo, compreendemos que, para melhor defini-los, necessitamos entender a cultura popular e, fatalmente, o significado de cultura no sentido antropológico.

Ainda que nós, seres humanos, vivenciemos a diversidade cultural desde tempos remotos, a preocupação com a mesma e, por conseguinte, a busca de um conceito de cultura, só se tornou uma necessidade a partir do momento em que as relações “civilização dominante/civilização dominada” mudou de sentido com o advento do capitalismo. Não se queria mais a destruição de um povo como forma de domínio, mas a sua transformação para

que ele se adequasse aos ideais capitalistas e tornasse consumidor dos valores da civilização dominante (cultura ocidental). Para tanto, tornou-se necessário conhecer a cultura dos povos da colônia para que os mesmos adotassem valores impostos (VELHO e CASTRO, 1978). É nesse contexto que surge a primeira definição de cultura, no sentido antropológico, sintetizada por Edward Tylor a partir de dois termos já utilizados pelos alemães – Kultur, significando os aspectos espirituais de uma comunidade – e pelos franceses – civilization, significando as realizações materiais de um povo. Para Tylor (1958<sup>8</sup> apud GEERTZ, 1989, p. 25), cultura é “este todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade ou hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade”.

Dentro dessa definição, tinha-se uma crença em uma unidade fundamental do ser humano, ponto de partida para a idéia de evolucionismo linear, que veio das primeiras incursões da antropologia no entendimento da cultura. Tal idéia pregava que a evolução de cada sociedade humana ocorria de forma linear, a partir de estágios definidos, passando do estágio de selvageria, barbárie, até atingir o maior estágio de evolução – o de civilização. No caso, o estágio de civilização de maior desenvolvimento era considerado como sendo o da sociedade européia. Ou seja, a cultura desenvolvia-se de maneira uniforme para todo e qualquer tipo de sociedade e todas elas passariam pelos mesmos estágios de evolução. Ao se colocar o evolucionismo linear, a sua fundamentação apoiava-se na teoria científica de Charles Darwin desenvolvida em seu livro “A origem das espécies”. Embora em momento algum Darwin associasse a sua teoria com a “evolução” da espécie humana proposta pelo evolucionismo linear, o chamado darwinismo era agora a validação científica necessária para a elite européia (LARAIA, 2005; VELHO e CASTRO, 1978).

---

<sup>8</sup> TYLOR, E. **Primitive culture**. London: John Mursay & Co, 1958.

Nesse sentido, povos que possuíam hábitos, manifestações, atitudes diferentes, ou seja, uma cultura diferente daquela da civilização européia, seriam auxiliados a atingir mais rapidamente os estágios de evolução. Tal estudo levava muitos pesquisadores a buscarem a compreensão de relações estabelecidas por determinada sociedade a partir do estudo do passado das mesmas.

À medida que a antropologia se fundamenta como ciência e passa a realizar pesquisas etnográficas, o conceito de cultura vai modificando-se. Novas linhas de pensamento aparecem e, dentre elas, a de Franz Boas, pesquisador alemão que se tornou antropólogo ao estabelecer contato com os esquimós. Ele foi um dos maiores críticos do evolucionismo linear. Como resultado de suas pesquisas, Boas propõe o particularismo histórico, recusando-se a acreditar nas idéias de determinismos geográfico e biológico<sup>9</sup> sugeridos pela abordagem unilinear, e buscando a cultura e as particularidades históricas para explicar a diversidade cultural. Para ele, as investigações históricas é que possibilitam compreender as origens de algum traço cultural e de como este se apresenta em um dado conjunto cultural. Cada cultura deveria ser estudada dentro de sua especificidade.

Diferentemente do método comparativo utilizado até então pelas abordagens evolucionistas nos estudos sobre a cultura, que resultava em discriminação e uma noção de atraso das culturas diferentes daquela em que se estava arraigado, Boas propõe que a comparação dos resultados obtidos nos estudos realizados sobre as diferentes sociedades levasse em consideração estudos históricos de tais sociedades e, também, os efeitos das condições psicológicas e do meio ambiente em que os membros das mesmas se encontravam. Entendemos que Boas considerava os resultados obtidos até então como prematuros, pois não se havia estabelecido uma comparação confiável, já que a mesma era realizada de acordo com

---

<sup>9</sup> Os determinismos biológico e geográfico consideram que as diferenças genéticas (biológico) e do ambiente físico (geográfico) são os fatores condicionantes da diversidade cultural (LARAIA, 2005).

a visão de seus pesquisadores, que consideravam a sua própria cultura ao fazerem suas comparações (LARAIA, 2005).

Para o pesquisador Franz Boas, todas as sociedades devem ser compreendidas a partir de seus próprios critérios, sendo que nenhuma sociedade pode ser considerada melhor que outra e a dinâmica da cultura está na interação entre os indivíduos e a sociedade. Daí, a noção de cultura passa a ter um caráter mais relativista e a difusão cultural agora é vista como podendo ocorrer em várias direções, contrariamente à proposta da abordagem unilinear (CASTRO, 2004).

Teorias modernas sobre cultura tentam reconstruir o seu conceito. Keesing (1974<sup>10</sup> apud LARAIA, 2005), em seu artigo sobre as várias teorias referentes à cultura, faz uma classificação das mesmas em dois tipos: as teorias que consideram a cultura como um sistema adaptativo e as teorias idealistas de cultura. As primeiras são defendidas pelos antropólogos White, Sahlins, Harris, Carneiro, Rappaport, Vayda, entre outros. Elas avaliam a mudança cultural como um processo de adaptação semelhante à seleção natural de Darwin. As teorias idealistas podem ter três abordagens, sendo a primeira aquela que trata a cultura como um sistema cognitivo e está diretamente ligada aos métodos lingüísticos, já que aceita a cultura como um sistema de conhecimento que alguém deve ter para atuar dentro de sua sociedade. A segunda abordagem vem da teoria de Lévi-Strauss, que considera a cultura como “um sistema simbólico que é uma criação acumulativa da mente humana” (LARAIA, 2005, p. 61). O homem só se “humaniza” a partir de um modo de vida particular. A terceira abordagem é defendida por Geertz e Schneider. Para Geertz (1989, p. 24), a cultura

[...] não é um poder, algo ao qual podem ser atribuídos casualmente os acontecimentos sociais, os comportamentos, as instituições ou os processos; ela é um contexto, algo dentro do qual eles podem ser descritos de forma inteligível – isto é, descritos com intensidade. São sistemas entrelaçados de signos interpretáveis.

---

<sup>10</sup> KEESING, R. Theories of culture. **Annual Review of Anthropology**. Palo Alto, California, 1974. v. 3.

Dessa forma, fazer o estudo de uma determinada cultura significa estudar um código de símbolos partilhados pelos membros dessa cultura. Já Schneider (1968<sup>11</sup> apud LARAIA, 2005) considera a cultura como um sistema simbólico com categorias e regras sobre os comportamentos.

Como podemos perceber, um conceito definitivo de cultura não existe, atualmente. No entanto podemos fazer uma síntese dos aspectos básicos da cultura. Na nossa visão, a compreensão sobre cultura é de que ela possui um sistema simbólico codificado. Tais códigos são interpretados pelos membros da mesma cultura, foram construídos por seres humanos e transmitidos aos seus sucessores como herança. Estes últimos podem modificar seus códigos, reconstruí-los, criar novos códigos, em um processo dinâmico (MORAIS, 1992; VELHO e CASTRO, 1978).

Como a cultura popular pode ser compreendida dentro de um “tipo” de cultura, os aspectos inerentes a essa (simbologia, dinamicidade) devem estar presentes também naquela. Entretanto a característica de dinamicidade nem sempre foi considerada como pertencente à cultura popular. Os vários estudos referentes a ela tinham o propósito de guardar as suas manifestações (artesanato, canções, poesias, enfim, o que se podia materializar), “tradicionais” e atrasadas, como forma de preservação para que não fossem “engolidas” por uma sociedade cada vez “mais evoluída”, pois aquelas eram resquícios de uma outra época. Era um passado que ainda sobrevivia, engessado, no presente (AYALA e AYALA, 1987).

Remetendo-nos aos primeiros estudos sobre a cultura popular, encontramos os escritos sobre os costumes populares vindos dos Antiquários que colecionavam os objetos populares e acreditavam na bondade e pureza de alma daqueles que o produziam. Nessa perspectiva, um dos primeiros a pensar sobre o termo foi J. G. Herder, em 1778, quando se referia às canções, poesias e histórias transmitidas oralmente pelos camponeses europeus. A visão era romântica

---

<sup>11</sup> SCHNEIDER, D. **American kinship**: a cultural account. New Jersey: Prentice-Hall, 1968.

e ingênua e, também, manifestou-se no Romantismo, uma corrente de idéias iniciada na Europa no final do século XVIII, a qual possuía como características o individualismo, a emoção e o nacionalismo e se contrapunha ao racionalismo que marcava a sociedade capitalista da época. Do Romantismo vinha o interesse por uma identidade nacional, encontrada “intacta” no povo simples, puro e arraigado em suas tradições (CAVALCANTI, 2003; VIANNA, 2004).

Em 1846, o inglês Williem John Thoms, ao se referir à “literatura popular” que pretendia documentar, introduziu um termo para designar as manifestações populares, “propensas a desaparecer”. Ele fez uso do neologismo inglês folk-lore (folclore - saber do povo) para designar esse campo de estudos. Desse então, o termo folclore é empregado para se fazer menção às manifestações populares. Entretanto, assim como afirmam Ayala e Ayala, (1987), podemos perceber o tom pejorativo, ligado ao atraso, ao rústico, grosseiro e simples atribuído ao folclore. Na Europa e nos Estados Unidos, segundo Chartier (1995), o folclore contrastava com a cultura letrada e dominante. Ele possuía expressões socialmente puras, facilmente identificáveis a partir de objetos ou modelos culturais. Devido a isso, damos preferência ao termo cultura popular, já que a entendemos como dinâmica e dotada de sua simbologia própria, que não pode ser comparada aos padrões de uma cultura erudita.

Segundo o sociólogo brasileiro Florestan Fernandes (1989), os estudos sobre o folclore<sup>12</sup> iniciaram-se dentro de uma representação social e cultural da sociedade hegemônica que se baseava na filosofia positivista e evolucionista. Tinha-se a cultura erudita, sofisticada e criativa, e a cultura popular, rústica, baseada no “fazer”, menos cosmopolita (VELHO e CASTRO, 1978). Entretanto o que se podia observar, segundo Fernandes (1989), é que muitas das práticas ditas “populares” estavam inseridas dentro daquela sociedade dita

---

<sup>12</sup> Em princípio, o termo folclore adotado por Florestan Fernandes não possui conotação pejorativa, como pode ser observado em suas análises.



“civilizada” (as cirandas de roda, por exemplo). O exaltado progresso da sociedade não se realizava uniformemente em toda a sociedade.

Para contrapor à idéia de progresso proveniente da elite, no mesmo período, o materialismo histórico de Marx e Engels trazia a possibilidade de progresso e de revolução para a classe proletariada. Evidentemente, como coloca Fernandes (1989), essa idéia não agradava à burguesia dominante, sendo necessário estabelecer que o progresso existisse junto à elite, enquanto o povo mantinha-se em seu estágio de atraso e apego ao passado.

A partir de trabalhos de campo realizados sobre manifestações culturais populares, tal visão positivista sobre o “folclore” (cultura popular) começou a ser discutida, e os fatos e elementos considerados folclóricos passaram a ser analisados em seu contexto, como aspectos particulares de uma cultura dentro de uma sociedade.

No Brasil, os primeiros estudos mais relevantes sobre a cultura popular foram realizados por Sílvio Romero, Amadeu Amaral e Mário de Andrade. Enquanto o primeiro ainda apresentava uma visão positivista e cientificista, acreditando que as manifestações da cultura popular sejam mais presentes no meio rural e em cidades do interior, propensas a extinguir por não poderem fazer frente ao progresso da sociedade em geral, os outros dois buscavam na cultura popular uma identidade nacional e percebiam a necessidade de se considerar o contexto em que a cultura popular estava inserida. Isto é expresso por Ayala e Ayala (1987, p. 22) ao fazerem à referência às proposições de Amaral:

[...] os registros de qualquer manifestação devam ser acompanhados de informações sobre o local de ocorrência, a situação de pesquisa, as pessoas envolvidas (sexo, idade, condição social), bem como o que podemos chamar de contexto: no caso da poesia, as músicas e danças que as complementam...

Dessa forma, uma nova visão é definida. Os demais fatores sociais e culturais pertinentes são considerados, compreende-se que as diferenças de mentalidade existentes se dão devido à possibilidade desigual de participação dos grupos dentro da sociedade e que os

valores considerados ultrapassados atingem mais facilmente tais grupos, porque são transmitidos de forma informal e com maior acessibilidade. Enfim, os fenômenos de mudança cultural são percebidos e considerados todos os elementos da cultura popular, sem a distinção entre material e espiritual (CAVALCANTI, 2003; FERNANDES, 1989).

Nessa nova visão, “as práticas sociais só se mantêm, desaparecem ou se modificam à medida que os homens, vivendo sob certas condições econômicas e sociais, realizam ou deixam de realizar aquelas práticas” (AYALA e AYALA, 1987, p. 33). Não competia mais aos museus exporem os objetos materiais (artesanato, roupas) pertencentes à cultura popular, nem mesmo transcrever as poesias, as cantigas. As manifestações populares não são estanques e, como tal, propensas a extinguir. Afinal, quantos de nós ainda fazemos uso de ervas medicinais para a cura de doenças? Ou ainda: carnaval, mandingas, cantigas de roda, festa junina, não estão presentes na nossa sociedade do século XXI? Podem ter sofrido alterações, mas mantêm ainda a sua simbologia. Mantêm a tradição, interpretada aqui como “o fator de identidade – união, caráter, coerência e coesão – de um povo.” (ROCHA, 1996, p. 13).

Na atualidade, o termo cultura popular é utilizado para diferenciar-se da cultura de massa e da cultura de elite. A cultura de massa (ou ainda cultura para as massas ou indústria cultural, como propõe Canclini, 2001) descaracteriza a própria cultura, pois busca a homogeneização, ilude ao criar uma noção de unidade e mascara as reais diferenças culturais, enquanto a cultura de elite é aquela instituída pelos meios formais (ARANTES, 1985; AYALA e AYALA, 1987).

Sintetizando as idéias já expostas, Canclini (2001), a fim de contestar as idéias mais simplistas a respeito de cultura popular, enfatiza que a cultura popular não será desmantelada pelo progresso da sociedade moderna; que ela não está presente somente nas zonas rurais, nas cidades do interior ou nas culturas tradicionais – isso pode ser exemplificado pelos grupos de *rap* (grupos urbanos) cada vez mais presentes em nossa sociedade –; ela não está concentrada

nos objetos materiais – uma colcha tecida no tear retirada de seu meio não tem significado sozinha –; seus integrantes não a “cultivam” por viverem em uma nostalgia; ela não é monopólio dos setores populares.

Não obstante entendermos que o significado de cultura popular seja tão complexo quanto o de cultura, parafraseamos Xidieh e definimos cultura popular como aquela “... criada pelo povo e apoiada numa concepção do mundo toda específica e na tradição, mas em permanente reelaboração mediante a redução ao seu contexto das contribuições da cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade.” (XIDIEH, 1976<sup>13</sup> apud AYALA e AYALA, 1987, p. 41).

Retornando aos saberes populares, compreendemos que os mesmos fazem parte de uma prática cultural pertencente a um determinado grupo e que têm como ponto em comum o “ser dominado”, como afirma Garcia (1979). Entretanto isso não significa que os mesmos refletem o discurso dominante, mas que existe uma “antropofagia no saber popular, ele engole o saber dominante e o cospe diferente” (GARCIA, 1979, p. 109). A partir dos saberes populares, um grupo se identifica e interpreta a sua realidade.

Em nosso trabalho, procuramos saberes populares manifestados em práticas mais específicas – como a tecelagem manual ou a produção de panelas de barro –, ligadas a grupos que as exercem há muitos anos e que as consideram, no sentido mais usualmente empregado, tradicionais.

### **1.3 – O SABER ESCOLAR**

O papel atribuído pela nossa sociedade à escola é o de uma instituição socializadora e produtora de saberes. A concretização desse papel se dá no processo de ensino e aprendizagem, no qual estão envolvidos, em uma relação triangular, professores, alunos e

---

<sup>13</sup> XIDIEH, O. E. Cultura popular. In: \_\_\_\_\_. **Feira nacional da cultura popular**. São Paulo: SESC, 1976.

conhecimento<sup>14</sup>. Entretanto, o saber normalmente “transmitido” e valorizado pela escola é o saber formal, instituído nos meios acadêmicos. Este é o caso do conhecimento científico.

Em princípio, o conhecimento científico que seria “transmitido” pela escola foi produzido em outra esfera (centros de pesquisa, academias, universidades). Por tal motivo, existe a necessidade que este sofra um processo de transformação para que se possa chegar às escolas como elemento de ensino. A fim de compreender como esse processo é edificado, Chevallard (1985<sup>15</sup> apud RODRIGUES e OLIVEIRA, 1999) analisou como os conteúdos de matemática foram inseridos no currículo escolar e, dessa questão, criou uma ferramenta de análise, a transposição didática. Nessa, existem três estágios: o saber sábio, o saber a ensinar e o saber ensinado.

O saber sábio é produzido dentro da comunidade científica. Em seu contexto são criadas hipóteses, teorias, modelos na tentativa de buscar soluções e explicações para as situações problemáticas que são apresentadas dentro daquele âmbito. Em geral, os pesquisadores se envolvem com questões diferentes daquelas referentes ao processo ensino e aprendizagem (embora aqui possam também estar envolvidos pesquisadores voltados especificamente para isso).

Para ser inserido na escola, o saber sábio é reestruturado e os conteúdos são selecionados para que possam atingir os objetivos de ensino. Tem-se, então, o saber a ensinar, que é aquele apresentado nas propostas curriculares, nos livros didáticos e nos planos de ensino. Para Pinheiro (1996<sup>16</sup> apud PIETROCOLA et al., 2002), os conteúdos de ensino devem possibilitar que exercícios, avaliações ou trabalhos práticos sejam elaborados e que o estudante possa aprender.

---

<sup>14</sup> Nesse momento, adotamos o termo conhecimento em vez de saber por ser aquele empregado nos documentos oficiais da educação brasileira, como a LDB, os PCN, etc., que são abordados nessa subseção do capítulo 1.

<sup>15</sup> CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

<sup>16</sup> PINHEIRO, T. F. **Aproximação entre a ciência do aluno na sala de aula da 1ª série do 2º grau e a ciência dos cientistas: uma discussão**. 1996, Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996.

O saber ensinado é aquele que chega até o estudante, praticado dentro da escola. O fato de se estabelecer um saber a ensinar não significa que este se torne um saber ensinado. As relações que se estabelecem dentro da escola e, especificamente, na sala de aula, são complexas e o próprio processo ensino e aprendizagem depende de todo um contexto e das pessoas nele envolvidas.

Submersos em todo esse processo, existem várias esferas inseridas em uma esfera maior, denominada noosfera (PIETROCOLA et al., 2002; LOPES, 1999). Dentro dessas esferas existem vários grupos que interferem nesse processo de transposição didática. Na esfera do saber sábio estão os pesquisadores, as agências financiadoras das pesquisas; na esfera do saber a ensinar encontram-se o Estado, os autores de livros didáticos (LD), as editoras, os especialistas, os professores; e na do saber ensinado, os diretores e proprietários de escola, professores e estudantes. Evidentemente, a sociedade encontra-se inserida em todas as esferas e existe uma fronteira flexível entre as várias esferas. Os grupos pertencentes a uma delas também por estar inseridos em outra. Dessa forma, a nossa compreensão sobre a transposição didática e seus elementos (noosfera, saber sábio, saber a ensinar, saber ensinado) pode ser assim esquematizada:

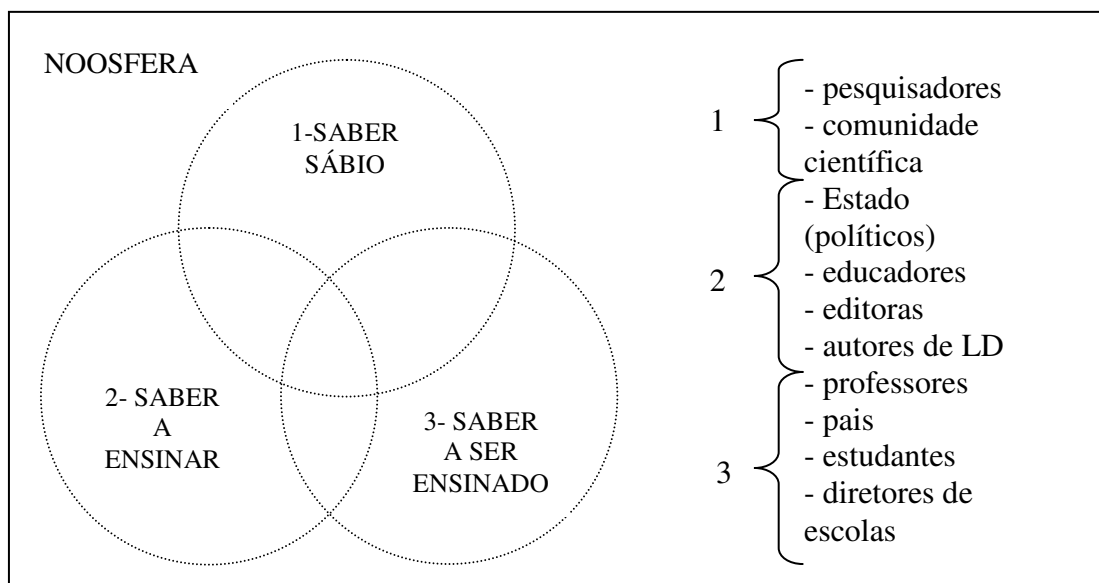


Figura 1 - Representação esquemática da noosfera e de seus grupos constituintes dentro de cada estágio da transposição didática.

Em todo esse processo de transposição didática, o saber sábio passa por transformações para constituir o saber escolar – aquele que é formalmente ensinado na escola –, fazendo com que o primeiro se despersonalize, se descontextualize e se desincretize (RODRIGUES e OLIVEIRA, 1999). Na despersonalização, os sujeitos produtores do conhecimento tornam-se anônimos, o conhecimento toma ares de universalidade e generalidade. Na descontextualização são negligenciados os contextos e as origens da produção e desenvolvimento de determinado conhecimento, enquanto na desincretização o saber sábio é extraído de seu ambiente epistemológico. Como afirma Ricardo (2005, p. 169),

[...] a desincretização consiste na separação das práticas teóricas dos campos delimitados de saberes em campos de práticas de aprendizagem específicas, dissociando o modelo teórico em conceitos assumidos como independentes, o que acaba impondo a especialização e a divisão em disciplinas escolares, em capítulos e seções inerentes ao projeto didático.

Embora possam existir críticas relativas à transposição didática, como faz Caillot (1996<sup>17</sup> apud RICARDO, 2005) ao referir-se a não-possibilidade de adoção dessa ferramenta em outras áreas do conhecimento, como a língua materna e a geografia, entendemos que tal ferramenta possibilita uma melhor compreensão sobre a disciplinaridade e a necessidade de contextualização em sala de aula. Além disso, a transposição didática é uma das referências para as novas políticas educacionais brasileiras.

### **1.3.1 – O saber a ensinar no Brasil: novas políticas educacionais para o Ensino Médio**

No Brasil, o contingente estudantil aumentou significativamente nos últimos trinta anos. Para atender a toda essa demanda e tendo em vista as rápidas transformações por que passa a nossa sociedade, o Ministério de Educação (MEC) implementou políticas novas na

---

<sup>17</sup> CAILLOT, M. La théorie de la transposition didactique est-elle transposable? In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. (éds). **Au-delà des didactiques, le didactique: débats autour de concepts fédérateurs**. Bruxelles: De Boeck & Larcier S.A., 1996.

educação, alicerçadas na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96). Esta lei incorpora em suas diretrizes os quatro pilares da educação propostos pela UNESCO para a sociedade do novo milênio: aprender a conhecer, aprender a ser, aprender a fazer, aprender a viver (BRASIL, 2002a).

Diante desse pressuposto, uma iniciativa apresentada na nova lei foi incorporar o ensino médio como etapa final da educação básica, que passa a ser composta pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Dessa forma, o ensino médio, anteriormente sem características próprias e interpretado, muitas vezes, como um “trampolim” para o ensino superior (para aqueles que poderiam atingi-lo), insere-se como parte integrante da formação básica do ser humano como cidadão.

A fim de estabelecer definições para fundamentar a organização pedagógica e curricular do ensino médio, foram criadas as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (DCNEM), nas quais as orientações para a proposta curricular voltaram-se para a aquisição, pelos estudantes, de competências e habilidades básicas: “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna; conhecimento das formas contemporâneas de linguagem; domínio dos conhecimentos de Filosofia e de Sociologia necessários ao exercício da cidadania” (BRASIL, 2002a, p. 31).

Seguindo essa mesma linha, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN – (BRASIL, 2002a), apresentam uma organização do conhecimento escolar em três áreas: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias. Para cada área são definidas competências e habilidades.

Permeando toda essa proposta curricular, a interdisciplinaridade e a contextualização são apresentadas como formas de superar a compartimentalização do conhecimento escolar e a falta de significação que os estudantes atribuem aquilo que é ensinado em sala de aula. A

interdisciplinaridade é interpretada, nos PCN (BRASIL, 2002a, p.36), como “uma abordagem relacional, na qual se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência”, e deve **“partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar; compreender; intervir; mudar; prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários.”** (BRASIL, 2002a, p. 88-89, grifo no documento).

Nos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002b), são apontadas algumas exemplificações para se trabalhar a interdisciplinaridade. Entretanto, ao sugerir um exemplo para a Língua Portuguesa – “[...] ao tratar dos gêneros narrativos ou descritivos, pode fazer uso de relatos de fatos históricos, processos sociais ou descrições de experimentos científicos” (BRASIL, 2002b, p. 18) –, a idéia de interdisciplinaridade pareceu voltar-se para o uso de outras disciplinas como “apêndice”. Fazenda (1979, p. 51) afirma que a interação é a condição necessária para a interdisciplinaridade e não a integração, na qual ocorre “uma justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas ou a integração de conteúdos numa mesma disciplina”. Nesse sentido, a aplicabilidade da interdisciplinaridade sugerida nos PCN+ Ensino Médio nos pareceu comprometida. No entanto, também temos a compreensão de que a interpretação dada para a interdisciplinaridade ainda não atingiu um consenso e que, por causa disto, a sua aplicabilidade e o seu valor ainda estão em discussão.

Comprendemos, assim como Fazenda (1971, p. 53), que

O que se pretende, portanto, não é propor a superação de um ensino organizado por disciplinas, mas, a criação de condições de ensinar-se em função das relações dinâmicas entre as diferentes disciplinas, aliando-se aos problemas da sociedade. A interdisciplinaridade torna-se possível então, na medida em que se respeite a verdade e a relatividade de cada disciplina, tendo-se em vista, um conhecer melhor.



Em relação à contextualização, embora a sua definição não seja apresentada explicitamente nos PCN, ela é vista como uma forma de suplantar o comportamento passivo do estudante em sala de aula frente aos conhecimentos apresentados pelo professor.

Contextualizar não significa trazer exemplos do cotidiano para que isto “aproxime-se” do estudante. Em nossa visão, a representação esquemática feita por Ricardo (2005) da contextualização numa dimensão sócio-histórica apresenta tal conceito de forma mais esclarecedora.

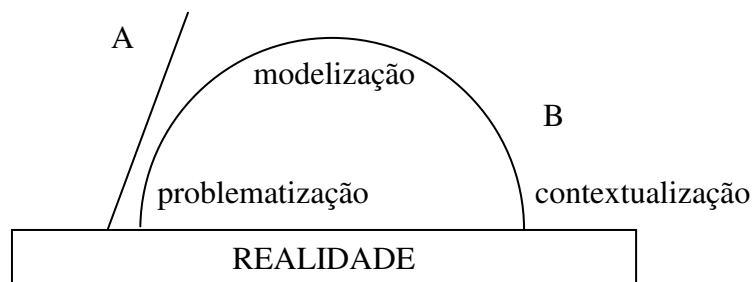


Figura 2 - Esquema de representação sócio-histórica da contextualização.  
Fonte: Ricardo (2005, p. 239).

Nesse esquema, a curva A representa uma tentativa de contextualização. Parte-se da realidade para ir para o nível de abstração (utilização de conceitos científicos para a explicação dessa realidade), porém, sem retornar à realidade. Ou ainda, no sentido inverso, indo da abstração para a realidade, o que é comumente observado em sala de aula quando o professor traz exemplos do cotidiano (“o vinagre utilizado para temperar a salada é um ácido fraco”).

Na curva B, inicia-se uma problematização a partir da realidade, buscam-se soluções/explicações para a situação-problema apresentada nas teorias, modelos, conceitos científicos (modelização) e retorna-se à realidade, com uma bagagem intelectual mais rica para compreendê-la (RICARDO, 2005).

Não obstante as críticas existentes às DCNEM e aos PCN (RICARDO, 2005; MACEDO, 1998), tais ações do Estado visavam melhorar a qualidade da educação básica no Brasil e atentaram-se para alguns aspectos da transposição didática que podem ser prejudiciais

ao ensino e à aprendizagem (como a descontextualização e a desincretização). Mudanças no sentido de atender aos PCN levaram a uma melhoria dos livros didáticos de ciências (Química, Física, Biologia).

Todavia cabe ao professor o papel de mediador entre o conhecimento e o estudante e a sua parcela de contribuição é essencial e determinante no processo ensino e aprendizagem.

Ao nos referirmos ao ensino de ciências, percebemos que o discernimento do professor, no que concerne à ciência da escola e à ciência dos cientistas, não parece estar claro, pois, ao apresentar problemas para o estudante durante as suas aulas, ele não percebe que estes não são verdadeiros problemas nem para os cientistas e nem para os estudantes. A ciência do cientista é realizada em outro contexto e aplica-se a situações problemáticas diferentes daquelas da escola, enquanto para o estudante a situação problemática proposta pelo professor está distante de sua realidade, pois o primeiro não consegue estabelecer relações entre o que foi ensinado (e não aprendido, assimilado) de ciências na escola e o que ele mesmo vivencia. Daí não existir a compreensão, em um caso simples da Química, de que o preparo de um copo de suco envolve conhecimentos químicos relativos à solução, concentração e forças intermoleculares. Nesse caso, o estudante fica exposto a manipulações da indústria e da mídia ao tentar convencer o consumidor a adquirir seus produtos, como no caso do óleo de soja sem colesterol ou ainda “produtos naturais sem química”. Ainda que a ciência dos cientistas não seja a mesma da escola, ela encontra-se vinculada à realidade e esses vínculos devem ser mantidos (PIETROCOLA et al., 2002) para que a aprendizagem de ciências tenha significado para o estudante. É nesse sentido que a contextualização no processo ensino e aprendizagem faz-se necessária.

Outra forma de dar significação à ciência da escola é inserir em sala de aula, a partir da história da ciência, o contexto em que as teorias e modelos científicos foram elaborados. Dessa forma, o professor não estaria simplesmente apresentando o produto, mas o processo de

produção de conhecimento científico, dando significado àquilo que está sendo ensinado/aprendido. Vários pesquisadores (MATTHEWS, 1995; BASTOS, 2005; FREIRE Jr., 2002) têm apontado a inclusão da história da ciência no ensino de ciências como uma das formas de auxiliar o estudante a compreender a subjetividade da ciência e a sua construção humana, histórica, contextualizada, permeada de idealizações, teorias e leis. Além disso, a história da ciência pode servir como forma de superar algumas concepções espontâneas dos estudantes, pois muitas dessas assemelham-se àquelas de um determinado período da ciência (ex: a teoria do calórico, a teoria do flogisto). Por conseguinte, se um conceito na ciência possibilitou a superação de um obstáculo epistemológico, ele também poderia auxiliar o estudante a superar as suas próprias concepções.

No debate sobre a fragmentação do saber, apresentado nos PCN, uma das propostas para a diminuição da mesma é a interdisciplinaridade. Mais do que a interdisciplinaridade, salientamos a importância de considerarmos a diversidade de saberes (incluindo aqui outros saberes que não os formais) e a necessidade de interlocução entre os mesmos. Interlocução que, para Marques (2002, p. 19)

[...] está sempre em reconstrução através das aprendizagens no mundo das tradições culturais e no mundo das vivências dos sujeitos singularizados, vivências que se ressignificam nos espaços e tempos sociais dos distintos âmbitos lingüísticos e do convívio das alteridades distintivas.

Acreditamos que essa interlocução é que possibilita compreender a nossa realidade e a nossa formação cultural e pode tornar a aprendizagem mais fácil, pois as experiências variadas e vivenciadas por cada um estarão presentes.

#### **1.4 – A ABORDAGEM TEMÁTICA SEGUNDO PAULO FREIRE**

A tecelagem manual no Triângulo Mineiro, uma das manifestações culturais da região, foi escolhida por nós como tema a ser trabalhado no Ensino Médio, ou seja, será realizada

uma abordagem temática. Tal abordagem, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), é aquela em que a organização curricular baseia-se em temas que direcionam os conteúdos de ensino das disciplinas. Os conceitos científicos, nesse caso, estão subordinados ao tema. Como referencial teórico para uma abordagem temática, buscamos Paulo Freire e o seu conceito de tema gerador, aliado a uma educação como prática da liberdade.

Paulo Freire é um educador brasileiro reconhecido internacionalmente. Seu livro “Pedagogia do Oprimido”, traduzido em várias línguas e atualmente na 46ª edição, aborda a questão do oprimido, aquele que está à mercê de uma sociedade dominadora/opressora e que somente lhe oferece uma educação bancária, não-dialógica. Voltada inicialmente para os camponeses e as classes mais pobres, a pedagogia desenvolvida por Paulo Freire em tal obra passou a ser amplamente discutida nos meios educacionais em diversos países. No Brasil, a proposta apresentada pelo educador foi implementada no Estado de São Paulo, no que se chamou de Movimento de Orientação Curricular (PONTUSCHKA, 1993).

A fim de problematizar a educação, Freire (2000) trata, de início, da educação bancária. Ela significa

[...] um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante [...]. Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. [...] Não pode haver conhecimento pois os educandos não são chamados a conhecer, mas a memorizar o conteúdo narrado pelo educador. Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é posse do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos (p. 58 e 69, grifo do autor).

Em contraposição à educação bancária, que aliena e não faz do ser humano um ser crítico-reflexivo, consciente de sua situação no mundo, Freire (2000) propõe uma educação libertadora e problematizadora. Nesta, educador e educando são sujeitos interagentes, que se tornam, numa relação dialética, educador-educando e educando-educador e esforçam-se para atingir sua libertação a partir de uma ação e reflexão sobre o mundo a fim de transformá-lo,

em um processo de busca pela compreensão desse mundo. É um “esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como *estão sendo* no mundo *com que e em que se acham*” (p. 72, grifo do autor). Numa educação libertadora, o diálogo é imprescindível e é nele que se encontra a palavra como ação e reflexão. Sem a ação, a palavra transforma-se em ativismo; sem a reflexão, torna-se blá-blá-blá.

Na educação bancária, não há diálogo e uma fala (a do educador) sobrepõe-se à outra. Se não existe o diálogo, o conteúdo programático é pré-estabelecido, já vem pronto (FREIRE, 2000). O mesmo é elaborado a partir de uma abordagem conceitual, em que a organização do currículo baseia-se nos conceitos científicos (no caso de ensino de ciências) e, a partir desses, são selecionados os conteúdos de ensino (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). Essa é a situação em que se encontra, atualmente, o nosso ensino de ciências, pois os conteúdos de ensino são pré-estabelecidos e apresentam-se como descontextualizados da realidade do educando. Nesse sentido, Freire (2000) chama a atenção para o educador que, inconsciente dessa situação, a perpetua.

Na educação libertadora, o conteúdo programático é construído na relação educador-educando e educando-educador, isto é, na mediação entre eles. Com esse diálogo, inicia-se a investigação do universo temático do tema gerador. Geradores porque, “qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 2000, p. 93). Nessa perspectiva, o professor passa a ser parte integrante da transposição didática e não mero executor, selecionando os seus conteúdos científicos a partir de uma realidade apresentada pela comunidade da escola e problematizada.

E como chegar a um tema gerador? Para Freire (2000), a investigação do tema gerador envolve as situações-limite, que remetem os homens a conscientizarem de seus limites, porém, buscando superá-los, a partir da reflexão em torno das mesmas, da sua compreensão.

Para tanto, uma equipe interdisciplinar insere-se na comunidade onde se vai trabalhar para ter uma percepção crítica da realidade. O educador-educando atua como um observador participante, registrando relações sociais, linguagem, comportamentos, a forma de ser, etc. Os registros são compartilhados por todos os membros da equipe e também pela comunidade. Essa investigação permite “descodificar” a realidade ali apresentada, entender o conjunto de contradições e perceber situações-limite que demandariam a ação educativa.

Entretanto as situações-limite devem ser compreendidas pelos membros da comunidade. Eles devem conscientizar das mesmas. Então, a atuação da equipe passa a ser a de selecionar algumas contradições e colocá-las à comunidade para que, em uma relação dialética, tais situações possam ser refletidas e compreendidas. Nessa etapa, denominada “círculos de investigação temática”, Freire (2000) sugere o uso de fotografias ou pinturas que representem situações que possam ser reconhecidas pela comunidade. Assim, ao se depararem com uma realidade que possa ser comparada à sua, o indivíduo passaria a perceber a sua própria realidade, ressignificando-a.

Um alerta feito por Paulo Freire relativo a essa etapa é que as codificações escolhidas pela equipe não podem ser explícitas nem enigmáticas demais, para que não se corra o risco de os indivíduos nada terem a “refletir” ou ainda tornar-se um jogo de adivinhações.

A fim de esclarecer essa etapa, vamos buscar um exemplo dado pelo educador: uma equipe trabalhava com um grupo de indivíduos de um cortiço em Santiago. Como codificação, foi usada uma cena em que um homem bêbado caminhava pela rua e passava por uma esquina onde três jovens conversavam. Os indivíduos interpretaram a cena e se identificaram com o bêbado, um trabalhador preocupado com a família, que não consegue sustentá-la decentemente devido ao seu baixo salário. Os jovens são vistos por eles como desocupados, que nada fazem pela nação. Se um educador propõe discutir contra o alcoolismo

nesse grupo, provavelmente seria mal-sucedido. Dever-se-ia, portanto, buscar a conscientização dessa situação pelo/com o grupo.

Na última etapa, de posse das descodificações feitas nos círculos de investigação, a equipe passa a estudar sistematicamente todos os resultados obtidos e selecionar os possíveis temas. Após a delimitação do tema, cada especialista da equipe faz a redução do mesmo à sua área, constituindo as suas unidades de aprendizagem seqüenciadas. Nesse momento, buscam-se as referências bibliográficas, outros temas correlacionados, atividades a serem realizadas.

Essa proposta de Paulo Freire leva-nos ao entendimento, já apresentado, da contextualização: problematizar a realidade; buscar a modelização, as teorias para compreendê-la; e retornar à realidade, de posse, agora, de uma maior bagagem de conhecimentos para poder ressignificá-la.

Freire (2000), ao compreender que nem sempre é possível fazer a etapa primeira da investigação temática (inserção no meio), propõe a escolha de temas básicos que serviriam como “codificações de investigação” e poderiam levar a outros temas. No entanto essa escolha deve ser feita conhecendo-se, minimamente, a realidade que será trabalhada, seu contexto.

Uma educação problematizadora, voltada para a abordagem temática, requer envolvimento do educador. Traz incertezas e dúvidas, pois os conteúdos a serem tratados surgem a partir da realidade ali apresentada. Os questionamentos dos educandos podem não ser aqueles que o educador gostaria de apresentar aos mesmos. Além disso, as respostas também podem não estar prontas. Talvez o educador tenha que buscar auxílio de outros educadores ou de pessoas “comuns”. A escola, então, estaria envolvida concretamente em todo o processo ensino e aprendizagem.

Ao buscarmos a inter-relação entre os saberes populares e os outros saberes na escola, acreditamos numa educação dialógica e problematizadora, em que toda a comunidade se envolve, em um processo dialético de ação e reflexão.

Para compreendermos as relações entre as práticas artesanais relativas à tecelagem manual e o desenvolvimento industrial, buscamos, a seguir, resgatar, de forma sucinta, a história da tecelagem e as técnicas (industriais) que envolvem as mesmas.



---

## RESGATANDO A HISTÓRIA E A TÉCNICA DA TECELAGEM

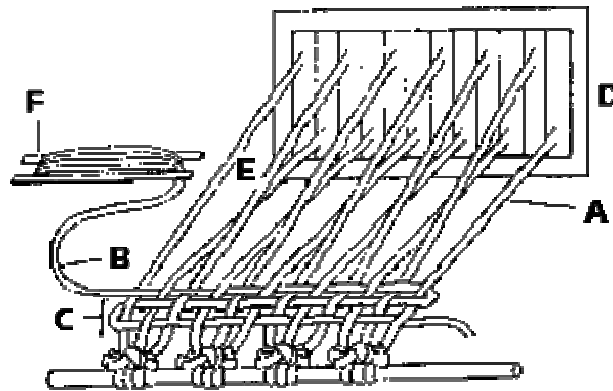
---

A tecelagem é uma atividade realizada pelo ser humano há milhares de séculos a fim de lhe proporcionar proteção contra as intempéries (frio, chuva). Tal proteção pode ser obtida com roupas de cama (ou algo semelhante) e de vestir. Aos poucos, o vestir-se também passou a significar uma forma de expressão. Iniciada no Oriente Médio, tal atividade fazia uso de várias fibras têxteis naturais, como o algodão, a lã, o linho e a seda e também de corantes naturais para o tingimento das fibras ou do próprio tecido<sup>18</sup>. Os corantes naturais utilizados eram provenientes de plantas, como a anileira (*Indigofera tinctoria*, da qual obtém-se o anil ou índigo) e o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*, da qual se obtém a cor vermelha), e de animais, como a cochonilha (*Dactylopius coccus*) e os caracóis *Purpura lapillus* e *Murex brandasis*, ambos responsáveis pela obtenção da cor púrpura (FERREIRA, 1998).

Segundo Twardokus (2004), a tecelagem pode ser definida como o processo de produção de tecidos a partir de fios por meio do cruzamento perpendicular de dois sistemas de fios paralelos (urdume e trama), como indicado na figura a seguir.

---

<sup>18</sup> Informações obtidas em: CONHEÇA um pouco da história do tear. In: INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS TÊXTEIS RIBEIRINHO LTDA. Disponível em: <<http://www.ribeirinho.com.br/teares.htm>>. Acesso em: 02 set. 2007.



- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| A: fios do urdume.                   | B: fios da trama.         |
| C: tecido                            | D: pente                  |
| E: abertura entre os fios de urdume. | F: espécie de lançadeira. |

Figura 3 - Esquema da tecelagem.

Fonte: CONHEÇA (2007). Disponível em: <<http://www.ribeirinho.com.br/teares.htm>>. Acesso em: 02 set. 2007.

Para a prática da tecelagem propriamente dita, são realizadas várias etapas anteriores. Elas são: a limpeza e o destrinchamento (separação) das fibras, a cardação (escovação das fibras para facilitar a fiação), a fiação (consiste em transformar a matéria-prima já tratada em fios com espessuras desejadas), o tingimento, a urdição (processo de paralelização dos fios e formação do rolo de urdume) e a tecelagem propriamente dita. Após a fiação, os fios são transformados em novelos e, para realizar o tingimento, esses novelos são transformados em meadas, que correspondem a uma porção de fios dobrados em muitas voltas.

O desenvolvimento da ciência trouxe modificações a essa atividade. Inicialmente manual, ela passou por um processo de industrialização em praticamente todas as suas etapas, como veremos sucintamente a seguir.

## 2.1 – BREVE HISTÓRICO DA TECELAGEM

Antes da Revolução Industrial ocorrida na Europa durante o século XVIII, principalmente na Inglaterra, França e Alemanha (países mais desenvolvidos economicamente na época), a tecelagem era exercida, manualmente, por uma única pessoa (o artesão ou artesã). Era parte de um ofício, no qual havia o mestre e o aprendiz. A civilização européia

vivia em um sistema feudal. Entretanto, a partir do século XI, com a intensificação do comércio, o crescimento das cidades e a expansão marítima – que proporcionou o contato com outras civilizações –, as relações estabelecidas no sistema feudal sofreram um processo de modificação que, aos poucos, levou ao sistema capitalista. Novas técnicas foram implementadas e, dentre elas, o aperfeiçoamento da roca e do tear, ambos usados na tecelagem. Então, as formas de produção modificaram-se cada vez mais. Antes uma única pessoa era o realizador de todas as etapas de um determinado processo (no nosso caso, a tecelagem), agora ela exercia apenas uma das etapas. Os meios de produção não pertenciam mais àquele que executava o trabalho, mas a um proprietário. O trabalhador vendia a sua força de trabalho. A divisão de tarefas aumentava a produção e diminuía o tempo gasto para se elaborar determinado produto. Era o sistema de manufatura que se estabelecia (ANDERY et al., 2006).

Aos poucos, o sistema manufatureiro já não satisfazia as necessidades de lucro do proprietário. A ciência se desenvolvia e a industrialização aumentava. As mãos do trabalhador eram substituídas por máquinas. Na Inglaterra, a primeira indústria a revolucionar-se foi a do algodão. O descaroçador de algodão foi inventado em 1793 e, nos anos seguintes, outras máquinas têxteis (carda elétrica, tear mecânico. Ver figura 4.) também foram inventados. Os teares mecânicos foram desenvolvidos a partir dos teares manuais com objetivo de aumentar a rapidez da produção e diminuir o uso de mão de obra, mas preservando o mesmo princípio. A Inglaterra era grande importadora de algodão (proveniente, principalmente, das suas treze colônias da América, que hoje fazem parte dos Estados Unidos) e exportadora de seus produtos têxteis (HOBSBAWN, 1997).

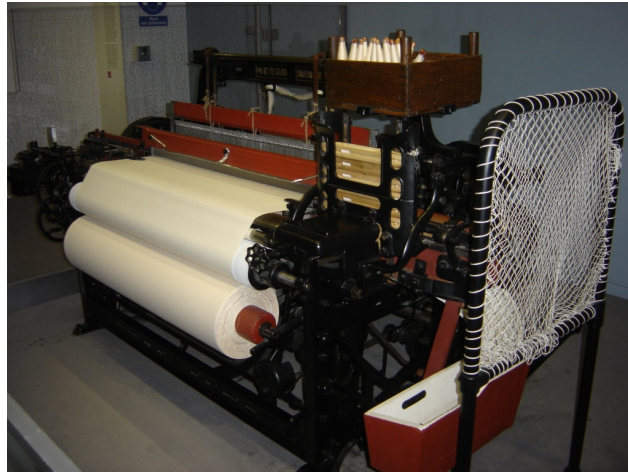


Figura 4 - Fotografia do tear mecânico usado na Inglaterra no século XVIII, em exposição no *Science Museum*, Londres-Inglaterra.

A industrialização levou a uma produção em massa e a uma não-diferenciação dos produtos, em contrapartida à produção artesanal que, embora mais lenta e cara (comparativamente ao produto industrial), oferecia um produto com características próprias, personalizado. As mudanças ocorridas durante esse período foram responsáveis por revoluções sociais e agrícolas que afetaram toda a nossa sociedade.

No Brasil, a tecelagem manual é uma atividade realizada mesmo antes da chegada dos portugueses. Kassab (1986) cita trabalhos feitos, no século XVI, por pesquisadores estrangeiros a respeito de processos de fiação e tecelagem de algodão, realizado pelos ameríndios, para confecção de redes de fios de algodão e tecidos rudimentares. Com a chegada dos europeus, destacando-se os provenientes do norte de Portugal, que já tinham tradição em tecelagem doméstica, essa atividade foi difundida nas regiões de Minas Gerais – Triângulo Mineiro e sul –, Goiás e norte de São Paulo. Tal difusão ocorreu no século XVIII e deveu-se principalmente à ocupação dos territórios localizados em regiões interiores do Brasil, durante os ciclos de extração e das capitânicas (CONHEÇA, 2007). A atividade era realizada principalmente com tear de quatro pedais, com fins de fabricação de roupas, colchas, cobertores, mantas entre outros (MAUREAU, 1986). Em 1785, a rainha D. Maria I (conhecida como “Maria, a louca”), proibiu a manufatura de produtos têxteis que não aqueles produzidos

nos teares com fins de fabricação de “fazendas grossas de algodão, que servem para o uso, e vestuário dos negros, e empacotar fazendas” (FUNDAÇÃO PRÓ-MEMÓRIA, 1984, p. 4), evidentemente para evitar o desenvolvimento industrial e independência política e econômica de nosso país. Entretanto a produção (clandestina) de “tecidos mais finos” (feitos de lã ou linho) nos teares em Minas Gerais manteve-se (FERREIRA, 1998).

Em 1840, a primeira fábrica de fios e tecidos foi instalada no Brasil, em Parati. Com o desenvolvimento da indústria têxtil no Brasil, instituiu-se a primeira classe de proletários industriais modernos. A industrialização em nosso país levou à transição da escravidão para o trabalho livre e assalariado e, também, às primeiras greves de trabalhadores. No século XX, a indústria química brasileira desenvolveu-se e passou a produzir corantes sintéticos e fibras sintéticas, proporcionando um maior desenvolvimento da indústria têxtil (FERREIRA, 1998).

### **2.1.1 - Os corantes sintéticos e as fibras não-naturais**

Com o desenvolvimento da química, materiais e substâncias passaram a ser produzidos sinteticamente. Em 1856, o químico inglês William Henry Perkin conseguiu sintetizar o corante mauveína a partir da reação química entre a anilina e o dicromato de potássio (FERREIRA, 1998). Essa descoberta causou tanto impacto na indústria têxtil que, até hoje, fazemos uso do termo anilina para designar um corante sintético, embora tal substância seja incolor e simplesmente ponto de partida para a obtenção de corantes (SHINTAKU, 2004; SOUZA, SILVA e PEREIRA, 2005). A estrutura química da mauveína é mostrada na figura a seguir.

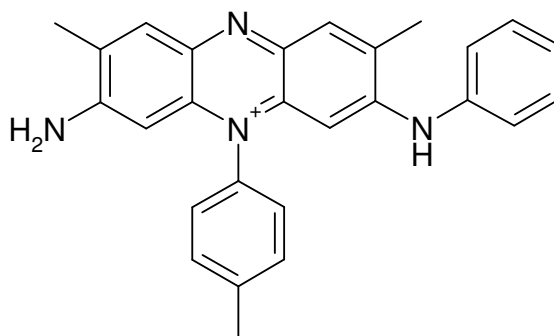


Figura 5 - Estrutura química da mauveína.

Em 1880, uma rota sintética para o índigo (anil) foi descoberta por Karl Heumann, tendo como consequência a diminuição do uso do anil obtido naturalmente, já que o custo do índigo sintético era muito menor. Essa rota é esquematizada na figura 6.

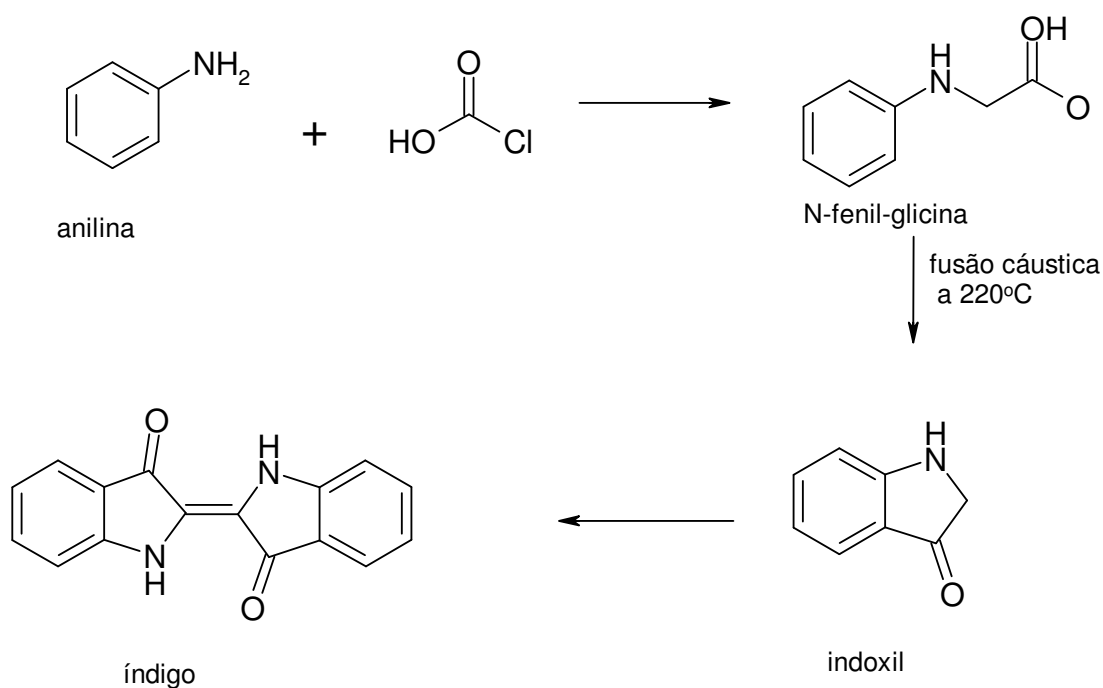


Figura 6 - Rota sintética descoberta para o índigo por Heumann.

Por volta de 1897, o químico alemão René Bonn, em colaboração com a empresa BASF (*Badische Aniline Soda Fabrik*) descobriu uma nova rota sintética para o anil

utilizando antraquinonas<sup>19</sup> (substâncias pertencentes ao grupo das quinonas), como mostramos a seguir.

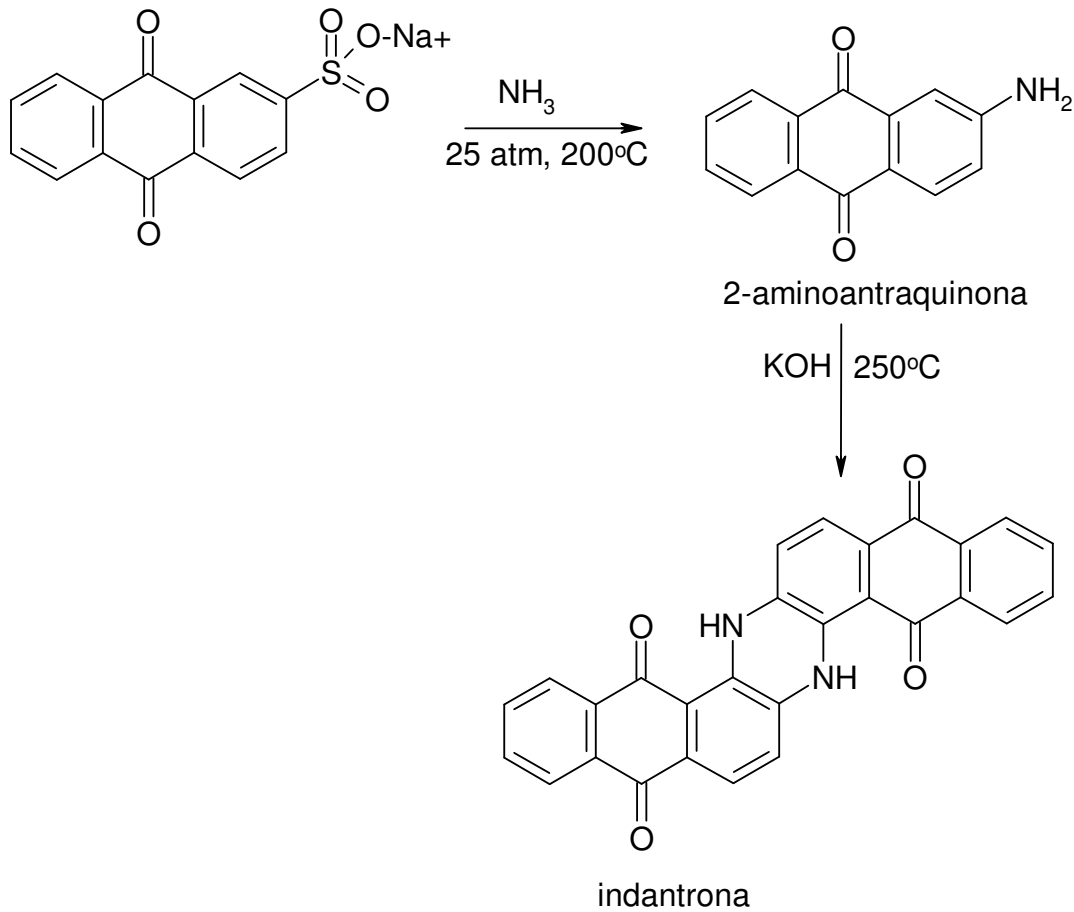


Figura 7 - Rota sintética de obtenção do anil (índigo) descoberta por Bonn.

A indústria de corantes sintéticos cresceu e, atualmente, pouco uso é feito de corantes naturais na indústria têxtil, embora estes últimos causem muito menos danos ambientais.

No início do século XX, a indústria química, na tentativa de obtenção de fibras têxteis mais resistentes e baratas, desenvolveu as fibras não-naturais. Elas são divididas em sintéticas e artificiais ou regeneradas. As fibras sintéticas são polímeros orgânicos obtidos a partir de matérias-primas provenientes da indústria petroquímica. Dentre elas, podemos citar o poliéster e a poliamida cujas estruturas químicas são apresentadas a seguir.

<sup>19</sup> Informações obtidas em: Ferreira (1998); CORANTES: A química nas cores. **QMCWEB**: Revista eletrônica do Departamento de Química da UFSC, Florianópolis, ano 4. Disponível em: <<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/dye/corantes.html>> Acesso em: jun. 2002.

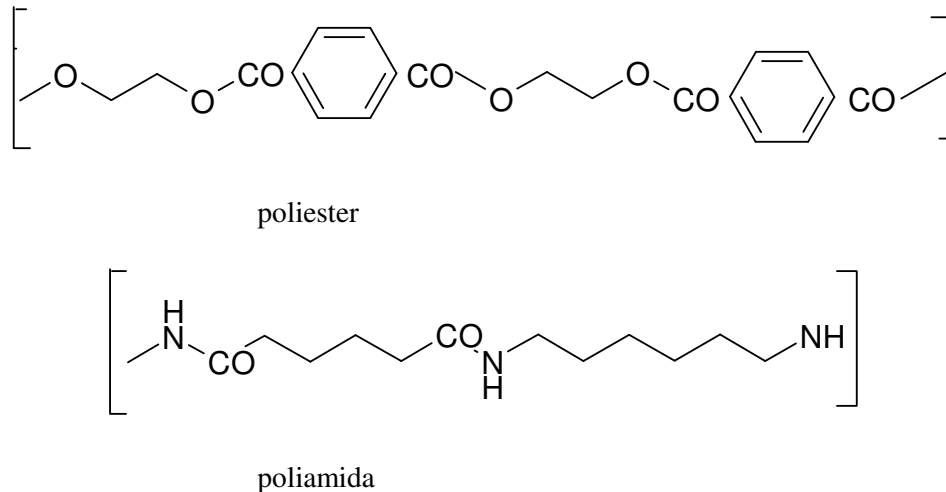


Figura 8 - Estruturas químicas dos monômeros do poliéster e da poliamida, respectivamente.

As fibras artificiais são obtidas por meio da modificação da celulose entremada no tronco de madeira. Tal celulose não se encontra na forma fibrosa, não podendo ser utilizada da mesma forma que a celulose presente nas fibras. Daí a necessidade de convertê-la em intermediário plástico através de reações químicas adequadas e, em seguida, transformar o mesmo em fios finíssimos por extrusão<sup>20</sup>, sendo novamente reconvertido em celulose (CANTO, 2001). Exemplos desse tipo de fibra são a viscose (dispersão coloidal viscosa de celulose obtida da madeira), o *rayon* (celulose regenerada obtida da viscose, que é forçada a atravessar um orifício em banho de ácido sulfúrico) e o acetato de celulose (triacetato de celulose obtido da madeira) (ALLINGER et al., 1978). A seguir mostramos um esquema resumido da obtenção da viscose e do *rayon*.

<sup>20</sup> Processo de transformação termomecânica que consiste em se pressionar a resina (o intermediário plástico) em forma pastosa, através de furos muito finos numa peça denominada fieira. Os filamentos (ou fios) que saem desses furos são imediatamente solidificados. (GLOSSÁRIO setor têxtil. Disponível em: <[http://www.previ.com.br/pls/portal/docs/PAGE/PG\\_PREVI/INVESTIMENTOS/2004GOVERNANCACORPORATIVA/20050414%20GLOSSARIO%20CONSELHEIROS/GLOSS%C3%81RIO%20TEXTIL.DOC](http://www.previ.com.br/pls/portal/docs/PAGE/PG_PREVI/INVESTIMENTOS/2004GOVERNANCACORPORATIVA/20050414%20GLOSSARIO%20CONSELHEIROS/GLOSS%C3%81RIO%20TEXTIL.DOC)>. Acesso em 06 fev. 2008).



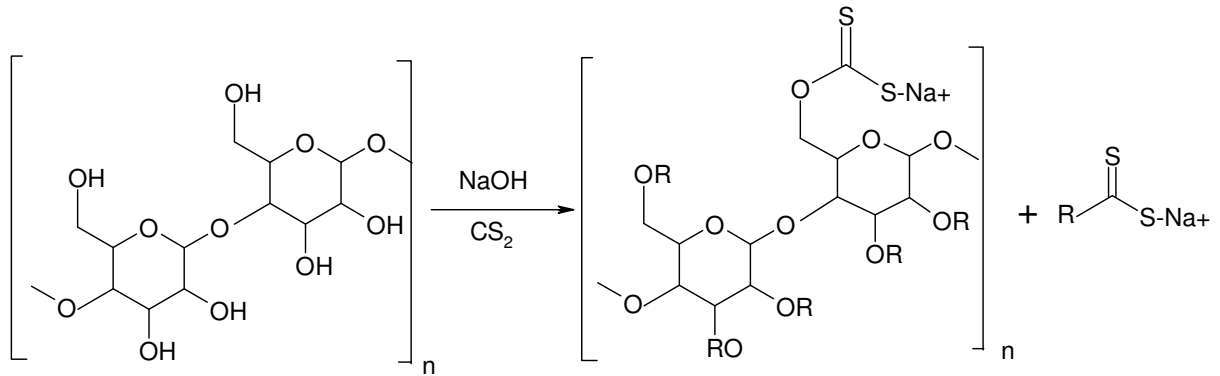


Figura 9 - Esquema de obtenção da viscose e do rayon.

Com este desenvolvimento, cada grupo de fibra (natural ou não) poderia ser utilizado separadamente ou ainda misturado a outras, proporcionando características diferentes ao tecido, como elasticidade e firmeza.

## 2.2 – A INDÚSTRIA TÊXTIL

Atualmente, o processamento têxtil industrial é basicamente dividido em fiação, tecelagem e beneficiamento. Para tanto, é necessário que a matéria-prima (lã, algodão, linho, etc.) seja processada em equipamentos com funções definidas. A seguir, descrevemos cada etapa visando uma compreensão geral de todo o processamento têxtil industrial. Iniciamos a explicação fazendo uma abordagem sobre as fibras têxteis, principalmente a lã e o algodão, por serem aquelas mais amplamente utilizadas na tecelagem manual. Em seguida, explicamos as etapas de fiação, tecelagem e beneficiamento, buscando uma profundidade maior na etapa de tingimento.

### 2.2.1 – As fibras têxteis naturais

Segundo Araújo e Castro (1984<sup>21</sup> apud FORGIARINI, 2006, p. 8), “as fibras têxteis são elementos filiformes caracterizados pela flexibilidade, finura e grande comprimento em relação à dimensão transversal máxima, sendo aptas para aplicações têxteis”. Das fibras, são obtidos os fios usados na tecelagem.

As fibras têxteis podem ser naturais ou não-naturais. As fibras naturais podem ser de origem animal, vegetal ou mineral. As fibras animais mais utilizadas na tecelagem são a lã e a seda. A primeira é obtida por meio da tosquia do pêlo do carneiro animal (*Ovis aries*). A segunda é produzida pelo bicho-da-seda (*Bombyse mori*) em forma de casulo. As fibras vegetais mais utilizadas são o algodão, a juta, o cânhamo, o linho, o sisal e o rami. Dentre elas, as mais empregadas no Brasil são o algodão, proveniente dos frutos de algumas espécies do gênero *Gossypium*, família *Malvaceae*. O linho, obtido do caule da planta que possui o mesmo nome e pertence à família das lináceas que abrange certo número de subespécies denominadas *Linum usitatissimum* L. Como exemplo de fibra mineral, temos o amianto ou asbesto, uma fibra mineral, natural e sedosa, extraída de rochas compostas de silicatos hidratados de magnésio<sup>22</sup>.

#### 2.2.1.1 – O algodão e seu tratamento para a fiação

O algodão é uma fibra branca ou esbranquiçada, constituída por ceras naturais, proteínas, celulose, sendo essa última o seu principal e mais abundante componente, como informa a tabela a seguir.

---

<sup>21</sup> ARAÚJO, M.; CASTRO, E. M. M. **Manual de Engenharia Têxtil**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984, v.1.

<sup>22</sup> Informações obtidas em: AMIANTO ou asbesto. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPOSTOS AO AMIANTO (ABREA). Disponível em: <<http://www.abrea.com.br/02amianto.htm>>. Acesso em: 21 out. 2006.

Tabela 1 - Composição química aproximada da fibra de algodão.

<b>Materiais</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Água	6,0 - 8,0
Compostos nitrogenados	1,0 - 2,8
Material péctico	0,4 - 1,0
Parafina	0,2 - 3,0
Minerais	1,0 - 1,8
Ceras	0,5 - 1,0
Resíduo de cascas	3,0 - 5,0
Celulose	80,0 - 85,0

Fonte: Salem (2000<sup>23</sup> apud TWARDOKUS, 2004, p. 31).

A celulose é um polímero de glicose de alta massa molecular (mais de 3000 unidades de glicose) encontrado em plantas. As unidades desse polímero são D-glicopiranosídeos (forma cíclica da  $\alpha$ -D-glicose), que se unem ao modo 1:4 em cadeias muito longas e não ramificadas a partir de ligações  $\beta$ -glicosídicas, como mostra a figura 10. Nessa configuração, os átomos de carbono anoméricos<sup>24</sup> da celulose dão linearidade às cadeias, evitando que as mesmas se enrolem em estruturas helicoidais e permitindo que haja uma distribuição uniforme dos grupos hidroxila (-OH) no exterior de cada cadeia. Quando as cadeias entram em contato, formam-se ligações de hidrogênio. Por causa disso e, também, devido à estereoquímica da D-glicose em cada estereocentro, o polímero é muito rígido, insolúvel em água (embora tenha grande afinidade por essa) e fibroso (SOLOMONS, 1996; LEHNINGER, 1995; ALLINGER et al., 1978).

De acordo com a disposição das moléculas na cadeia, podemos ter a celulose amorfa e a celulose cristalina, que dão características diferenciadas às fibras. As regiões amorfas não apresentam um ordenamento das moléculas, são aleatórias e acrescentam flexibilidade e reatividade à fibra, enquanto as regiões cristalinas são altamente organizadas, propiciando mais tenacidade e rigidez à fibra. Tais regiões assinalam, então, extremos de desordem e

<sup>23</sup> SALEM, V. **Tingimento têxtil**. Apostila do Curso de Tingimento Têxtil, Golden Química do Brasil, Módulo 1 e 2, nov. 2000.

<sup>24</sup> Átomo de carbono carbonílico das formas isoméricas dos monossacarídeos que diferem entre si somente pela configuração ao redor de tal átomo (LEHNINGER, 1995, p. 171).

ordem. A proporção diferenciada entre o material cristalino e amorfo é um fator preponderante nas propriedades da fibra. Subentende-se, portanto, que os corantes penetram na fibra pelas regiões amorfas.

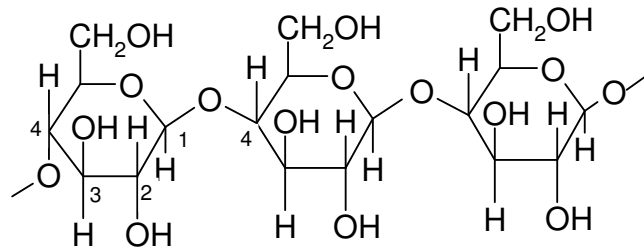


Figura 10 - Representação de uma cadeia de celulose.

Depois da celulose, a cera constitui-se de grande importância na fibra de algodão, sendo responsável pelo controle de absorção de água pela fibra e pela lubrificação das fibras durante os processos de estiragem na fiação (KASSAB, 1986). A estiragem é um processo no qual duas fibras de uma massa fibrosa são puxadas, deslizando uma sobre a outra e aumentando o seu comprimento<sup>25</sup>. As fibras de algodão podem ser entendidas como “pêlos” originados na superfície da semente do algodão. As sementes do algodão são pequenas, negras e com forma triangular, sendo aproveitadas para a obtenção de inúmeros subprodutos na indústria, como o óleo comestível e as rações e adubos. As principais características das fibras de algodão analisadas pela indústria têxtil são: comprimento, uniformidade, finura, maturidade e resistência. É importante também que a fibra possua baixo teor de umidade.

A colheita do algodão no Brasil é feita, basicamente, por processos manuais (80%). Antes da colheita, o algodão recebe pulverização de agrotóxicos para o combate às pragas. Em geral, as plantas são arrancadas da terra após cada colheita, recomeçando o plantio no ano seguinte<sup>26</sup>. Após a colheita, faz-se a retirada da semente.

<sup>25</sup> Informações obtidas em: GLOSSÁRIO de moda. **Jean Tudo**, Santana Têxtil do Brasil. Disponível em: <[http://www.jeantudo.com.br/guia\\_glossario\\_e.php](http://www.jeantudo.com.br/guia_glossario_e.php)>. Acesso em 24 mai. 2007.

<sup>26</sup> Informações obtidas em: FIBRAS têxteis. In: CENTRO DE FIAÇÃO E TECELAGEM, Uberlândia. Disponível em: <<http://www.centrodetecelagem.com.br>>. Acesso em 10 out. 2006.

Como descrevem Alcântara e Daltin (1996), o algodão chega em fardos até a indústria para ser fiado. Tais fardos são desmanchados e limpos em máquinas especiais (abridores) e depois são levados aos batedores para uma melhor limpeza e desagregação das fibras. Para que haja uma homogeneidade das fibras, já colocadas no batedor, é aspergido sobre elas um óleo lubrificante que pode ser óleos minerais emulsificados ou óleos vegetais etoxilados. A emulsificação ou etoxilação é utilizada para dar solubilidade ao óleo e permitir que este seja retirado após a lavagem das fibras.

### 2.2.1.2 – A lã e o seu tratamento para a fiação

A lã é uma fibra natural obtida do tosquiamento do pêlo do carneiro. Ela é composta, de acordo com Alcântara e Daltin (1996), por polímeros de  $\alpha$ -queratina (polipeptídeos) rica em resíduos de cistina e com muitas pontes cruzadas de dissulfetos. A presença do enxofre confere resistência e elasticidade à fibra de lã (JARDIM, 1977). A seguir é apresentada a fórmula química da proteína da lã e uma tabela com a composição química elementar média da alfa-queratina presente na lã.

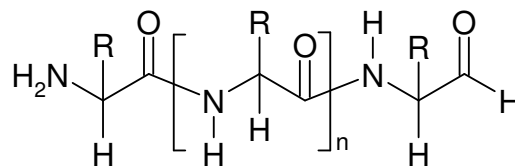


Figura 11 - Fórmula química estrutural plana da lã.

Tabela 2 - Composição química média da alfa-queratina da lã.

Elementos químicos	Porcentagem (%)
Carbono	50,5 - 51,5
Oxigênio	20,2 - 20,5
Hidrogênio	6,8 - 7,0
Nitrogênio	16,8 - 17,8
Enxofre	3,5 - 5,4

Fonte: adaptada de Jardim (1977, p. 142) e Pinheiro Jr. (1973, p.38).

A queratina é uma proteína fibrosa. Existem duas classes dessa proteína: a  $\alpha$ -queratina – formada por muitos tipos de aminoácidos, predominando a glicina e a leucina, um

aminoácido volumoso, com muitos grupos laterais volumosos e que está presente nos cabelos, chifres, unhas, lãs – e a  $\beta$ -queratina – constituída por grupos de aminoácidos menos volumosos como a glicina e a alanina e encontrada nas fibras produzidas pelas aranhas e bichos-da-seda, nas escamas e bicos de répteis e pássaros. Enquanto a  $\alpha$ -queratina pode ser distendida com o aquecimento, o mesmo não acontece com a  $\beta$ -queratina (LEHNINGER, 1995; ATKINS, 2000).

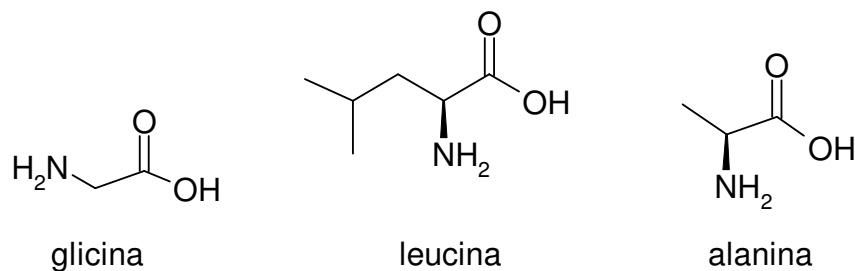


Figura 12 - Estruturas químicas dos aminoácidos presentes na  $\alpha$ -queratina e na  $\beta$ -queratina.

As cadeias polipeptídicas da  $\alpha$ -queratina estão enroladas de maneira regular, formando uma estrutura helicoidal que mantém sua forma devido às ligações de hidrogênio, chamada  $\alpha$ -hélice. A orientação de cada hélice é no sentido horário e, na  $\alpha$ -queratina do cabelo e da lã, uma hélice pode estar enrolada a outras duas ou seis hélices, formando uma bobina mantida por ligações de hidrogênio e pontes de enxofre. Tais espirais agrupam-se em número de nove, agregando-se em torno de outras duas, formando uma microfibrila constituída de três  $\alpha$ -hélices e onze espirais. Centenas de microfibrilas agrupadas formam a macrofibrila e a união de muitas desta última forma uma célula de cabelo ou lã (ATKINS, 2000). A figura 13 representa tal estrutura.

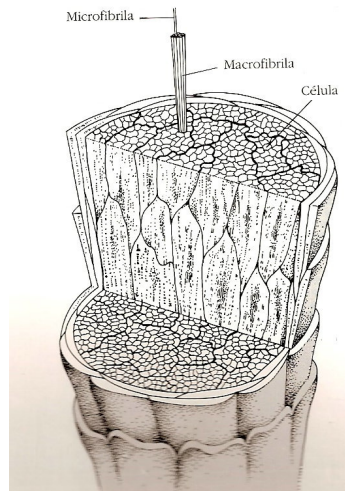


Figura 13 - Representações da microfibrila, macrofibrila e célula do cabelo ou lã.  
 FONTE: Atkins (2000, p. 91).

Quando é realizado o tratamento das fibras sob tensionamento utilizando-se água quente ou a vapor, pode-se obter uma nova configuração da  $\alpha$ -queratina. Ela passa de sua configuração original com cadeias formadoras de ondulações regulares para a configuração beta ( $\beta$ ), com fibra estirada. Tal transformação intramolecular ocorre devido à quebra hidrolítica de ligações cruzadas, fazendo com que as cadeias fiquem estiradas. Além disso, a água quente também tensiona as fibras e as ligações rompidas podem formar novas ligações em posições diferentes, não permitindo que as cadeias se contraíam ou dobrem. Para cada tipo de lã, tem-se uma quantidade limitada, mas diferente, de enxofre, enquanto a composição elementar de queratina é praticamente a mesma. As ligações cruzadas e os aminoácidos existentes na estrutura peptídica permitem a aquisição de cargas elétricas e também de interações do tipo ligações de hidrogênio entre as cadeias adjacentes e entre a mesma cadeia polipeptídica (ALCÂNTARA e DALTIM, 1996).

Além dos polímeros de queratina, a lã bruta (sem lavar) ainda possui como componentes a suarda<sup>27</sup>, a água, matérias terrosas e vegetais. Assim como o algodão, a fibra da lã também possui algumas propriedades que são procuradas pela indústria têxtil, como

<sup>27</sup> Secreção das glândulas sebáceas e sudoríparas encontradas na pele do carneiro, que dá suavidade e elasticidade às lãs, além de cobrir e proteger a fibra da lã da ação de agentes exteriores. Nela encontra-se a lanolina, material amplamente utilizado para confecção de xampus e outros cosméticos (PINHEIRO Jr., 1973).

colocam Jardim (1977) e Pinheiro Jr. (1973): escamosidade, ondulação, finura, comprimento, resistência, elasticidade, flexibilidade, suavidade, extensibilidade, higroscopicidade, poder feltrante, brilho e cor. Tais propriedades podem ser percebidas ou identificadas a partir do uso da visão e do tato e por instrumentos apropriados.

A retirada da lã do carneiro é feita por tosquia. Dependendo da região onde se criam os ovinos, as tosquias podem ser realizadas duas vezes por ano (fevereiro/março e outubro/novembro). Após a tosquia, a lã é colocada em fardos e levados à indústria. A lã também recebe um tratamento semelhante àquele dado ao algodão (abertura e limpeza das fibras).

### **2.2.2 – Os processos de fiação, tecelagem e beneficiamento**

Conforme ALCÂNTARA e DALTIM (1996), após tratamento, as fibras são succionadas e conduzidas para a cardação. Ocorre uma filtragem e forma-se uma manta desordenada de fibras, que é penteada pela carda para que elas possam tornar-se paralelas. A escovação das fibras facilita a fiação e é realizada em sentido contrário ao das mesmas, assim como é feito manualmente pelas tecelãs. A manta obtida após a cardação é cortada em fitas com largura aproximada de 1,5 cm, ligeiramente torcidas, chamadas fitas de carda ou mechas, e são produzidas em uma máquina conhecida como maçarqueira<sup>28</sup>.

Logo após a obtenção das fitas, inicia-se a fiação propriamente dita. Existem dois princípios fundamentais de fiação: o convencional, exemplificado pela fiação a anel, e o não-convencional, exemplificado pela fiação a rotor. No método convencional são obtidas 200 e 1100 bobinas simultâneas de fios. Cada unidade de fiação, denominada fuso, localiza-se ao longo da máquina, e esses são divididos em igual número em ambos os lados da máquina. Na

---

<sup>28</sup> Máquina de fiação que promove a estiragem das fibras, afinando e proporcionando uma pequena torção das mesmas, formando o pavio. Informação obtida em: FIOS penteados: delicadeza e sofisticação. In: INSTITUTO FRANCISCO DE SOUZA PEIXOTO, Cataguases. Disponível em: <[http://www.chica.com.br/chica/2001/12/16\\_como\\_se\\_faz/naarea.htm](http://www.chica.com.br/chica/2001/12/16_como_se_faz/naarea.htm)>. Acesso em: 16 set. 2007.



fiação a rotor (mais utilizada comercialmente) são produzidas cerca de 300 bobinas simultâneas em apenas um dos lados da máquina a velocidades muito superiores, apresentando melhor desempenho para fibras de comprimento curto (FONSECA e SANTANA, 2003).

O processo de tecelagem industrial faz uso dos mesmos procedimentos e equipamentos utilizados pelas tecelãs. Os equipamentos trabalham de forma similar com a diferença da forma de propulsão e, conseqüentemente, rapidez de produção.

A preparação dos fios para a tecelagem é feita durante a urdição. Dependendo da qualidade e quantidade do tecido desejado, cada rolo contém uma média de 1000 a 10000 fios paralelos entre si. Os fios são puxados individualmente de cada cone e enrolados no rolo de urdume, que é levado ao tear para que os fios passem através das “casinhas” dos quadros de liços<sup>29</sup> (nomeados folhas de liço pelas tecelãs) e, posteriormente, pelo pente<sup>30</sup> (ALCÂNTARA e DALTIM, 1996).

Os quadros de liços são movimentados alternadamente na vertical, abrindo espaço entre as camadas de fios, por onde pode inserir-se o fio de trama através de uma lançadeira ou jato de ar. Depois disso, o pente desloca-se para o sentido do tecido (direita) e é batido fortemente para que os fios (trama e urdume) sejam aproximados. Todo o processo é realizado mecanicamente e a altas velocidades, como no caso da velocidade de batida do pente, que gira em torno de 1000 batidas/minuto do pente (ALCÂNTARA e DANTIN, 1996). Devido a essa rapidez no processo, os fios de urdume recebem um tratamento a fim de aumentar a sua resistência mecânica, denominado engomagem. Ela “ocorre em processo contínuo, em máquinas nas quais os fios são desenrolados e mergulhados em banhos contendo a goma” (ALCÂNTARA e DANTIN, 1996, p. 323). Para se obter a goma são utilizados engomantes

---

<sup>29</sup> Na tecelagem manual, os quadros de liços são duas varas de madeira paralelas e unidas por um conjunto de dois barbantes de algodão que se entrelaçam (os liços), formando “casinhas” (aberturas) na distância intermediária entre as duas varas. Nessas “casinhas” passam os fios do urdume.

<sup>30</sup> Assemelha-se a um pente de cabelo em maiores proporções, com dentes e os dois lados maiores fechados. Entre os dentes do pente passam os fios do urdume.

como amido (o mais tradicional), álcool polivinílico, carboximetilcelulose, carboximetilamido ou poliacrilatos. A seleção dos engomantes a serem utilizadas na formulação da goma é feita dependendo do tipo de fio, dos equipamentos de tecelagem, da facilidade de desengomar o tecido. A goma deve ter várias características, como: resistência à abrasão e ao mofo, boa fluidez, poder de coesão, bom poder de penetração e elasticidade. Podem ser feitas misturas de engomantes e são adicionados lubrificantes em pequena quantidade para proteger a película e o deslizamento do fio.

Após a tecelagem, o tecido passa pelo beneficiamento têxtil, que consiste em um conjunto de processos aplicados aos materiais têxteis para que os mesmos sejam transformados em artigos brancos, tingidos, estampados e acabados a partir do seu estado natural. Na etapa de beneficiamento, o material têxtil é tratado com o objetivo de adquirir características como cor, toque e estabilidade dimensional (ANDRADE FILHO e SANTOS, 1987<sup>31</sup> apud TWARDOKUS, 2004). Essa etapa, conforme Araújo e Castro (1984 apud TWARDOKUS, 2004), é dividida em tratamento prévio ou preparação – no qual são eliminadas a goma e as impurezas das fibras e a estrutura do tecido é melhorada para que possa receber as operações de tingimento, estamparia e acabamento –; tingimento – etapa em que o tecido é colorido a partir da utilização de corantes –; estamparia – etapa em um desenho colorido é aplicado sobre o tecido –; acabamento – são as operações que dão as características almejadas ao tecido, como brilho, toque, caimento, estabilidade dimensional, além de outros acabamentos especiais como anti-ruga, impermeabilidade e anti-chama. Nesse trabalho, daremos maior destaque à etapa do tingimento, abordada a seguir.

---

<sup>31</sup> ANDRADE FILHO, J. F.; SANTOS, L. F. **Introdução à Tecnologia Têxtil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI/CETIQT), 1987, v. 3.

### 2.2.3 – O tingimento

De acordo com Forgiarini (2006), o processo de tingimento é um dos fatores mais importantes para o sucesso comercial dos produtos têxteis. O consumidor, além de buscar a beleza da cor e da padronagem, exige também que o produto tenha elevado grau de fixação em relação à luz, lavagem e transpiração, mesmo após uso prolongado. Para tanto, as substâncias que dão coloração à fibra devem apresentar alta afinidade, uniformidade na coloração, resistência a agentes desencadeadores do desbotamento e viabilidade econômica.

Na indústria têxtil, o tingimento pode ocorrer em processos contínuos ou em batelada. Para se realizar o tingimento em batelada utilizam-se de 100 a 1000 kg de tecido, que é carregado em uma máquina de tingimento até que se atinja um equilíbrio, ou próximo dele, com a solução do banho que contém o corante. Este é fixado à fibra usando-se calor e produtos químicos. É necessário realizar o controle das condições do banho (como a temperatura) e também adicionar auxiliares químicos (amaciantes, retardantes, dispersantes, umectantes, etc.) para se obter as condições ótimas de tingimento. Após essa etapa, o tecido é lavado para remover os corantes não fixados e os produtos químicos utilizados no procedimento. Já o processo contínuo de tingimento consiste em aplicar o corante no tecido, fixá-lo com produtos químicos ou calor e efetuar a lavagem. “O tecido é alimentado continuamente em solução de corante com velocidade geralmente entre 50 e 250 metros por minuto. A fixação do corante nas fibras ocorre mais rapidamente em tingimento contínuo que em batelada” (EPA, 1997<sup>32</sup> apud FORGIARINI, 2006, p.13).

Os corantes, de acordo com Durán, Morais e Freire (2000<sup>33</sup> apud FORGIARINI 2006, p. 17), “compreendem dois componentes principais: o grupo cromóforo, responsável pela cor que absorve a luz solar, e o grupo funcional, que permite a fixação nas fibras do tecido”.

---

<sup>32</sup> EPA – Environmental Protection Agency. **Profile of the Textile Industry**. Washington, September, 1997.

<sup>33</sup> DURÁN, N.; MORAIS, S. G; FREIRE, R. S. Degradation and toxicity reduction of textile effluent by combined photocatalytic and ozonation processes. **Chemosphere**, v. 40, p. 369-373, 2000.

A classificação utilizada para os corantes é referente à sua estrutura química ou ao método utilizado no tingimento, como colocam Guaratini e Zanoni (2000). De acordo com a estrutura química, podemos ter azo-corantes, antraquinona e outros. Os azo-corantes são substâncias orgânicas que têm a estrutura química básica Ar-N=N-Ar. A ligação azo (-N=N-) permite a conjugação de dois anéis aromáticos, formando um sistema de elétrons  $\pi$  deslocalizados que possibilita a absorção de luz na região do visível. Aos anéis aromáticos podem ligar-se outros grupos, como os grupos ácidos sulfônicos, que aumentam a solubilidade do corante em água. Quando substituintes, denominados auxocromos, são adicionados ao grupo azo, aumenta-se a conjugação e podem ser obtidas cores mais vivas, firmes e variadas, pois tais grupos (halogênio, -NR<sub>2</sub>, -NHR, -NH<sub>2</sub>, -OH, -OR) possuem pares de elétrons livres capazes de interagir por ressonância com o grupo azo (ALLINGER et al., 1978 e SOLOMONS, 1996). As quinonas têm coloração forte e aquelas que possuem grupos substituintes são muito estáveis e podem ser usadas como corantes.

Ao se tratar do método utilizado no tingimento, devemos considerar primeiro como ocorre a fixação dos corantes às fibras. Ela geralmente acontece em meio aquoso e pode dar-se por meio de quatro tipos de interação, como afirmam Guaratini e Zanoni (2000): ligação iônica, ligação de hidrogênio, interação de van der Waals e interações ou forças covalentes.

- Ligação iônica: são interações eletrostáticas fortes entre grupos funcionais com cargas positivas (cátions) e cargas negativas (ânions). No tingimento, tais interações ocorrem entre o centro positivo dos grupos amino e os carboxilatos presentes na fibra e a carga iônica da molécula do corante ou vice-versa, como indicado na figura 14 a seguir. Este tipo de interação é encontrado na tintura de lã, seda e poliamida.

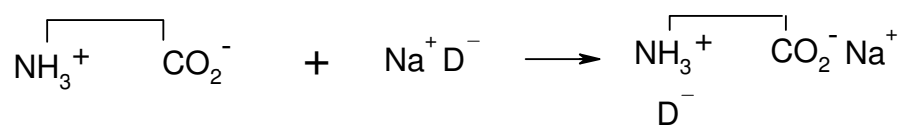


Figura 14 - Representação da interação iônica entre o corante (D) e os grupos amino da fibra da lã.  
Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.72).

- Ligação de hidrogênio: essa interação é considerada como uma forma especial de interação dipolo-dipolo porque sua força de ligação é mais alta do que as demais desse tipo. Ela ocorre quando um dos dipolos interagentes possui um átomo de hidrogênio ligado a outro átomo muito eletronegativo. Dessa forma, o hidrogênio fica com uma carga parcialmente positiva (ou ácido) e o outro átomo com carga parcialmente negativa. Se um átomo da molécula vizinha (ou da mesma molécula, caracterizando uma interação intramolecular) estiver na extremidade negativa de uma ligação polar e tiver pares de elétrons livres, ele interagirá fortemente com o átomo de hidrogênio. Normalmente, os que fazem ligação de hidrogênio são o oxigênio, o flúor e o nitrogênio. Entretanto átomos de cloro e enxofre, embora sejam maiores, também fazem ligação de hidrogênio, porém mais fracas (KOTZ e TREICHEL Jr., 1998). Esse tipo de interação é comumente encontrado na tintura de lã, seda e fibras sintéticas como acetato de celulose. Os átomos de hidrogênio do corante ligam-se aos pares de elétrons livres de átomos doadores em centros presentes na fibra. A representação dessa interação é dada a seguir.

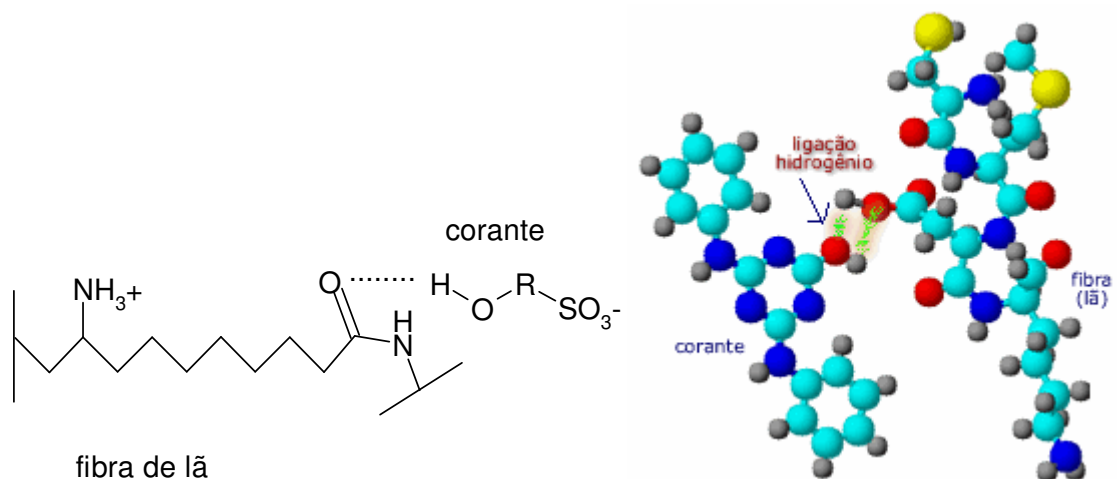


Figura 15 - Representação da ligação de hidrogênio entre o corante (D) e os grupos carboxila da fibra da lã.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.72); CORANTES (2002).

- Interação de van der Waals<sup>34</sup>: tal interação é oriunda da aproximação máxima entre orbitais  $\pi$  do corante e da molécula da fibra, sem formar uma ligação propriamente dita. As moléculas de corante são “ancoradas” firmemente sobre a fibra por um processo de afinidade. Quando aquelas são lineares e longas ou achatadas, a atração é muito mais efetiva, pois a aproximação entre as moléculas do corante e das fibras é muito maior. Esse tipo de interação é encontrado na tintura de lã e poliéster com corantes com alta afinidade por celulose.
- Covalente: é um tipo de ligação química em que dois átomos se unem para compartilhar seus elétrons de valência que ficam distribuídos mais ou menos igualmente entre os átomos e são compartilhados pelos dois núcleos. A molécula formada torna-se mais estável em relação à tendência de escape dos elétrons nos átomos, pois possui uma menor afinidade eletrônica e maior potencial de ionização (KOTZ e TREICHEL Jr., 1998). No tingimento, forma-se uma ligação covalente entre o grupo eletrofílico<sup>35</sup> da molécula do corante e os resíduos nucleofílicos<sup>36</sup> da fibra. Essa interação ocorre com as tinturas de algodão e é representada na figura 16.

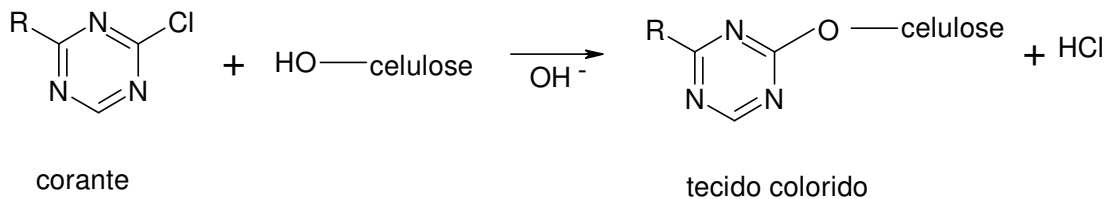


Figura 16 - Representação da interação covalente entre os grupos reativos do corante e os grupos hidroxila da celulose (algodão).

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.72).

<sup>34</sup> Entendemos que forças de van der Waals seja o nome dado para as forças intermoleculares e que, entre elas, temos os tipos: dipolo-dipolo, dipolo-dipolo induzido, dipolo induzido-dipolo induzido (ou forças de London ou de dispersão). Portanto, nesse caso, a nossa classificação para essa interação corante-fibra seria forças de dispersão.

<sup>35</sup> Receptores que buscam elétrons extras para atingir uma configuração estável na camada de valência de elétrons, nas reações químicas (SOLOMONS, 1996, p. 97 e 742).

<sup>36</sup> Doador de par de elétrons, que busca um próton ou centro positivo numa molécula (SOLOMONS, 1996, p. 98 e 749).

Após esclarecermos sobre os tipos de interações que ocorrem no tingimento, podemos classificar os tipos de corantes segundo a sua fixação à fibra têxtil. Alcântara e Daltin (1996) citam dez tipos de corantes, relacionados a seguir:

- Corantes substantivos ou diretos: são uma classe de corantes constituída principalmente por corantes contendo mais de um grupo azo ou pré-transformados em complexos metálicos. Os corantes são solúveis em água e sua solubilidade é aumentada em meio levemente alcalino. A interação dos mesmos com as fibras é do tipo van der Waals, podendo ser utilizados para tingir fibras de celulose como o algodão e a viscose. Ao serem utilizados eletrólitos, aumenta-se a afinidade do corante. Essa também pode ser aumentada devido à planaridade na configuração da molécula do corante ou à dupla-ligação conjugada, elevando a adsorção do corante sobre a fibra. As partículas do corante adsorvem na superfície externa da fibra e vão se difundindo pelos canais capilares existentes entre as fibras. Quando um equilíbrio entre o corante e a fibra é atingido, tem-se uma completa penetração do mesmo. Segundo Guaratini e Zanoni (2000), a grande vantagem relativa aos corantes diretos é o seu alto grau de exaustão durante a aplicação, que tem como consequência a diminuição do conteúdo de corante nas águas de rejeito. A figura 17 representa um tipo de corante direto, o vermelho do congo.

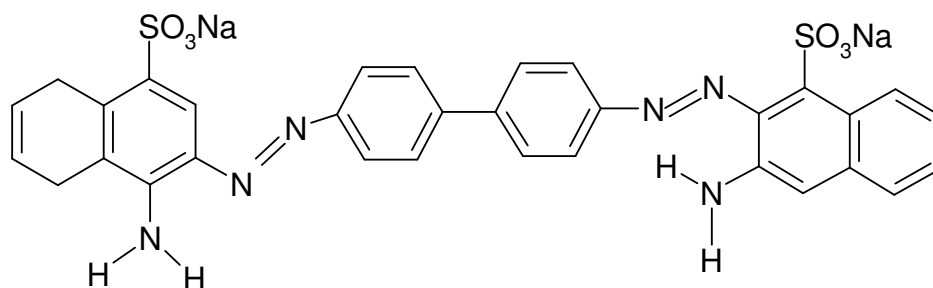


Figura 17 - Exemplo de corante direto (corante vermelho do Congo) contendo grupos diazo como grupos cromóforo.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p. 72).

- Corantes ácidos: são um grupo de corantes aniônicos portadores de um a três grupos sulfônicos que possibilitam sua solubilidade em água. Eles podem ser aplicados em fibras protéicas (lã e seda) e em fibras de poliamida sintética porque interagem com o par de elétrons livres do nitrogênio. Sua estrutura química contém funções azo, antraquinona, triarilmetano, azina, xanteno, ketonimina, nitro e nitroso, que possibilitam uma ampla faixa de coloração e grau de fixação (GUARATINI e ZANONI, 2000). O processo de tingimento é feito em banho aquoso contendo o corante, um ácido e um sal (que pode ser uma solução contendo cloreto, acetato, hidrogenossulfato, etc.), sendo que alguns não necessitam da utilização do ácido. As moléculas ou íons do corante se ligam à fibra por meio de uma troca iônica envolvendo o par de elétrons livres dos grupos amino e carboxilato das fibras protéicas, na forma não-protonada (GUARATINI e ZANONI, 2000). A seguir é mostrada a fórmula representacional do corante ácido violeta, um exemplo de corante ácido.

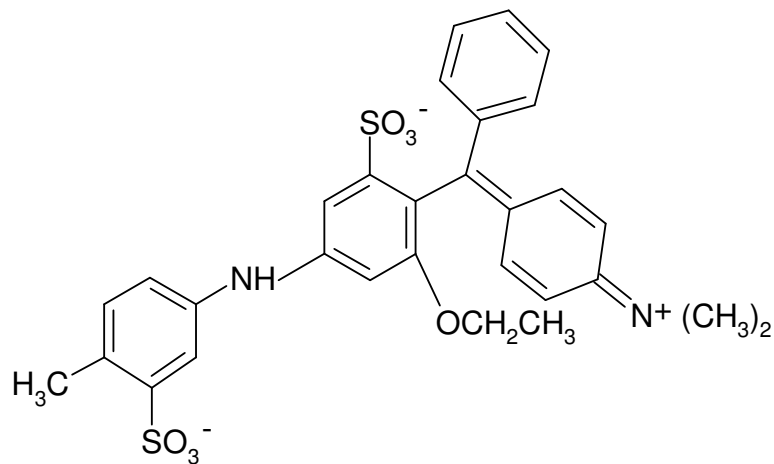


Figura 18 - Estrutura molecular do corante ácido violeta.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p. 73).

- Corantes azóicos: essas substâncias são insolúveis em água e sintetizados sobre as fibras celulósicas e a seda durante o processo de tingimento. A fibra é impregnada com uma substância solúvel em água, conhecida como agente de acoplamento, que



apresenta alta afinidade por celulose. Ao ser adicionado um sal de diazônio à fibra, ocorre uma reação química entre o agente de acoplamento já fixado na fibra e este sal, produzindo um corante insolúvel em água. Como o corante é produzido diretamente sobre a fibra por meio da combinação de um corante precursor sem grupos sulfônicos e a formação de uma substância solúvel, esse método de tingimento tem alto padrão de fixação e alta resistência à luz e à umidade (GUARATINI e ZANONI, 2000).

- Corantes a cuba ou a tina ou de redução: são insolúveis em água e muito utilizados no tingimento do algodão. Entretanto, ao sofrerem redução com hidrossulfito de sódio em meio alcalino, como mostra a figura 19, são transformados em substâncias solúveis (forma leuco). Após a redução, os derivados leuco podem tingir as matérias têxteis celulósicas. A forma original do corante sobre a fibra é regenerada com a sua oxidação posterior a partir da reação com o ar, peróxido de hidrogênio, etc. O grupo carbonila presente nesse tipo de corante pode estar situado no grupo etilênico ou em subunidades alicíclicas, compreendendo os índigos (n=1), as antraquinonas (n=2), as pirantronas (n=4), etc., sendo n o número de grupos etilênicos. Um problema associado ao corante a cuba é a produção química de hidrossulfito de sódio, que pode causar problemas ecológicos, elevando o custo operacional dessa classe de corante (GUARATINI e ZANONI, 2000).

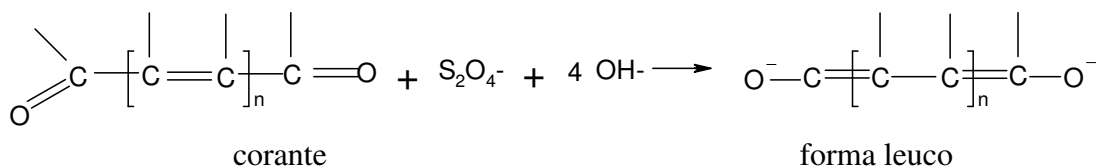


Figura 19 - Processo de redução do corante a cuba com hidrossulfito de sódio.  
Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.73).

- Corantes ao enxofre: são utilizados principalmente no tingimento de fibras celulósicas e apresentam boa fixação. Eles são aplicados após a sua redução em banho com hidrossulfito de sódio, que lhes confere a forma solúvel. Em seguida, eles são

oxidados sobre a fibra pelo contato com ar, transformando-se em corantes insolúveis substâncias macromoleculares com pontes de polissulfetos, como mostra a figura 20, e atribuindo à fibra cores intensas e escuras como o preto, o verde oliva, o azul marinho e o marrom. O grande inconveniente desse tipo de corante é a produção de resíduos altamente poluentes e, por esse motivo, eles têm sido substituídos por sulfurosos ecológicos que têm como redutor a glicose (ALCÂNTARA e DALTIM, 1996).

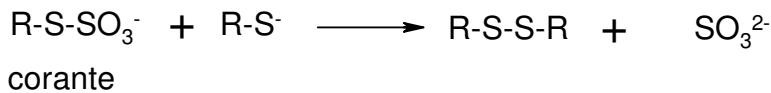
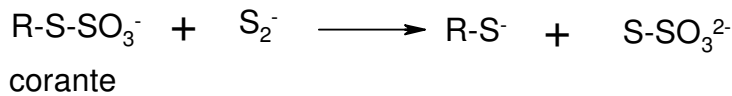


Figura 20 - Reação de corantes contendo grupo tiosulfato com íon sulfeto e subsequente formação dos corantes com pontes de dissulfeto.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p. 73).

- Corantes reativos: são a mais importante classe de corantes utilizada atualmente, podendo ser empregados em fibras celulósicas, seda e lã, facilitando a obtenção de vários tons, até os mais brilhantes. Tais corantes são altamente solúveis em água. Sua interação com as fibras é do tipo covalente e ocorre em meio alcalino. Eles dão maior estabilidade na cor do tecido tingido quando comparado a outros tipos de corantes em que o processo de coloração opera-se através de ligações de maior intensidade. Um grupo eletrofílico (reativo) do corante forma ligação covalente com um grupo hidroxila das fibras celulósicas, com grupos amino, hidroxila e tióis das fibras protéicas e também com grupos amino das poliamidas, como mostra a figura 21. Os grupos cromóforos principais dos corantes reativos possuem a função azo e antraquinona e os grupos reativos são a clorotriazinila e a sulfatoetilssulfonila.

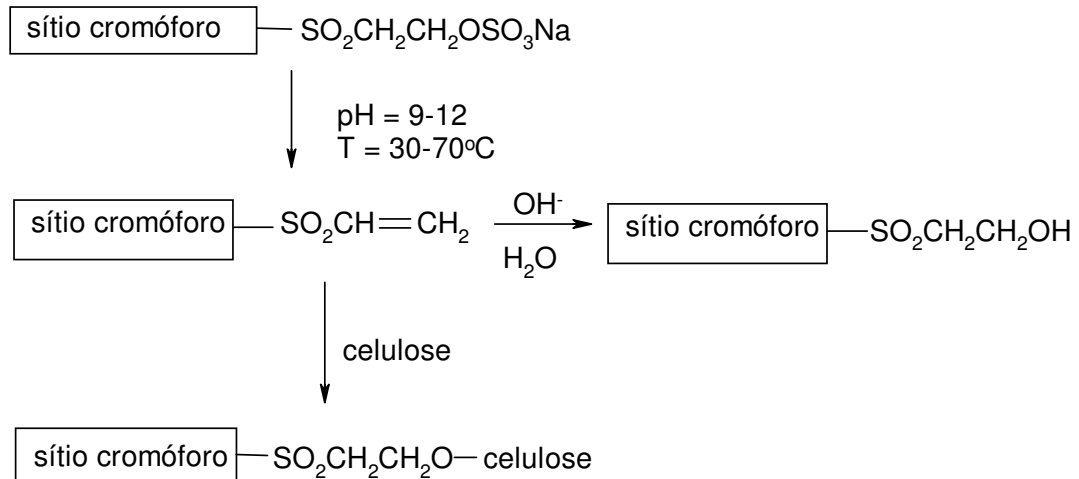


Figura 21 - Interação de corantes reativos do tipo vinil sulfonato com a fibra têxtil.  
 Fonte: Kunz (2002<sup>37</sup> apud FORGIARINI, 2006, p.19).

- Corantes dispersos: são uma classe de corantes insolúveis em água e empregados no tingimento de fibras sintéticas hidrofóbicas. Sua aplicação ocorre em uma suspensão, onde o corante sofre hidrólise até que a forma originalmente insolúvel seja lentamente precipitada na forma dispersa sobre a fibra. Normalmente, são empregados agentes dispersantes com longas cadeias para que haja a estabilização da suspensão do corante, facilitando assim o contato entre o corante e a fibra (GUARATINI e ZANONI, 2000).  
 A figura 22 exemplifica um corante disperso.

<sup>37</sup> KUNZ, A. **Remediação de efluente têxtil: combinação entre processo químico (ozônio) e biológico (*P. Chrysosporium*)**. 1999, Campinas. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

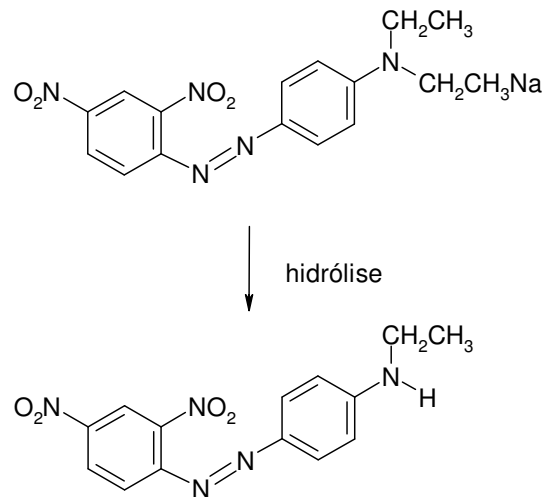


Figura 22 - Exemplo de corante solubilizado temporariamente através de reação de hidrólise (V-Corante vermelho de Ionamina KA).

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.73).

- Corantes brancos ou branqueadores ópticos: devido aos materiais orgânicos que fazem parte da composição das fibras têxteis absorverem a luz, principalmente na faixa de baixo comprimento de onda, a coloração das mesmas é um pouco amarelada. Na indústria, para diminuir-se essa tonalidade amarelada, a fibra é oxidada com alvejantes químicos ou são utilizados os corantes brancos, também denominados de branqueadores ópticos ou mesmo branqueadores fluorescentes. Quando tais corantes são aplicados em tecidos brancos, eles proporcionam a alta reflexão de luz, mesmo daqueles comprimentos de onda não-visíveis, mas que podem ser transformados em visíveis a partir da excitação dos elétrons. Esses corantes apresentam grupos carboxílicos, azometino (-N=CH-) ou etilênicos (-CH=CH-) ligados a sistemas benzênicos, naftalênicos, pirênicos e anéis aromáticos que proporcionam reflexão por fluorescência na região de 430 a 440 nm quando excitados por luz ultravioleta (GUARATINI e ZANONI, 2000; ALCÂNTARA e DANTIN, 1996). Na figura 23 é apresentado um exemplo da estrutura de um corante branqueador.

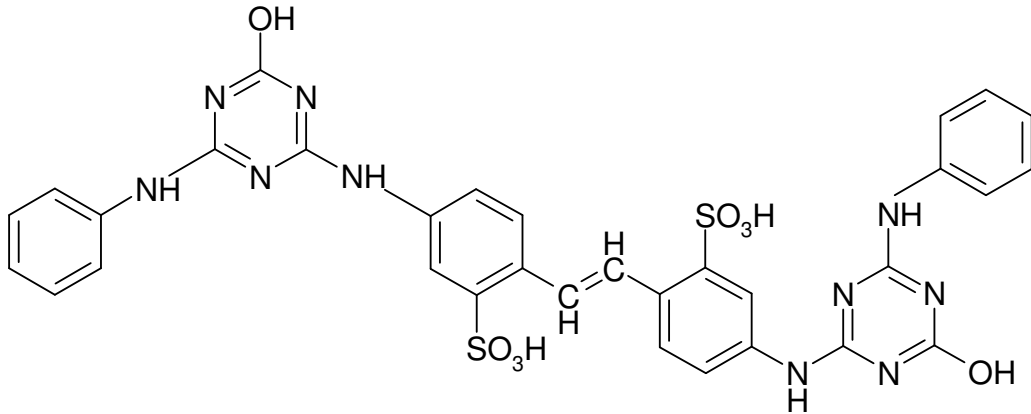


Figura 23 - Exemplo de corante branqueador (corante fluorescente 32) contendo o grupo triazina usado no branqueador de algodão, poliamida, lã e papel celulose.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p. 74).

- Corantes pré-metalizados: são utilizados principalmente para o tingimento de fibras protéicas e poliamida. Eles têm como característica a presença de um grupo hidroxila ou carboxila na posição orto em relação ao cromóforo azo que permite a formação de complexos com íons metálicos. O metal interage com os grupamentos funcionais portadores de pares de elétrons, como aqueles presentes nas fibras protéicas. Exemplos mais comuns desse grupo são os complexos estáveis de cromo denominados corantes 1:1 e 1:2. A figura 24 representa um esquema de tingimento com tal corante. Uma desvantagem desse tipo de corante está associada ao alto conteúdo de metal (cromo) nas águas de rejeito (GUARATINI e ZANONI, 2000).

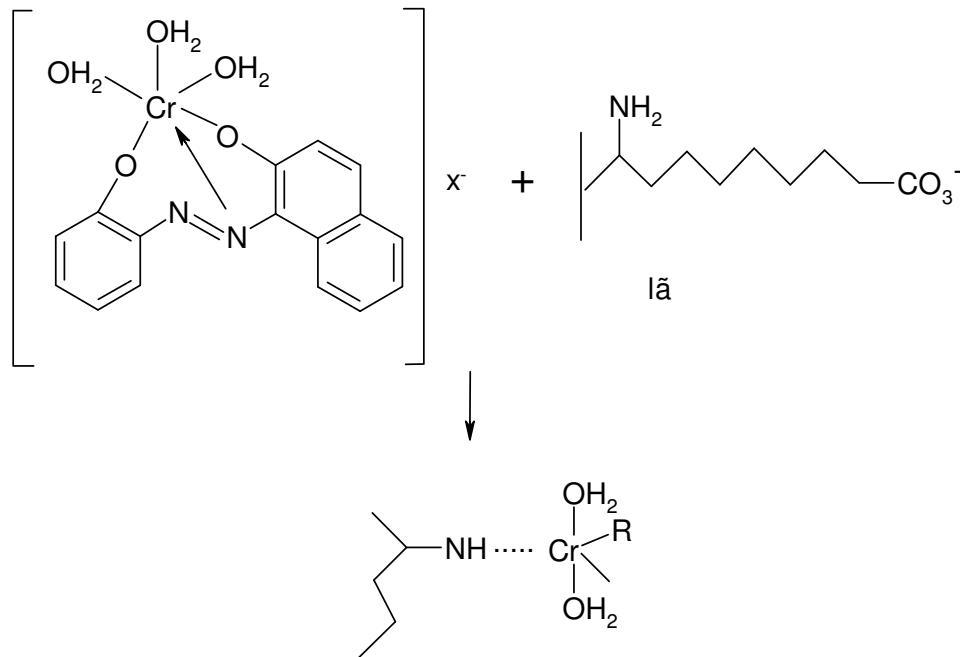


Figura 24 - Exemplo de tingimento da lã com o corante pré-metalizado cromo/corante 1:1 através do grupo amino como ligante e o centro metálico do corante.

Fonte: Guaratini e Zanoni (2000, p.73).

- **Corantes básicos:** são solúveis em solução aquosa acidulada e tingem a lã, o acrílico e a seda. Podem tingir também outras fibras como o sisal e o algodão se os corantes forem misturados anteriormente com o tanino, um mordente. Os mordentes são substâncias que auxiliam a fixação do corante nas fibras. Normalmente, eles são formados por metais de transição que podem complexar-se com grupos característicos presentes nas estruturas das fibras (LIMA, PEREIRA e PINTO, 2007). Tanino é o nome técnico utilizado para um material pertencente a um grupo de substâncias polihidroxifenólicas diferentes, constituído por polifenóis simples, carboidratos, aminoácidos e gomas hidroxicoloidais. Ele forma complexos com praticamente todos os metais (SILVA, 1999). Outros exemplos de mordentes são os sulfatos de cobre, ferro, alumínio e estanho. Para tingir a fibra acrílica, é necessário modificar a fórmula química do corante (ALCÂNTARA e DANTIN, 1996).

Além dos corantes, também podemos citar o uso de pigmentos utilizados no tingimento têxtil. Os pigmentos são diferentes dos corantes porque não apresentam afinidade

química ou física com as fibras, ou seja, não são adsorvidos como os corantes (ALCÂNTARA e DANTIN, 1996; ALLINGER et al., 1978). Eles são partículas formadas por substâncias inorgânicas ou orgânicas que, devido às suas características óticas, são utilizados para colorir. Eles não se solubilizam em seu meio de aplicação. Um exemplo de pigmentos são os óxidos de ferro.

Embora o desenvolvimento industrial tenha trazido vários benefícios para a nossa sociedade, ele também trouxe malefícios. Um deles é a degradação ambiental. Por tal motivo, no Brasil existe uma legislação ambiental que obriga o tratamento de efluentes industriais antes do descarte. Os efluentes líquidos gerados pela indústria têxtil são de difícil degradação – devido ao uso de corantes sintéticos e outros aditivos colocados para resistir à exposição do tecido ao sol, água, suor, sabão, etc. – e podem agredir sensivelmente o ambiente aquático (PASCHOAL e TREMILIOSI-FILHO, 2005). Por isso, como prevê a legislação relacionada ao ensino formal, a preocupação com essas questões ambientais já é parte do currículo escolar. Paralelamente, processos mais eficientes de tratamento de tais efluentes ainda estão sendo investigados.

---

## ASPECTOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA

---

Na descrição do nosso trabalho, optamos em seguir as considerações de Queiroz (1983), que descreve a metodologia utilizada em sua pesquisa realizada com trabalhadores residentes na cidade de São Paulo no período de 1920-1937 como “[...] uma reflexão sobre o caminho, ou os caminhos seguidos pelo cientista em seu trabalho, nas diversas fases da proposição da pesquisa e de sua realização” (p.12). Dessa forma, apresentamos nossa reflexão sobre o trabalho realizado, tentando, também, já realizar uma análise de nossos resultados.

Compreendemos que a pesquisa realizada segue uma abordagem qualitativa, que é caracterizada pelo

[...] esforço de coletar materiais em diversas fontes oriundas do ambiente natural, por meio do contato direto, intenso e prolongado entre o pesquisador e os atores sociais implicados, procurando explorar recursos metodológicos que permitam fundamentar exercícios de descrição para fins de compreensão dos fenômenos investigativos, segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo [...] (DEMO, 2004<sup>38</sup> apud LIMA e OLIVO, 2007, p. 35).

Nesse sentido, realizamos a seguir a nossa reflexão sobre cada uma das etapas seguidas nesta pesquisa. Elas compreendem o questionário e a análise do questionário, a seleção da tecelagem manual no Triângulo Mineiro como saber popular a ser estudado e a discussão sobre os métodos adotados, a descrição das artesãs e de seu lugar social, a descrição e análise de alguns procedimentos de tingimento adotados pelas artesãs entre outras.

---

<sup>38</sup> DEMO, P. **Política social, educação e cidadania**. Campinas: Papirus, 1994.



### 3.1 – O QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Será que os estudantes de Ensino Médio da região pesquisada (Triângulo Mineiro) conhecem a tecelagem manual ou algum produto obtido por tal técnica ou ainda, têm interesse em conhecer? A resposta a esse questionamento é de fundamental importância, já que acreditamos, assim como Freire (2000), que o contexto vivenciado pelos educandos poderia trazer as problematizações. Entretanto o desconhecimento de uma cultura popular de sua própria região não descartaria a possibilidade desse trabalho, embora o direcionamento voltado para o mesmo devesse seguir outros caminhos: o do conhecimento de tal cultura e não do re-conhecimento.

Para respondermos às questões apresentadas, pretendíamos realizar um levantamento de opinião incidental de estudantes do Ensino Médio de escolas estaduais das quatro cidades nas quais realizamos a pesquisa com as artesãs, sendo elas: Itapagipe, Perdizes, Araxá e Uberlândia. Fizemos uso de um questionário aberto com três perguntas (Apêndice A), para realizarmos tal levantamento que, segundo Laville e Dione (1999), é uma estratégia de pesquisa realizada em uma única vez, com uma amostra de população frequentemente muito grande, visando conhecer a opinião de tal população sobre um assunto.

Infelizmente, não conseguimos autorização na escola da cidade de Perdizes para a aplicação do questionário. Portanto nosso levantamento resumiu-se às cidades de Uberlândia, Itapagipe e Araxá. A amostra selecionada foi não-probabilística e do tipo acidental, já que foi interrogado um número de estudantes que consideramos suficiente para uma sondagem inicial.

Em cada turma, foram respondidos aproximadamente 28 questionários por estudantes da faixa etária de 14 a 18 anos, em um total de 312 questionários respondidos. A cidade de Itapagipe possuía apenas uma escola pública e o questionário foi aplicado em três turmas, cada uma de um ano do Ensino Médio. Em Uberlândia, o questionário foi aplicado em duas

escolas, localizadas em região próxima ao centro da cidade. Em uma das escolas (Escola A), o mesmo foi aplicado em três turmas de anos diferentes, no período matutino, enquanto na outra (Escola B), o questionário foi aplicado em duas turmas apenas, de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> anos. As duas escolas são consideradas, pelo Governo do Estado, como escolas de referência da cidade e atendem, basicamente, estudantes de classe média. Por tal motivo, acreditamos que uma resposta “positiva” em relação ao conhecimento da tecelagem manual dada pelos estudantes dessas escolas possa ser reflexo dos estudantes das outras escolas da cidade, mais periféricas. Isso porque o conhecimento da tecelagem manual está mais ligado a pessoas oriundas de família de classes populares menos favorecidas economicamente. Em Araxá, o questionário foi aplicado em uma escola pública para três turmas, uma de cada ano do Ensino Médio.

As respostas obtidas foram categorizadas de acordo com o que os estudantes expressaram em termos de noção sobre a tecelagem manual (conhecimento de algum artigo realizado no tear manual ou de pessoas que realizam/realizaram tal trabalho) e interesse em aprender alguma coisa sobre a atividade. Apresentamos, na tabela 3 a seguir, as categorias encontradas e o número percentual de alunos para cada uma, de acordo com a cidade, a escola e o ano de escolarização.

A partir da análise das respostas, constatamos que, do total de estudantes que responderam ao questionário, quase a metade deles (46,8%<sup>39</sup>) conhece algum artigo de tecelagem manual ou pessoas que trabalham/trabalhavam com ela e, também, que tem interesse em aprender mais sobre o assunto, indiferente da escola ou cidade a que pertencem. Contudo o interesse é maior na cidade de Itapagipe, que possui características mais rurais (a economia da cidade gira em torno da agropecuária) e pequeno número de habitantes (aproximadamente doze mil). Na cidade de Araxá, vários estudantes fizeram referência à Fundação Cultural Calmon Barreto, um dos locais onde fizemos nossa pesquisa sobre

---

<sup>39</sup> Média aritmética obtida nessa categoria.

tecelagem. Em Uberlândia, mesmo a cidade possuindo centros de tecelagem manual, sendo um deles até ponto turístico, o conhecimento dos estudantes sobre a tecelagem é bem menor. Entretanto o interesse é bastante expressivo, até para aqueles que não conhecem. Outros 28,2% responderam que não conheciam e gostariam de conhecer o assunto. Alguns não conseguiram definir se gostariam de aprender ou não (dúvida) e outros simplesmente responderam que já conheciam, sem manifestar vontade alguma (2,2%).

Tabela 3 – Categoria de respostas encontradas no questionário aplicado nas escolas da região do Triângulo Mineiro.

CATEGORIAS	PERCENTAGEM DE RESPOSTA (%)											TOTAL DE ALUNOS	TOTAL GERAL (%)
	UBERLÂNDIA					ITAPAGIPE			ARAXÁ				
	ESCOLA A			ESCOLA B		ESCOLA A			ESCOLA A				
	3 <sup>o</sup> Ano	2 <sup>o</sup> Ano	1 <sup>o</sup> Ano	2 <sup>o</sup> Ano	1 <sup>o</sup> Ano	3 <sup>o</sup> Ano	2 <sup>o</sup> Ano	1 <sup>o</sup> Ano	3 <sup>o</sup> Ano	2 <sup>o</sup> Ano	1 <sup>o</sup> Ano		
Conhece e tem interesse	59,3	37,9	28,1	26,5	8,8	76,7	91,3	70,0	44,4	40,9	50,0	146	46,8
Conhece e não tem interesse	7,4	10,3	6,3	14,7	20,6	0,0	0,0	13,3	18,5	22,7	33,3	32	10,3
Não conhece e tem interesse	33,3	41,4	46,9	44,1	35,3	16,7	4,3	3,3	14,8	13,6	8,3	88	28,2
Não conhece e não tem interesse	0,0	6,9	18,8	11,8	32,4	3,3	0,0	0,0	14,8	18,2	0,0	32	10,3
Conhece e já sabe como fazer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	4,3	3,3	7,4	4,5	4,2	7	2,2
Não sabe e tem interesse	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,3
Não conhece e tem dúvida	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	4,2	5	1,6
Conhece e tem dúvida	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,3
TOTAL (%)	100,0	99,9	100,1	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	312	100,0

Para melhor observarmos o padrão de respostas da cidade de Uberlândia, fizemos uso de gráficos do tipo colunas para representar os resultados obtidos em cada turma e em cada escola pesquisada, como mostram as figuras a seguir.

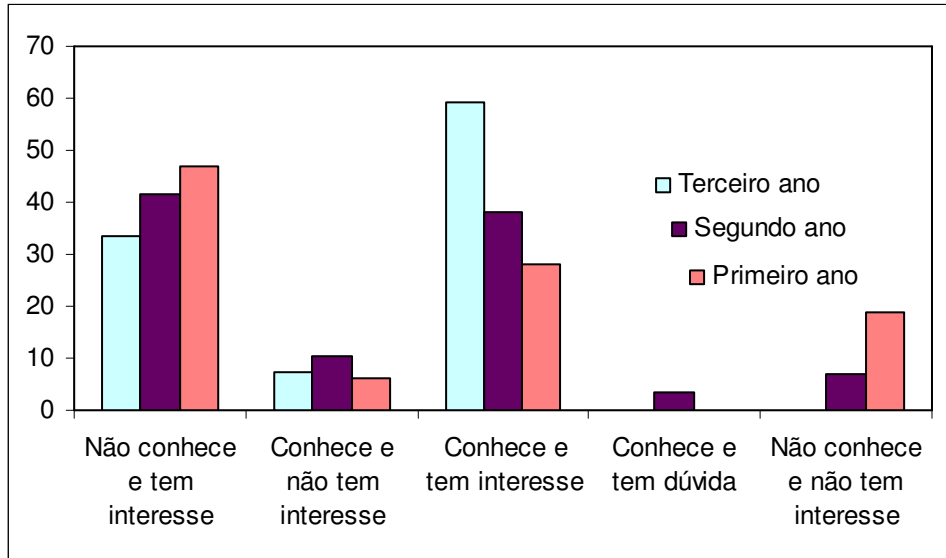


Figura 25 - Gráfico representativo das categorias de respostas ao questionário aplicado na Escola A, em Uberlândia.

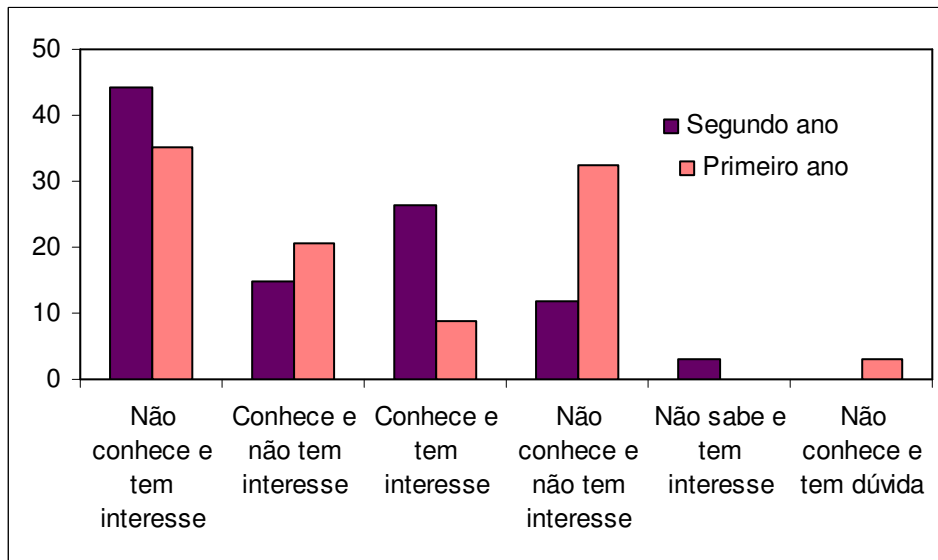


Figura 26 - Gráfico representativo das categorias de respostas ao questionário aplicado na Escola B, em Uberlândia.

Observamos que, no 3<sup>o</sup> ano da Escola A de Uberlândia, uma maior quantidade de estudantes afirmou conhecer materiais feitos no tear manual. Alguns deles até fazem um

pequeno relato sobre esses materiais: “Na casa de minha avó, e essa colcha tem uma historia muito bonita que minha avó ganhou de sua mãe antes de morrer e ela foi fabricada pela minha bisavó e tem uma estima muito grande”; “Vi a maioria em fazendas e sítios são peças coloridas diferentes das que vemos no cotidiano” (sic); “... já vi colchas de lã ou algodão, em minha casa, minha mãe mantém guardada e é bem antiga, são muito quentes e pesadas porém são aconchegantes nessa época de frio”.

Outros relatos feitos pelos estudantes de todas as escolas pesquisadas sobre os materiais feitos no tear de quatro pedais foram aqui destacados: “É interessante saber como nossos avós faziam colcha, o funcionamento, etc.”; “... esse processo faz parte da nossa história”; “...é um trabalho muito interessante e pouco conhecido, pelos jovens. Gostaria de ver um tear em trabalho”; “...na minha casa existe várias peças, é muito bem feita e com vários pontos interessantes e é muito quentinha as cobertas feitas de lã, mas pinica muito”; “Eu admiro muito essas pessoas que faziam isso pois deve ser muito difícil e cuidadoso para fazer”; “Já vi nas lojas de artesanatos, eu acho que isto é um atraso comercial...”; “Sim, em lojas e no Calmon Barreto, eu achei muito interessante e criativo, lá no Calmon Barreto tinha uma estrutora que explicou como e feito e nos mostrou o processo que lã passa para fazer a colcha por exemplo”; “Na cidade onde minha mãe morava, a cultura deles e a renda da maior parte da cidade é gerada através desse trabalho”; “Conheci sim, pela minha avó e minha tia que trabalha na Fundação Calmon, que lá se realiza esse tipo de trabalho.”; “Em minha casa tem cobertas que minha bisavó deixou e minha mãe usa pela beleza e por serem de algodão é confortável”; “Sim, porque faz parte da cultura brasileira”; “Na casa de meus avós, é um trabalho simples, porém muito bonito e necessita de talento porque é um trabalho cheio de detalhes”; “... eu gosto de saber com esse trabalho e realizado pois é um trabalho, uma cultura de nossa família e da sociedade em geral”; “... eu gostaria de saber como se faz para tecer, como se faz para fiar etc.”; “... deve ser uma forma muito legal ainda mais porque hoje não

existe mais essa forma de tecer, as que existe são poucas”; “... porque com isso pode se conhecer um pouco da antiguidade”.

Ao nos depararmos com esses relatos que demonstram uma relação íntima dos estudantes com seus familiares e também uma atitude de valorização e interesse por atividades realizadas por seus antepassados, percebemos que a preocupação relativa ao presente contínuo de nossa sociedade e, em especial, dos jovens, expressada por Hobsbawn (1995<sup>40</sup> apud CHASSOT, 2001) pode não ser tão agravante. Mais ainda: acreditamos que o desinteresse pelo passado não vem do jovem, mas daqueles que não os colocam “em contato” com o passado. O papel creditado aos historiadores por Hobsbawn de “lembrar o que os outros esquecem” (1995 apud CHASSOT, 2001, p. 174) também deveria ser estendido às escolas e aos pais.

Embora não tenhamos abordado, no questionário, o interesse dos estudantes em estudar os saberes sobre a tecelagem manual e inter-relacioná-los com os saberes ensinados na escola, principalmente os científicos, acreditamos que tal trabalho possa ser realizado e ter boa aceitação dos estudantes devido às respostas dadas por eles.

### **3.2 – A ESCOLHA DO SABER POPULAR**

Como fase inicial da pesquisa relativa ao saber popular, a primeira questão a ser definida por nós foi a escolha de uma cultura popular de tradição. Para nós, essa escolha deveria considerar também a vivência de um dos pesquisadores<sup>41</sup>. Em relação à cultura popular, tínhamos como indicativos a culinária, a medicina popular e a tecelagem e, no caso da região, a única alternativa era o Triângulo Mineiro. Ao ser realizada uma visita ao Centro de Fiação e Tecelagem de Uberlândia, foi possível perceber as várias possibilidades para a

---

<sup>40</sup> HOBSEBAWN, E. J. **Era dos extremos: o breve século XX (1914-1991)**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

<sup>41</sup> Na introdução dessa dissertação, realizamos um breve relato de história de vida de um dos pesquisadores, a qual foi preponderante para a realização desse trabalho.

realização de nossa proposta e, assim, estabelecemos que a cultura popular seria a pesquisada. O contato inicial no Centro de Tecelagem foi feito pessoalmente, em setembro de 2006. O local foi apresentado por um dos funcionários do Centro, responsável pela produção. Ele explicou seu funcionamento: no período matutino trabalham as tecelãs, senhoras idosas contratadas pelo Centro que cardam, fiam e tecem o algodão. O tingimento é realizado pelo próprio funcionário e são utilizados corantes naturais extraídos de plantas (folha, casca) ou ainda a ferrugem. Essas senhoras, em sua grande maioria, viviam na zona rural e cultivam um saber que é de tradição.

A princípio, o nosso foco era o conhecimento do processo de tecelagem manual e todas as etapas nele envolvidas. Entretanto entendemos que tal conhecimento advém de toda uma cultura popular que possui seus próprios significados. Assim, para termos o conhecimento indispensável de tal cultura popular, era necessário inserirmo-nos no meio em que os participantes da mesma se encontram, para compreendermos como se dava o processo de tecelagem em anos mais remotos, quais as características das pessoas que, atualmente, realizam tal processo, quais as circunstâncias, as relações que eram estabelecidas pelas artesãs e também as modificações ocorridas com o passar dos anos.

À primeira vista, o conhecimento de tal cultura popular apontava para a necessidade da utilização dos métodos empregados em uma abordagem antropológica (etnografia), que é baseada no estudo de grupos ou comunidades a partir da inserção do pesquisador dentro de tais grupos, buscando a compreensão dos mesmos, “suas idéias, crenças, valores e pressupostos, seus comportamentos e as coisas que fazem” (OGBU, SATO e KIM, 1998<sup>42</sup> apud MOREIRA, 2002, p. 28, tradução nossa). Para tanto, o pesquisador

[...] mistura-se ao cotidiano do grupo, fazendo sua presença tão discreta quanto possível, e realiza a experiência, compartilhando a vida, as

---

<sup>42</sup> OGBU, J. U.; SATO, N. E.; KIM, E. Y. Anthropological inquiry. In: KEEVES, J. P. (Ed). **Educational research: methodology and measurement**. An international handbook. Oxford: Pergamon Press, 1998, p. 48-54.



atividades, os comportamentos, até mesmo as atitudes e os sentimentos das pessoas que o compõem. (LAVILLE e DIONE, 1999, p. 153).

Podemos dizer, então, que o pesquisador atua como participante e observador, pois ele envolve-se com o grupo, mas deve também observar e interpretar. Nesse sentido, o pesquisador formula suas hipóteses e fundamenta sua teoria no decorrer do processo de investigação (MOREIRA, 2002).

Uma das principais formas de coleta de dados em uma abordagem antropológica é a observação participante. Nela, o pesquisador permanece associado à situação numa posição participativa direta e pessoal. A coleta das informações é realizada a partir do uso de diário de bordo, que consiste de anotações acerca das condições em que foi feita a observação e os elementos observados (local, data, pessoas observadas, acontecimentos, impressões). Para enriquecer a pesquisa, pode-se ainda obter mais informações utilizando-se a coleta de depoimentos das pessoas envolvidas. Os depoimentos, como expõe Queiroz (1983), devem “trazer em si a riqueza de sentimentos, opiniões e atitudes da pessoa que relata” (p. 166). Como recurso para a coleta dos mesmos, podem ser utilizados os questionários e as entrevistas, sendo essas mais adequadas para complementar uma observação participante. As entrevistas enquadram-se, em sua grande maioria, no tipo não-estruturado, pois este dá ao entrevistado uma maior liberdade de expressão e possibilita “um contato mais íntimo entre o entrevistador e entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes, bem como de suas representações, de suas crenças e valores” (LAVILLE e DIONE, 1999, p. 189). Além disso, tal tipo propicia uma fidelidade maior às idéias do entrevistado.

Em busca de uma melhor compreensão da abordagem antropológica, realizamos a leitura de textos escritos por antropólogos como Clifford Geertz (1989; 1998), D’Oliveira Campo (2000), Franz Boas (2004), Aaron Cicourel (1975), Bronislaw Malinowski (1975) e A. R. Radcliffe-Brown (1975). A compreensão acerca desse tipo de pesquisa culminou em algumas considerações a partir da visão do antropólogo Clifford Geertz (1989). Para ele, a observação

participante propiciou uma nova visão aos antropólogos a respeito dos informantes, que deixaram de ser considerados como simples objetos de pesquisa e passaram a ser considerados como pessoas. Entretanto existe um risco nesta abordagem, pois o pesquisador pode confundir o seu próprio papel e considerar-se “algo mais do que um interessado” (1989, p. 30), sendo necessário estabelecer certa distância para que o mesmo não tenha um envolvimento emocional prejudicial e que sejam garantidos a sua lucidez e o seu senso crítico.

Ao nos lançarmos ao estudo da cultura de um povo, Geertz (1989, p. 24) salienta que compreendê-la significa “expor a sua normalidade sem reduzir a sua particularidade”. Sendo assim, a etnografia assinala alguns objetivos que se referem às conclusões tiradas a partir de fatos pequenos, mas que possuem um entrelaçamento denso e às afirmações acerca do papel da cultura na construção da vida coletiva e em suas relações particulares e complexas. Por causa disso, a pesquisa etnográfica, segundo Geertz (1989, p. 31), possui três características básicas: “é interpretativa; o que ela interpreta é o fluxo do discurso social e a interpretação envolvida consiste em tentar salvar o ‘dito’ num tal discurso da sua possibilidade de extinguir-se e fixá-lo em formas pesquisáveis”. Existe ainda uma quarta característica denominada pelo antropólogo como microscópica, significando um aprofundamento, uma descrição e análise minuciosa.

Ao considerarmos as características propostas pelos antropólogos para a etnografia, percebemos que nossa pesquisa não possui a densidade buscada pelos antropólogos e seu caráter interpretativo teve uma natureza mais superficial, pois nos atentamos mais para a realização das etapas do processo de tecelagem (parte material, que inclui a tosquia do carneiro, a limpeza das fibras, a fiação, o tingimento e a tecelagem) do que para com as relações estabelecidas entre os membros do grupo. Ou seja, foi considerado, de forma muito mais substantiva, o produto dessa manifestação popular (a parte material).

Diante dessas considerações, entendemos que nossa pesquisa não pode ser “classificada” como etnográfica, devido ao grau de aprofundamento no estudo das relações do grupo de artesãs. Dessa forma, a nossa pesquisa possui “nuances” de uma pesquisa etnográfica. Justificamos tal termo porque, para realizarmos o nosso estudo sobre a tecelagem manual em quatro pedais (uma cultura popular de tradição), embora tenhamos coletado alguns dados e informações a partir de pesquisa bibliográfica, aqueles mais relevantes e utilizados na elaboração do material paradigmático foram obtidos a partir da inserção de um dos pesquisadores no meio ambiente das artesãs e do uso de vários métodos da pesquisa etnográfica. Tais métodos foram: a observação participante com registro em diário de bordo e entrevistas para a coleta dos depoimentos.

O método utilizado para registro das entrevistas foi a gravação em áudio. Além de registrar as expressões próprias das artesãs e suas maneiras de encadear os fatos, como afirma Queiroz (1983), acreditamos que a gravação em áudio (e não em vídeo) propiciou uma maior descontração e, conseqüentemente, liberdade de expressão das entrevistadas. Além desse instrumento, também fizemos uso de câmera fotográfica digital para o registro de imagens, tanto das artesãs, como de instrumentos e materiais utilizados na tecelagem ou, ainda, a da realização de alguma etapa da mesma. As artesãs foram entrevistadas individualmente e as entrevistas, bem como a sua transcrição na íntegra, foram desempenhadas por um dos pesquisadores. As condições em que as mesmas foram realizadas também foram registradas no diário de bordo.

### **3.3 – A TECELAGEM MANUAL NO TRIÂNGULO MINEIRO**

A tecelagem com tear de quatro pedais é tradicionalmente realizada apenas por mulheres, transmitida de geração em geração. As mulheres tecelãs, comumente, moravam na

zona rural ou na periferia das cidades. Até meados do século passado, a tecelagem fazia parte dos muitos afazeres domésticos destinados às mulheres.

Eu aprendi com a minha mãe. Ah, deusde criança. Minha mãe trabalha, mexe com isso até hoje. A gente nasceu e cresceu naquilo ali, né? Então, a gente fomo aprendeno.<sup>43</sup>

Eu aprendi foi com a minha mãe, mesmo. Ela tinha os apreparo todo. Deus da vez que ela casou, ela já tinha o tiar, a roda, o descaroçador... Fazia tudo! Aí eu aprendi foi com ela mesmo. Nós são, nós é seis irmã. Nós tudo aprendeu com ela mesmo.<sup>44</sup>

[...] meu irmão casô com a minha prima e ela sabia tecê, né? ... Cabô que eu aprendi... Eu ticia colcha de treis, ticia siriguia... Tudo de repasso.<sup>45</sup>

Atualmente, a tecelagem manual no Triângulo Mineiro faz parte do que é denominado cultura material, já que se refere a todo segmento do universo físico socialmente apropriado, como sugere Duarte (2001/2002). Embora possa indicar um reducionismo, Bucaille e Pesez (1989<sup>46</sup> apud DUARTE, 2001/2002) extraem um significado maior para o termo cultura material, ao atentarem que tal estudo invoca aspectos não-simbólicos das atividades de produção do ser humano, representando a objetivação das necessidades do mesmo, ao estabelecer relações com o seu redor e exprimir suas experiências cotidianas, marcando a história.

A cultura material tende, por fim, lançar uma ponte para a imaginação do homem, para a sua criatividade e a considerar como suas três componentes fundamentais: o espaço, o tempo e o caráter social dos objetos. (DUARTE, 2001/2002, p.128).

Segundo Meneses (1997), o artefato material permite uma leitura dos vários fenômenos envolvidos na feitura do mesmo. Assim, toda a matéria-prima envolvida, seu processamento, as técnicas de fabricação, trazem

---

<sup>43</sup>Depoimento concedido por Celina, em outubro de 2006, Araxá.

<sup>44</sup>Depoimento concedido por D. Maria, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>45</sup>Depoimento concedido por D. Sebastiana, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>46</sup>BUCAILLE, R.; PESEZ, J. M. **Cultura material**. In: ENCICLOPÉDIA EINAUDI, homo-domesticação, cultura material. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1989, v. 16.

[...] informações materialmente observáveis sobre a natureza e propriedades dos materiais, a especificidade do saber-fazer envolvido e da divisão técnica do trabalho e suas condições operacionais essenciais, os aspectos funcionais e semânticos – base empírica que justifica a inferência de dados essenciais sobre a organização econômica, social e simbólica da existência social e histórica do objeto (MENESES, 1997, p. 3).

Inicialmente, a tecelagem manual feita pelas tecelãs em Minas Gerais buscava atender às necessidades da família, tanto no sentido de fazer roupas de cama e roupas de vestir, como também obter-se recursos financeiros pela venda de seus produtos. Também eram realizadas trocas em torno da produção (o “fazer a meia”): uma pessoa fornecia a matéria-prima para a tecelagem (lã e algodão), as tecelãs a empregavam para tecer para a família e para o fornecedor. Normalmente, tais fornecedores eram parentes mais próximos (primas, irmãs, cunhadas) ou vizinhos. Percebe-se, até então, que a tecelagem tinha duas finalidades principais: o uso pessoal (“Porque a gente, né, vestia todo mundo. Vestia do algodão, e roupa de cama prá todo mundo, então a gente não tinha prazo prá fazê, prá vendê não. Fazia mesmo só pro uso”)<sup>47</sup> e o “fazer para os outros” (“Eu tinha duas cunhada que levava prá mim tecê prá elas, uma irmã minha levava prá mim tecê prá ela, ticia pros outro vizim lá... Eu pegava tudo pra fiá à meia o algodão! Eu pegava o algodão pra fiá à meia, primero eu fiava o algodão das pessoa, depois que eu fiá prá mim.”<sup>48</sup>; “Quem num ticia, ele sempre tinha o fio e tingia, sempre fazia. Então, nós que ticia, nós pegava pra tecê pra eles. Aquelas que num ticia, mas fazia o fio, né? Aí pagava a gente e a gente ticia pra elas”<sup>49</sup>).

Ao se diminuir a distância entre o campo e a cidade, conseqüência da industrialização de nosso país, do êxodo rural e do crescimento da área urbana, entre outros fatores (LIMA e FERREIRA, 1999), os tecidos feitos no tear para a confecção de roupas e as colchas foram, aos poucos, sendo substituídos por tecidos, roupas e cobertores industrializados.

<sup>47</sup> Depoimento concedido por D. Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>48</sup> Depoimento concedido por D. Sebastiana, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>49</sup> Depoimento concedido por D. Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.

Conseqüentemente, a procura pelas tecelãs diminuiu e muitas delas pararam de tecer, além de se desfazerem de seus teares e das rodas de fiar.

Em contrapartida, talvez buscando objetos diferenciados daqueles produzidos maciçamente pela indústria, consumidores de classes mais favorecidas economicamente passaram a procurar peças produzidas por tecelãs. Duarte (2001/2002) acredita que a procura por tais peças é uma tentativa de se obter produtos menos estereotipados que aqueles produzidos industrialmente. Entretanto as finalidades das peças são, agora, modificadas. Enquanto a colcha era utilizada para cobrir, na nova interpretação dada pelos novos consumidores, elas são usadas como mantas ou tapetes (“Essas cocha o povo anda usando elas mais é de tapete! Forrá sofá ou pô no centro”<sup>50</sup>). Outras peças tornam-se objetos de adorno.

Assim como na tecelagem industrial, são necessárias várias etapas anteriores para a realização da tecelagem manual. No Triângulo Mineiro, era comum as mulheres realizarem todas elas, embora algumas mulheres não tecessem e cuidassem apenas da fiação e tingimento dos fios de algodão ou de lã. Tais etapas compreendem: tosquiar o carneiro para a retirada de lã; colher, descaroçar e limpar o algodão; cardar a lã e/ou o algodão; fazer o fio; fazer a meada; tingir os fios de lã ou de algodão; fazer o novelo; urdir o fiado (algodão) e/ou a lã e, enfim, tecer no tear de quatro pedais, onde são realizados os efeitos de acordo com o que se deseja produzir. O resultado é a produção de peças que se traduzem como artesanato cultural ou tradicional, como designa Lima (2003).

Apresentamos, no apêndice B, a descrição sucinta de cada etapa citada, utilizando as informações obtidas a partir da observação e dos depoimentos dados pelas artesãs de Uberlândia (Centro de Fiação e Tecelagem), Araxá (setor de Artesanato da Fundação Cultural Calmon Barreto), Itapagipe e Perdizes, realizados no mês de outubro de 2006 e janeiro de 2007 e também as referências da Fundação Pró-Memória (1984), Mirandola (1993) e

---

<sup>50</sup>Depoimento concedido por D. Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.

Mirandola Filho e Mirandola (1991). As figuras mostradas são fotografias tiradas durante as visitas.

### 3.3.1 – A pesquisa bibliográfica sobre a tecelagem manual em quatro pedais

Evidentemente, toda pesquisa inclui uma fase de revisão bibliográfica para elaboração conceitual e definição de referenciais teóricos. Nessa perspectiva, apresentaremos mais especificamente algumas referências levantadas por nós sobre a tecelagem manual em quatro pedais.

Durante a visita a um dos núcleos de artesanato (o Núcleo Artesanal em Araxá)<sup>51</sup>, obtivemos informações a respeito de uma pesquisa desenvolvida no ano de 1983 sobre a tecelagem manual do Triângulo Mineiro pela Fundação Pró-Memória. Tal pesquisa resultou na publicação do livro “Tecelagem Manual no Triângulo Mineiro – uma abordagem tecnológica”, que foi utilizado em nosso trabalho e, também, na elaboração de um *vídeo-tape* depositado nesse órgão governamental. A documentação elaborada como resultado dessa pesquisa corresponde a textos, fotos e desenhos que pretendiam registrar as técnicas e produtos utilizados na tecelagem manual, além de uma proposta de classificação algébrica (modelo matemático) dos padrões originados da técnica repasso, realizada em teares de quatro pedais. Tal proposta foi desenvolvida a partir de um programa para computador (*software*).

Além do material citado, também utilizamos os livros “As tecedeiras de Goiás: estudo linguístico, etnográfico e folclórico” (MIRANDOLA, 1993) e “Vegetais tintoriais do Brasil Central” (MIRANDOLA FILHO e MIRANDOLA, 1991) referentes à pesquisa etnográfica realizada com as tecelãs do Estado de Goiás pela pesquisadora Norma Simão Adad Mirandola, no período de 1975 a 1982. No primeiro livro, a pesquisadora relata todo o universo da tecelagem manual realizada pelas tecelãs de Goiás, abrangendo todas as etapas e

---

<sup>51</sup> Um dos locais escolhidos para realizarmos essa pesquisa. As descrições do mesmo foram realizadas a seguir.

realizando um estudo lingüístico das falas das tecelãs. O segundo livro, embora publicado anteriormente, é uma continuidade de tal trabalho, mas com uma abordagem voltada para o estudo botânico das espécies vegetais empregadas no tingimento dos fios de algodão e de lã a partir da transcrição das receitas citadas pelas tecelãs entrevistadas.

Essa pesquisa bibliográfica permitiu uma maior compreensão das técnicas, procedimentos e dos instrumentos utilizados na tecelagem manual em quatro pedais. Entretanto é importante ressaltar que os procedimentos relativos ao tingimento realizados por nós seguiram as receitas das artesãs entrevistadas por nós, pois as suas entrevistas foram ponto de partida para a elaboração de nosso material paradidático.

### **3.4 – O UNIVERSO DA PESQUISA COM AS ARTESÃS**

A pesquisa foi realizada com nove tecelãs e uma fiandeira, que consideramos como artesãs, nos meses de outubro de 2006 e janeiro de 2007. Preferimos aqui usar o termo artesã para referirmos àquelas pessoas que contribuíram com o nosso trabalho “etnográfico” em vez do termo informante, adotado pelos pesquisadores das ciências sociais. A escolha das tecelãs baseou-se em dois critérios: ela deveria saber realizar todas as etapas referentes ao processo de tecelagem, desde descaroçar o algodão até tecer e seu conhecimento ser resultante de tradição. Ao aprofundarmos no estudo da etapa de tingimento com corantes naturais, houve a necessidade de buscarmos mais informações, obtidas pela fiandeira já mencionada, que realizava apenas o processo de tingimento e de fiação, mas havia aprendido tais processos por tradição. Seis dessas tecelãs trabalham em núcleos de artesanato que visam, dentre outros objetivos, a sua preservação. As outras artesãs exercem ou exerciam seu trabalho na própria residência.

Seguindo uma orientação regida por princípios éticos, tentamos esclarecer as artesãs sobre a finalidade da pesquisa, solicitamos autorização para a divulgação de nomes pessoais,



de fotos (tanto delas quanto dos artigos feitos por elas, dos instrumentos utilizados na tecelagem, etc.) e da transcrição de suas falas. Tal autorização foi registrada em fita cassete, também para que as tecelãs fossem preservadas e não sentissem um desconforto ao serem solicitadas a assinar um documento. Desse modo, elas se sentiram à vontade para expressar a sua opinião, como reproduzido nos trechos a seguir:

“Pesquisador: D. Geralda, eu tô tirando foto, tô gravando o que a sra tá falando, a senhora sabe que eu vou fazer um, escreve alguma coisa sobre isso, né?”

D. Geralda: Vai?

Pesquisador: A senhora lembra que eu comentei?

D. Geralda: Lembra.

Pesquisador: ... que eu vou colocar a entrevista da senhora. Não tem problema nenhum?

D. Geralda: Não tem não... Mais pra falar assim procê, eu num importo não.”

“Pesquisador: D. Valdivina, eu só queria lembrar de novo que esse trabalho eu vou escrever. Então vai sair a fala da senhora, né? E eu espero que não tenha nenhum problema.

D. Valdivina: Não. Não tem problema não.

Pesquisador: Fotos... Tudo o que a senhora contou aqui eu vou ter que passar pros outros.

D. Valdivina: Não tem problema não. Isso aqui é uma coisa que não se ofende ninguém. Eu tô contando o que eu sei fazer...”

Um dos núcleos de artesanato, o Centro de Fiação e Tecelagem, localiza-se na cidade de Uberlândia. Ele foi escolhido para realizarmos a observação participante, já que possuía as características buscadas por nós: a tentativa de preservação da tradição de tecelagem; um grupo de tecelãs detentoras de tal saber a partir da tradição e que já havia realizado todas as etapas de tecelagem, principalmente o tingimento com produtos naturais e, ainda, uma abertura para a realização da pesquisa. A observação foi realizada durante o período matutino porque este é o momento em que as artesãs trabalham.

O Centro de Fiação e Tecelagem é mantido pela Associação de Apoio Comunitário – ASSACOM –, entidade civil, sem fins lucrativos, criada no ano de 1993 e que apóia e viabiliza atividades comunitárias como o artesanato, especialmente a fiação e tecelagem<sup>52</sup>.

<sup>52</sup> Informações obtidas em: APRESENTAÇÃO. In: CENTRO DE FIAÇÃO E TECELAGEM, Uberlândia. Disponível em: <<http://bastion.uberlandia.mg.gov.br/cft/apresentacao.php>>. Acesso em: 10 out. 2006.

O funcionamento do Centro acontece no período comercial, mas as atividades realizadas no mesmo são diferentes em cada período. No período matutino trabalham as artesãs, senhoras idosas contratadas pelo Centro. Atualmente, trabalham no Centro uma média de 25 artesãs, que exercem as atividades relativas à tecelagem, como a fiação, a cardação, a limpeza do algodão e a tecelagem propriamente dita. As artesãs recebem assistência médica e fisioterapêutica. Praticamente não é utilizada a lã, pois é mais difícil de ser encontrada na região e, também, devido à questão voltada para a saúde das senhoras. Normalmente o algodão é obtido por doação. Além do algodão, são usadas linhas industrializadas. Todas as peças produzidas são vendidas em um setor do Centro e a renda obtida é revertida para o próprio Centro, que atende também encomendas. O tingimento dos fios de algodão é realizado utilizando-se corantes naturais obtidos de plantas como o barbatimão, a casca de cebola, o urucum e, também, a partir da ferrugem. No período vespertino são oferecidos cursos gratuitos de tecelagem para pessoas interessadas. Os cursos são ministrados por uma professora contratada pelo Centro para esse fim.

Na primeira visita ao Centro de Fiação e Tecelagem de Uberlândia<sup>53</sup>, fomos recebidos pelo responsável pela produção que mostrou cada etapa do processo de tecelagem, desde a retirada da sujeira do algodão até a tecelagem em si. Ao passar por cada etapa, fomos apresentados às senhoras e conversamos brevemente com elas. A partir da conversa, fizemos a escolha e o convite a três senhoras, explicando-lhes que gostaríamos de coletar o depoimento.

O outro núcleo localiza-se na cidade de Araxá e faz parte do Núcleo de Artesanato da Fundação Cultural Calmon Barreto, que foi instituído como entidade de direito público, sem fins lucrativos, no ano de 1984, e em 1990 foi incorporada, de forma indireta, ao poder público municipal. Ela tem como finalidades a promoção, o apoio e incentivo às

---

<sup>53</sup> Embora já houvéssemos visitado o Centro de Fiação e Tecelagem de Uberlândia em data anterior, essa foi uma sondagem inicial a fim de investigarmos a possibilidade da realização da pesquisa no local.

manifestações culturais do município e mantém o núcleo artesanal que tem como fim a preservação da produção de tecidos, colchas e tapetes feitos em teares manuais, garantida por meio da formação de novos artesãos<sup>54</sup>. O processo da tecelagem parte da retirada da lã do carneiro, passa pela lavagem, cardação, fiação e tintura, até a sua produção final. Porém, ao contrário do Centro de Fiação e Tecelagem, aqui o tingimento é feito com produtos industrializados. O artesanato produzido na oficina é comercializado em duas lojas da própria Fundação. Nesse local foram escolhidas três irmãs para comporem o nosso grupo de artesãs.

A fiandeira entrevistada e mais duas outras tecelãs são naturais da cidade de Perdizes, sendo as últimas residentes na zona rural, uma delas em um dos distritos de Perdizes (Antinha). A última tecelã é natural de Itapagipe. Todas as cidades pertencem à região do Triângulo Mineiro.

### **3.4.1 – Descrição dos depoimentos e das tecelãs**

Como coloca Cicourel (1969<sup>55</sup> apud Guimarães, 1975), dados obtidos por meio de questionários e/ou entrevistas, para serem avaliados, necessitam dos significados e dos constructos de seus informantes. Assim, pretendemos fazer uma breve descrição do grupo de artesãs pesquisado, fundamentada na observação participante e no diário de bordo.

Todas as artesãs entrevistadas foram moradoras da zona rural. As atividades realizadas por elas giravam em torno do âmbito familiar doméstico. Ou seja, aquelas que eram casadas, dedicavam-se ao marido, filhos e netos; enquanto as solteiras dedicavam-se aos pais e irmãos. As tarefas domésticas exercidas por elas giravam em torno da arrumação da casa e do preparo da comida; da criação de porcos, galinhas e carneiros (em alguns casos); do cultivo da horta e da roça para a alimentação da família e da tecelagem. Os homens eram responsáveis pelo cultivo da roça para a venda ou troca de mercadorias (“Eu fazia a roça separada da dele. É

---

<sup>54</sup> Informações obtidas em: HISTÓRICO e atividades. In: FUNDAÇÃO CULTURAL CALMON BARRETO, Araxá. Disponível em: <<http://usr.cd-graf.com.br/~barreto/fundinfo.htm>> Acesso em: 10 out. 2006.

<sup>55</sup> CICOUREL, A. **Method and Measurement in sociology**. 6. ed. Nova Iorque: The Free Press, 1969.

porque a dele era pra catira<sup>56</sup> e a minha e o meu era pra comê<sup>57</sup>). A autoridade estava toda centrada no progenitor (pai), em um regime fortemente patriarcal. As mulheres quase não freqüentavam as escolas, pois a prioridade era sempre dada aos filhos (homens), enquanto as filhas cuidavam da casa. Além disso, as escolas situavam-se distantes das casas (“Num estudava também. Num tinha escola aqui por perto assim”<sup>58</sup>; “A gente morava na roça e num tinha escola perto. Aí, meu pai arrumô um professor pra eles, mas era muito longe! Ah, a menina muié dele, i num lugá desses, num ia de jeito nenhum! Agarrado no pezinho da gente, né? Os fio home estudô, as muié não. Ele falava: Não! Num deixava menina muié i pra longe assim de jeito nenhum!”<sup>59</sup>; “Nois estudô, nois entrou na escola – a prima da Mariinha que foi minha professora – eu estudei só dois meses e doze dias”<sup>60</sup>).

As famílias eram, normalmente, numerosas (mais de seis filhos). Quando pequenos, os filhos ajudavam o pai na roça, enquanto as filhas ficavam em casa, auxiliando a mãe. Entretanto era comum que o marido e os filhos ajudassem as mulheres na montagem do tear.

Inicialmente, as mulheres aprendiam a fiar com 7-8 anos de idade, para depois aprenderem a tecer. Algumas delas participaram de mutirão para realizar a fiação. O mutirão era realizado na casa de uma das artesãs. Cada uma levava a sua roda de fiar. Este desprendimento em ajudar aos vizinhos ou parentes também é encontrado na troca de modelos, repassos das colchas, não existindo a exclusividade (“A gente vê falá em uma pessoa que tem o repasso bonito, a gente procurava com ela, ela dava o repasso pra gente, aí fazia... [A pessoa] dava, tranqüilo. Punha dos mais pronta”<sup>61</sup>).

A tecelagem era aprendida desde a adolescência e era uma atividade de subsistência para toda a família. As roupas de vestir, de cama e de mesa eram todas feitas no tear para a

---

<sup>56</sup> Expressão regional que significa venda ou troca de mercadorias.

<sup>57</sup> Depoimento concedido por D. Sebastiana, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>58</sup> Depoimento concedido por D.Fiica, em janeiro de 2007, Antinha (Perdizes).

<sup>59</sup> Depoimento concedido por D. Maria, em janeiro de 2007, Uberlândia.

<sup>60</sup> Depoimento concedido por D. Maria Luísa, em janeiro de 2007, Perdizes.

<sup>61</sup> Depoimento concedido por D.Geralda, em janeiro de 2007, Uberlândia.

família (“Nois tinha que fiar, fazer bacheiro<sup>62</sup> pra por nos animal, fazer saco pra ensacar arroz pra trazer das roça... Fazia lençol, toalha, travesseiro. Tudo de algodão. Tudo. Não existia comprar das coisa não.”<sup>63</sup>). Tanto na tecelagem quanto na fiação eram realizadas trocas em torno da produção (o “fazer a meia”) e também eram obtidos recursos financeiros pela venda dos materiais feitos no tear.

As tramas produzidas na tecelagem manual formam desenhos que eram batizados de acordo com as representações que as tecelãs faziam dos mesmos. Assim, tinha-se o “doce-de-leite”<sup>64</sup>, o “tamborete”<sup>65</sup>, “a mamoninha ou dadinho”<sup>66</sup>. Algumas tecelãs mais habilidosas utilizavam-se do bordado, feito no próprio tear, para produzir peças mais diferenciadas, como a colcha de pavão mostrada a seguir (Figura 28). As cores utilizadas pelas tecelãs são, normalmente, fortes e vivas, consideradas por elas “mais alegres” (“Porque toda vida eu gostei de coisa colorida. Eu ticia uns xadrez, ô!”<sup>67</sup>; “Ah! Também a gente quais nem usava cebola dessa de cabeça. Porque aquilo gasta muito pra tingi. E tingi bonito, mas é assim: fica muito claro, muito sem-graça, mas fica bonito”<sup>68</sup>).



Figura 27 - Fotografia da colcha doce-de-leite e da colcha tamborete.

<sup>62</sup> Espécie de manta utilizada para colocar sobre o cavalo para a montaria. Ela é trançada artesanalmente com fios de lã (mais comum) ou algodão. Bacheiro.

<sup>63</sup> Depoimento concedido por D. Valdivina, em janeiro de 2007, Itapagipe.

<sup>64</sup> Referência ao doce de leite cortado em pedaços quadrados, retangulares ou na forma de losango.

<sup>65</sup> Referência a pequeno banco, geralmente em madeira, baixo e pequeno, sem braços, com assento para apenas uma pessoa. Pode ter tampo redondo ou quadrado.

<sup>66</sup> Referência ao fruto da mamona.

<sup>67</sup> Depoimento concedido por D. Sebastiana, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>68</sup> Depoimento concedido por D. Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.



Figura 28 - Fotografia da colcha mamoninha e da colcha pavão.

Mesmo sendo praticamente uma tarefa obrigatória, a tecelagem é vista pelas tecelãs como um trabalho prazeroso (“Pra mim, era o melhor serviço que tinha. Adorava tecer e bordar a máquina! Esses dois.”<sup>69</sup>; “Gosto. Gosto muito da profissão.”<sup>70</sup>; “Eu gosto. Eu sempre falo pros meus menino: a tecelagem é um pedaço da minha vida.”<sup>71</sup>)

As artesãs são, normalmente, muito religiosas e percebemos as suas várias crenças (a influência das fases da lua e do período menstrual no tingimento). Na interpretação que Geertz (1998, p. 120) faz sobre a pesquisa realizada por Evans-Pritchard sobre a feitiçaria para os azandes<sup>72</sup>, o primeiro coloca que “a voz da feitiçaria se eleva quando as expectativas comuns falham, quando o homem comum de azande se confronta com anomalias ou contradições”. Corroboramos com o antropólogo, pois, em nossa compreensão, as crenças das artesãs fazem parte de seu senso comum e são as tentativas de explicação que elas encontram para situações adversas do seu cotidiano.

Outra característica marcante das artesãs é o sotaque regional, uma forma de linguagem que chamamos de caipira. Ao serem realizadas as entrevistas, tal sotaque também manifestou-se nas falas de um dos pesquisadores, natural da mesma região e que “se viu

<sup>69</sup> Depoimento concedido por D.Valdivina, em janeiro de 2007, Itapagipe.

<sup>70</sup> Depoimento concedido por D.Fiica, em janeiro de 2007, Antinha (Perdizes).

<sup>71</sup> Depoimento concedido por D.Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.

<sup>72</sup> Povo do antigo Sudão anglo-egípcio pesquisado por Evans-Pritchard na década de 1920. Nessa pesquisa antropológica, Pritchard levantou discussões que abordavam o papel social da bruxaria em sociedades africanas, a racionalidade e os modos de pensamento.

inserido em um contexto familiar”. A fala é melodiosa e arrastada, os erres são retroflexos, as palavras são contraídas (você pronunciado como “ocê” ou “cê”), são usados o ieísmo (o “lh” pronunciado como “i”, em “muié”) e o diminutivo (“finim”, “caracolim”) (MIRANDOLA, 1993). Segundo Cantarino (2007), o Brasil possui uma variedade muito grande em seu idioma e isto faz parte do seu patrimônio lingüístico. As formas de expressão por meio da linguagem são diferenciadas, dependem da região e também são evidenciadas pela hierarquia social, pela idade. Porém, indiferente de qualquer desigualdade social ou regionalismo, a escrita é sempre diferente da fala. As expressões são criadas no falar cotidiano, existe uma dinamicidade na língua falada que é, normalmente, estabelecida a partir das inter-relações entre os seres humanos. Cantarino (2007, p. 1) ressalta que “a língua é identidade e cultura e a valorização desses diferentes modos de se falar o português depende do combate a um fenômeno pouco debatido na sociedade brasileira: o preconceito lingüístico”.

Nós iniciamos as entrevistas solicitando a cada tecelã que se apresentasse, incluindo nome e cidade natal e falassem sobre a sua trajetória como aprendizes de tecelagem e tecelãs. Também foi solicitado a elas que mostrassem algum instrumento de fiação, cardação, etc. e também artigos tecidos por elas. Algumas vezes, ainda solicitamos para que elas fizessem uma pequena demonstração do uso dos instrumentos.

A D. Maria é uma senhora viúva, com 78 anos (mais ou menos, ela não sabe a idade ao certo). É natural de Paineira, ex-distrito de Abaeté-MG. Morava na roça, onde se plantava o algodão e o anil (único corante natural utilizado por ela), e aprendeu a tecer com a mãe. Trabalha no Centro de Fiação e Tecelagem desde sua fundação (há mais de 20 anos). Ela possui algumas colchas tecidas por ela antigamente. Suas filhas também aprenderam a tecer.

A D. Sebastiana, viúva, tem 70 anos de idade. Ela também é de Paineira e morava na roça. Aprendeu a tecer com a prima e a cunhada, pois sua mãe não quis ensinar, não gostava que ela mexesse no tear, nem na roda de fiar. Ela não plantava o algodão e nem o anil, fazia

trabalhos “à meia” ou atendia a encomendas para ajudar no sustento da casa. Toda a família vestia roupas costuradas por ela com os tecidos feitos em seu tear. Quando mudou-se para Uberlândia (há mais de trinta anos), seu marido fez um chiqueiro de seu tear, pois na época eles acreditavam que na cidade as pessoas não se interessavam por roupas, colchas tecidas no tear. Ela começou a trabalhar no Centro de Fiação e Tecelagem há pouco mais de dois anos para que sua filha mais velha também fosse contratada para a função e pudesse aprender a tecer com ela. A D. Sebastiana não possui nenhuma colcha ou roupa tecida por ela enquanto ainda morava na roça. Ela tem um vasto conhecimento sobre vários procedimentos de tingimento e plantas que podem ser utilizadas para tingir. Não foi alfabetizada e aprendeu a ler sozinha porque queria estudar a Bíblia.

A D. Geralda é viúva de 80 anos, natural de Nova Ponte e também morou na roça. Aprendeu a tecer com a sua mãe. Plantava algodão e tecia para a sua família. Ela ainda possui colchas que teceu enquanto morava na roça. O tear foi vendido porque não cabia em sua casa quando ela mudou-se para Uberlândia e ela achava que não o usaria mais. Suas filhas não quiseram aprender a tecer. Ela trabalha no Centro de Fiação e Tecelagem desde a fundação, auxilia as outras artesãs em seu trabalho, é respeitada e admirada por todas elas. Ela também é benzedeira.

Ao entrevistar as três tecelãs em suas próprias casas, tentamos deixá-las à vontade para contar suas histórias. Em determinados momentos, direcionamos para a questão do tingimento. Às vezes, alguns termos não eram compreendidos e nem sempre era possível intervir para perguntar seus significados, frente à forma espontânea pela qual se expressavam. Entendemos que esse processo é naturalmente lento.

As tecelãs de Araxá que trabalham no Núcleo Artesanal da Fundação Cultural Calmon Barreto são bem mais jovens. Muitas delas aprenderam a tecer no próprio Núcleo Artesanal. Todas elas foram entrevistadas enquanto trabalhavam e foi mais comum fazermos perguntas e



elas responderem. Por esse motivo, as entrevistas foram mais curtas e objetivas e também mais pobres de informações e de sentimentos. Entretanto, como nosso interesse foi voltado para saberes de tradição (transmitidos de mãe para filha ou algo semelhante), focalizamos aquelas que aprenderam a tecer dessa forma, sendo escolhidas as entrevistas realizadas com três irmãs (Celina, Terezinha e Sueli) que trabalham na Fundação, são naturais da Antinha, um distrito da cidade de Perdizes. Poucas informações pessoais foram dadas pelas três irmãs. Todas elas aprenderam a fiar e tecer bem cedo com sua mãe e também tosquiavam/tosquiavam o carneiro. Entretanto quase não faziam o tingimento das fibras. Atualmente, a Celina (a irmã mais velha) é uma das responsáveis pelo tingimento na Fundação, mas com corantes industriais. Todas elas trabalham na Fundação há, pelo menos, dez anos.

A partir das entrevistas realizadas no Núcleo Artesanal, foi escolhida também a mãe das três irmãs para ser entrevistada, conhecida por D. Fiica. Residente em Antinha, na zona rural, ela tem 73 anos, é viúva e aprendeu a tecer com as suas tias, com quem foi criada. Ela possui todos os instrumentos necessários para a tecelagem, desde o descaroçador de algodão até o tear de quatro pedais, ainda fia, tingi (com corantes industriais) e tece até hoje. Todas as colchas que ela já teceu foram feitas em duplicata para que ela guardasse, ou como lembrança, ou como amostras. As colchas feitas por ela apresentam uma diversidade de efeitos (motivos) muito grande e muitas são bordadas no tear.

Outra tecelã entrevistada foi a D. Maria Luísa, residente em Perdizes, viúva de 71 anos. Ela aprendeu a fiar, tecer e tingir com a sua tia. É uma das responsáveis pelo encontro de tecelãs e fiandeiras da cidade (mutirão) e possui em sua residência várias rodas de fiar e dobraduras, que são utilizadas em tal evento, além dos outros instrumentos, novelos de lã e algodão e várias colchas. Sua pretensão é tecer uma colcha para cada um dos netos, como lembrança. Uma de suas filhas aprendeu a tecer e a auxilia na montagem dos fios no tear, atualmente.

A D. Valdivina, tecelã da cidade de Itapagipe, é ex-residente da zona rural (Serra da Moeda), viúva de 73 anos, e aprendeu a tecer e tingir com a mãe. Ela não possui instrumento algum usado na tecelagem, mas guarda várias colchas e toalhas tecidas por ela. Todos os seus filhos são homens, não aprenderam a tecer, pois este trabalho era considerado como “afazer de mulher”.

A D. Liósia é fiandeira. Como era, muitas vezes, necessário realizar o tingimento dos fios que ela fiava, tal processo também foi aprendido pela mesma com sua mãe. Ela é viúva de 71 anos. Além de dar o seu depoimento, ela auxiliou no reconhecimento de algumas plantas utilizadas no tingimento e coletadas na região de Perdizes, por um dos pesquisadores.

### **3.4.2 – Os caminhos para aprender o tingimento**

Para realizar o tingimento do algodão e da lã, as artesãs faziam uso de plantas tintoriais<sup>73</sup> existentes no cerrado brasileiro. Delas as tecelãs retiravam o corante e o mordente (fixador do corante).

Ao buscarmos um melhor entendimento sobre o processo de tingimento dos fios com corantes naturais, percebemos que isso só seria obtido a partir do depoimento das antigas tecelãs, já que tal procedimento é raramente utilizado pelas artesãs atualmente, pois a preferência destas é dada aos corantes comerciais (sintéticos) por sua facilidade de manuseio e obtenção. Além disso, atualmente, as plantas necessárias para a extração do corante não são facilmente encontradas em lugares próximos e a quantidade não é apreciável para o tingimento de grande quantidade de fios.

Alguns procedimentos de tingimento descritos pelas artesãs foram testados por nós. Escolhemos para teste os seguintes tingimentos: com o anil, pois este foi citado por todas as artesãs e muito utilizado por elas e, também, por apresentar mais “detalhes” em sua execução;

---

<sup>73</sup> Termo utilizado pelos pesquisadores Mirandola Filho e Mirandola (1991) para referir-se àquelas plantas nas quais podem ser retirados os corantes utilizados no tingimento de fibras.

com a quaresminha, por ser uma planta de uso exclusivo para o tingimento de lã, de acordo com as artesãs; com a ferrugem, por ser o único pigmento inorgânico citado por elas; com a sangra d'água, por ser utilizada a casca de tal árvore; e com os corantes comerciais.

Para realizarmos a coleta das plantas necessárias para a realização dos experimentos de tingimento, fizemos uma pesquisa de campo na zona rural de Perdizes e de Itapagipe, que são regiões do cerrado brasileiro. Tais plantas foram encontradas próximas a áreas brejosas (sangra d'água e dois tipos de quaresminha), em áreas de pastagem ou campo sujo (anil) e em áreas de vegetação densa ou cerrado *sensu strictu* (barbatimão, boizinho, pequi, dedal). A identificação das plantas foi realizada por dois guias conhecedores das mesmas, em cada uma das cidades. Foram coletadas cascas, folhas e floração (fruto e semente) de cada planta para identificação posterior pelas artesãs entrevistadas e para classificação botânica, realizada por um biólogo do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). O material coletado foi herborizado (fez-se a prensagem e secagem) e classificado a partir da comparação com exsicatas<sup>74</sup> do herbário dessa instituição.

Uma das plantas mais utilizadas pelas tecelãs era o anil ou anileira, empregado no tingimento da lã ou do algodão. O corante retirado do anil é de cor azul índigo e foi citado pelo botânico francês Saint-Hilaire (2004) durante a sua expedição às nascentes do Rio São Francisco, pesquisa realizada no Brasil no século XIX. Ele identificou a planta encontrada na região de Minas Gerais como pertencente à família das Solanáceas, espécie *Solanum indigoferum* e comentou sobre o uso do corante no tingimento de tecidos de lã e o seu processo de extração, semelhante aquele empregado por outra espécie (*Indigofera*), no qual se utilizava a urina como fixador. As tecelãs entrevistadas também utilizavam o anil para o

---

<sup>74</sup> Amostras secas de ramos com folhas, flores e/ou frutos, fixadas num pedaço de cartolina, acompanhada por uma etiqueta com dados sobre o nome científico e descrição da planta - a identificação -, local e ambiente de coleta, coletor e data de coleta. A exsicata é a unidade básica de coleção de um herbário, pois constitui material testemunho referencial para futuros estudos. (Informação obtida em: COLETA e herborização de material vegetal. Disponível em: <<http://www.herbario.com.br/cie/universi/teoria/1027herb.htm>>. Acesso em 01 nov. 2007).

tingimento de algodão ou lã para a tecelagem de tecidos para o corte de calça, normalmente masculina, já que o uso de calças pelas mulheres não era algo muito comum na época.

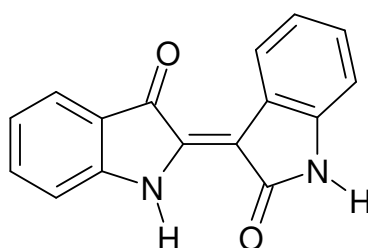
Mirandola Filho e Mirandola (1991) descrevem cinco espécies de anil citadas pelas tecelãs da região de Goiás. De acordo com os pesquisadores, as substâncias responsáveis pelo tingimento (o corante propriamente dito) são a indigotina e a leucoindigotina. Na figura a seguir é mostrada a fotografia de uma espécie de anil, encontrada no jardim do Centro de Fiação e Tecelagem, em Uberlândia-MG. A mesma espécie foi coletada na zona rural do município de Perdizes, identificada pelas artesãs e classificada cientificamente, no Instituto de Biologia da UnB, como *Indigofera indica* L.



Figura 29 - Fotografia de um galho de anil.

Para a obtenção do corante, o processo utilizado é a fermentação. Durante três ou quatro dias, são colocados galhos (ramos) de anil em um recipiente com água, normalmente um pote de barro. Os galhos são trocados todos os dias, até que se obtenha, ao final do período, um líquido verde, que é agitado vigorosamente com as mãos. Em seguida, adiciona-se uma porção de decoada “forte” (concentrada) e a mistura fica em repouso por mais alguns dias, até que se perceba a coloração azul índigo e que o líquido “talhou”. Retiram-se os ramos e acrescentam-se as meadas de lã ou algodão por algumas horas, para depois serem retiradas e colocadas ao sol para secar.

De acordo com Cabral (2007), as folhas da *Indigofera* possuem substâncias incolores como a indicana (indoxilo-beta-D-glucosídeo) e a isalana B (indoxilo-5-cetoglutanato) que, quando maceradas em água, se decompõem, a partir de hidrólise enzimática, em indoxilo e glicose. Ao agitar-se vigorosamente a água, as moléculas da substância incolor indoxilo na presença do oxigênio do ar juntam-se duas a duas e formam o índigo, a substância de coloração azul. O índigo pode sofrer oxidação e formar a indirubina (fórmula química representada a seguir), seu isômero de cor mais violácea.



indirubina

Figura 30 - Estrutura química da indirubina.

O procedimento para o tingimento com anil foi realizado por nós e não obtivemos a coloração azul. Acreditamos que ela não foi obtida por usarmos folhas já ressecadas do anil e também por não realizarmos uma agitação vigorosa. A figura a seguir mostra as amostras de fios de algodão e lã tingidos com o anil por nós.



Figura 31 - Fotografia das amostras de fios de algodão e lã tingidos com o anil.

Segundo Ferreira (1998), a decoada é uma solução líquida obtida a partir da filtração de cinzas de vegetais carbonizados com água, utilizada como mordente em vários procedimentos de tingimento<sup>75</sup>. Ela é um líquido amarelado, com altos teores de substâncias químicas como os sais de potássio e de cálcio, principalmente carbonatos. A cinza pode ser obtida da queima de plantas secas como o assa-peixe<sup>76</sup>.

Outra planta utilizada apenas para o tingimento da lã é a quaresminha, que dá a coloração amarela. Concordamos com Mirandola Filho e Mirandola (1991) quando colocam a dificuldade de identificação das espécies apenas pelo nome vulgar dado pelas tecelãs. No caso da quaresminha, foram coletadas duas espécies pertencentes à mesma família (*Melastomataceae*), segundo a classificação dada no Instituto de Biologia da UnB. Entretanto uma das tecelãs afirmou não conhecê-las e descreveu outra espécie. As espécies encontradas foram coletadas na zona rural do município de Perdizes-MG, próximas a áreas brejosas e suas fotografias são mostradas abaixo.



Figura 32 - Fotografias das duas espécies de quaresminha encontradas (Fotografia 1: Espécie *Trembleya phlogiformes* D.C., Fotografia 2: Espécie *Rhynchantera* sp.).

Para obter-se o corante da quaresminha, utiliza-se a cocção. Os ramos da planta são colocados em um recipiente (tacho de cobre, lata de alumínio) e, entre eles, colocam-se as meadas de lã. Adiciona-se água até tampar todo o material e deixa-se ferver por algum tempo.

<sup>75</sup> Embora a decoada seja classificada como um mordente pelo autor citado, compreendemos que ela propicia um meio básico para a realização de reações químicas.

<sup>76</sup> Espécies *Vernonia Polyanthes* e *Vernonia ferruginea* Less.

Retiram-se as meadas e o excesso de água, podendo fazer-se o enxágüe das mesmas e, depois, elas são colocadas para secar à sombra. Não é necessário o uso de mordente.

Realizamos o procedimento utilizado para tingir com a quaresminha com as duas plantas encontradas e meadas de lã e algodão. As amostras de meadas de lã tingidas são mostradas nas fotografias a seguir, sendo a primeira realizada com a espécie *Trembleya phlogiformes* (reconhecida por duas das artesãs) e a segunda com a espécie *Rhynchantera* sp. As meadas de algodão não tingiram. Logo, as interações entre (lã-corante da quaresminha) são muito mais fortes que aquelas com (algodão-corante da quaresminha). Não podemos afirmar que houve uma reação química no primeiro caso, já que as interações entre a lã e o corante da quaresminha podem ser também do tipo “forças intermoleculares” e não fizemos uma análise qualitativa para determinar qual substância é responsável pela coloração obtida com a quaresminha.



Figura 33 - Fotografia da lã na cor natural e da lã tingida com as duas espécies de quaresminha.

Outra planta utilizada para obter-se a cor amarela é a congonha<sup>77</sup>. O corante da última é extraído da mesma maneira que o método empregado na quaresminha.

As cascas da sangra d’água e do barbatimão<sup>78</sup> (figura 34) são utilizadas para a obtenção da cor vermelha e ganga-vermelha. Elas são trituradas e colocadas para ferver por algum tempo em um recipiente com água. A coloração obtida do líquido, tanto da sangra

<sup>77</sup> Espécie *Neea theifera* **Oersted.**, família *Nyctaginaceae*. Essa planta não foi coletada.

<sup>78</sup> Espécie *Croton floribundus* **Spreng.**, família *Euphorbiaceae* e espécie *Stryphnodendron barbatimam* **Mart.**, família *Fabaceae*. Classificadas no Instituto de Biologia da UnB.



d'água como do barbatimão, é vinho escuro. Após o esfriamento do líquido, retiram-se as cascas e colocam-se as meadas para ferver novamente. As meadas são retiradas e colocadas em decoada, depois faz-se o enxágüe e a sua secagem à sombra. Tal procedimento foi realizado por nós e obtivemos uma coloração ganga-vermelha, como mostra a figura 35. O mesmo procedimento é utilizado para o vinhático.



Figura 34 - Fotografias do barbatimão e da sangra d'água, respectivamente.



Figura 35 - Fotografia da amostra de fios de algodão tingidos com sangra d'água.

Cabral (2006) cita o uso do corante “sangue de dragão” durante a Idade Média. Ele possui coloração vermelho-viva e é extraído de plantas como a *Dracaena cinnabri* e a *Croton* (a sangra d'água). As substâncias presentes em tal corante foram identificadas por vários pesquisadores (CARDILLO, MERLINI e NASINI, 1971<sup>79</sup> apud CABRAL, 2006; MELO et

---

<sup>79</sup> CARDILLO, G.; MERLINI, L.; NASINI, G., *J. Chem. Soc. (C)*, 1971, p. 3967-3971.



al.[2007?]<sup>80</sup> apud CABRAL, 2006). Dependendo da espécie da planta, podem ser encontradas as substâncias dracorodina, dracorubina, nordracorodina e dracoflavílio (estruturas químicas mostradas na figura 36). Essas pesquisas levaram a concluir que o dracoflavílio é a substância mais importante para a obtenção da cor vermelha. Além disso, as substâncias citadas encontradas são bases quinoidais (A) dos cátions flavílio (AH<sup>+</sup>). Soluções fortemente ácidas dão ao sangue de dragão a cor amarela devido à predominância da forma catiônica AH<sup>+</sup>, enquanto soluções moderadamente ácidas dão cor vermelha devido à formação das bases quinoidais A. As reações químicas do dracofavílio em solução aquosa são representadas na figura 37.

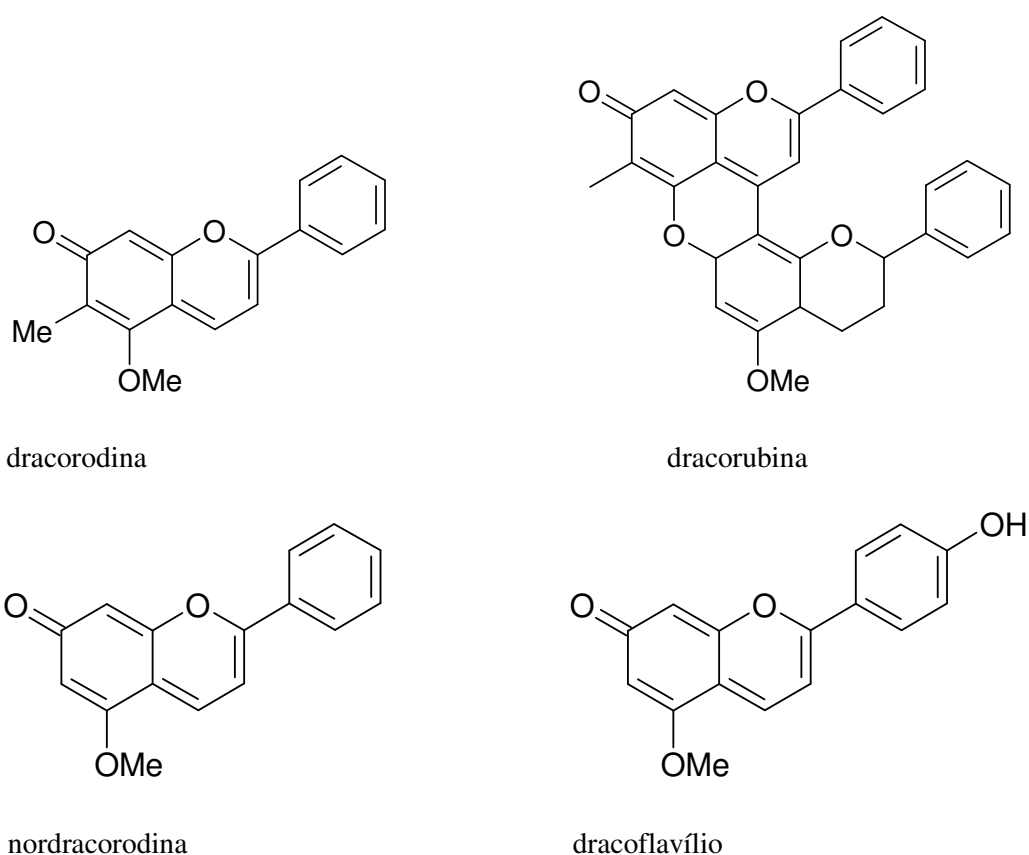


Figura 36 - Estruturas químicas da dracorodina, dracorubina, nordracorodina, dracoflavílio.

<sup>80</sup> MELO, M. J. et al. *Eur. J. Chem.*, [2007?] (no prelo).

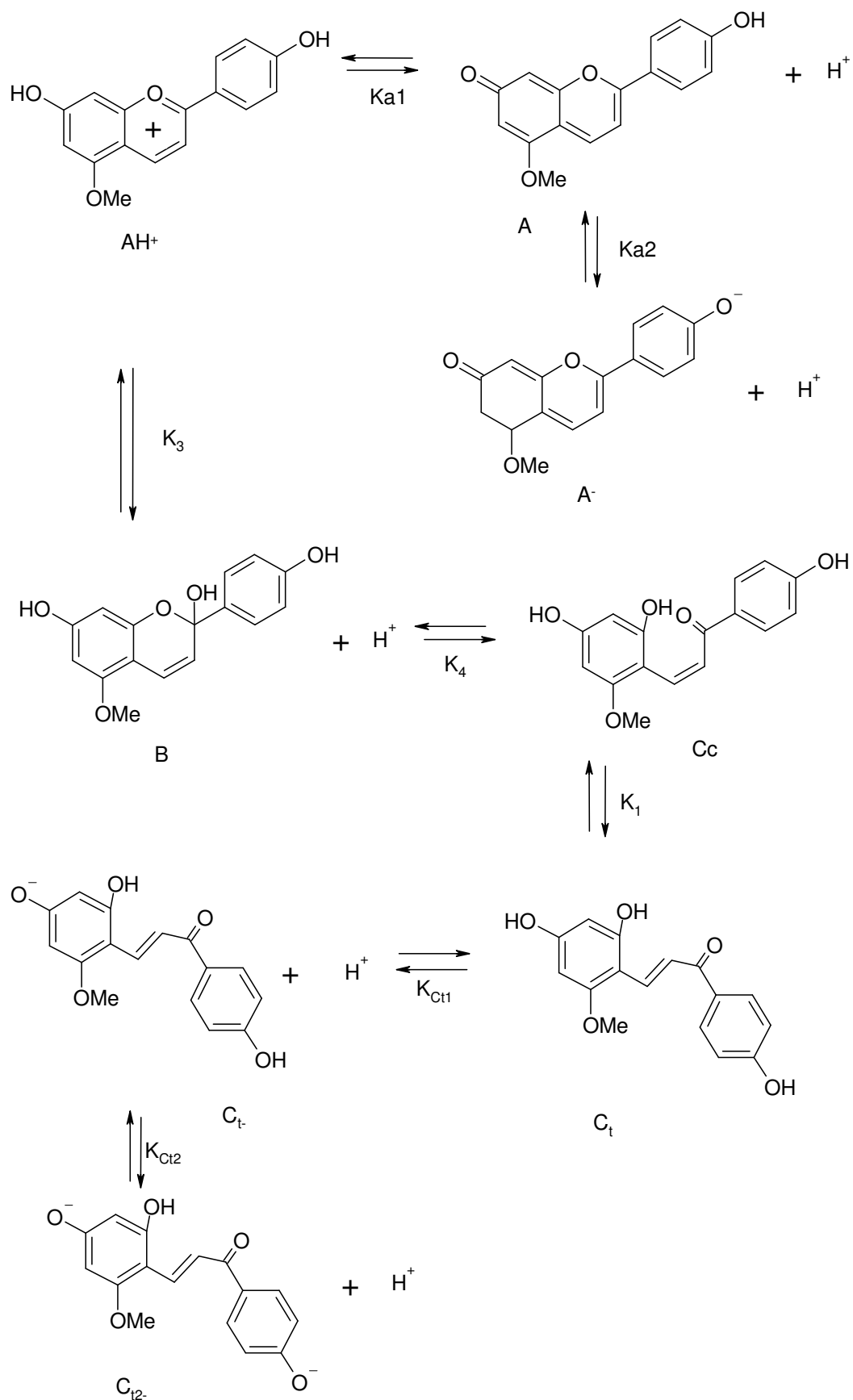


Figura 37 - Reações químicas do dracoflavílio em solução aquosa.

Outras plantas utilizadas no tingimento e citadas pelas artesãs são o pequi, o boizinho e o dedal<sup>81</sup>. As cascas dessas árvores são trituradas juntas e depois as meadas são esfregadas na pasta obtida. Em seguida, esfregam-se as meadas em barro obtido próximo a chiqueiros (“barro podre”). Repete-se várias vezes o procedimento, até obter-se a cor negra. Era comum roupas serem tingidas de preto utilizando-se tal processo para que as mesmas fossem aproveitadas em períodos de luto. Também se pode utilizar, a partir de procedimento semelhante, a erva-de-passarinho<sup>82</sup> e a caparrosa<sup>83</sup>.

Para obter-se uma gama maior de cores, fazia-se também uma mistura de plantas, como no caso da cor laranja, obtida a partir da cocção da casca do vinhático<sup>84</sup> (cor marrom clara) com os ramos da congonha (cor amarela).

O mordente mais utilizado pelas tecelãs é a decoada. Para elas, a mesma “dá a cor”. Porém outros mordentes, como o alúmen, a folha de goiabeira, a casca do barbatimão e o umbigo de bananeira são citados pelas artesãs. Os mordentes orgânicos retirados das plantas são constituídos de tanino (MIRANDOLA FILHO e MIRANDOLA, 1991).

Quando não eram utilizados corantes naturais, as tecelãs faziam uso de corantes comerciais, procedimento muito comum na atualidade. Os mesmos eram obtidos na forma de pó. Para a sua utilização, eles eram dissolvidos em água fervente e depois se acrescentava às meadas de lã ou de algodão (cocção), dependendo do corante utilizado. Entretanto, uma das tecelãs dissolvia o corante em água fria e depois colocava a solução para ferver. As meadas devem permanecer mergulhadas no líquido, tendo-se o cuidado de não manchá-las, até que se

---

<sup>81</sup> Espécie *Caryocar brasiliense* **Cambess.**, família *Caryocaraceae*; espécie *Qualea grandiflora* **Mart**, família *Vochysiaceae* e espécie *Lafoensia pacari* **St. - Hil**, família *Lythraceae*, respectivamente. Todas essas espécies foram classificadas no Instituto de Biologia da UnB.

<sup>82</sup> São hemiparasitas que pertencem às famílias *Loranthaceae*, *Viscaceae*, *Misodendraceae*, *Eremolepidaceae* e *Santalaceae*. Somente duas dessas – *Viscaceae* e *Loranthaceae* – são de importância mundial. (Informação obtida em: LEAL, L.; BUJOKAS, W. M.; LEONDI, D. Análise da infestação de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Curitiba – PR. **FLORESTA**, Curitiba, v. 36, n. 3, p. 323-330, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/viewFile/7512/5373>>. Acesso em: 16 set. 2006).

<sup>83</sup> Espécie *Pisonia tomentosa* **Casar** ou *Pisonia subferruginea* **Mart.**, família *Nyctaginaceae*. Essa planta não foi coletada.

<sup>84</sup> Espécie *Plathymenia reticulata* **Benth.**, família *Leguminosae Mimosoideae*. Essa planta não foi coletada.

perceba que o mesmo está “perdendo a cor”. Daí, retiram-se as meadas, enxágua e depois faz-se a secagem.

Os dois procedimentos descritos pelas tecelãs para o uso dos corantes comerciais, bem como o procedimento descrito no rótulo das tintas comerciais, foram testados por nós utilizando-se as mesmas quantidades e tempo de cocção após a adição da meada (de lã) e não foi observada diferença significativa em sua coloração, como pode ser observado na figura abaixo. O corante utilizado é muito solúvel em água e, portanto, não foi observada diferença significativa no tempo de dissolução do mesmo em água fria ou quente.



Figura 38 - Fotografia das amostras de fios de lã tingidos com corante comercial utilizando-se os vários procedimentos.

Outro procedimento utilizado pelas tecelãs e tingideiras no tingimento de lã e algodão é a utilização de ferro-velho para obter a cor ferrugem (óxido de ferro III) a partir da oxidação. Inicialmente, o ferro-velho (ferraduras e outros materiais) é lavado e depois colocado em um recipiente com água, sal e metade de uma rapadura por vários dias. A utilização do sal auxilia o processo de oxidação que origina a ferrugem, acelerando a rapidez da transformação. Após se observar a formação de espuma no líquido e a coloração ferrugem, adicionam-se as meadas por alguns dias, depois elas são colocadas na decoada, enxaguadas e secas à sombra. Na figura 39 são mostradas a fotografia do processo de tingimento com a ferrugem realizado no Centro de Fiação e Tecelagem e a fotografia da amostra de algodão tingido por nós, com palha de aço e rapadura.



Figura 39 - Fotografias do tingimento com a ferrugem realizado no Centro de Fiação e Tecelagem e da amostra de fios tingidos por nós, respectivamente.

Uma importante colocação das tecelãs e tingideiras refere-se à firmeza das cores obtidas com os corantes naturais: todos os materiais tingidos com a ferrugem ou com as plantas não sofrem descoloração facilmente, podendo ser misturados a outros tecidos durante a lavagem sem que os mesmos liberem o corante.

Depois da pesquisa com as artesãs, propusemo-nos a produzir um material paradidático que inter-relacionasse os saberes populares aprendidos por nós com as artesãs e os saberes científicos. Tal material é uma proposta para orientar professores a realizarem trabalhos semelhantes na escola. No próximo capítulo, apresentamos as considerações a respeito da aplicação da proposta e da produção do material.

---

## **DISCUSSÃO**

### **DO TRABALHO**

---

Ao nos debruçarmos sobre a pesquisa realizada com as artesãs do Triângulo Mineiro, acreditávamos na possibilidade de interlocução e complementaridade entre os saberes populares e outros saberes formais em sua realização na escola. À medida que o trabalho foi desenvolvido, ratificávamos tal proposta. No entanto, compreendemos que a efetivação da mesma só poderia realizar-se com a sua prática escolar. Devido a problemas alheios à nossa vontade, a nossa pesquisa iniciou-se apenas em setembro de 2006 e o fator “tempo”, um dos determinantes em um trabalho de dissertação, restringiu o nosso à proposta de aplicação.

As entrevistas com as artesãs e a observação participante trouxeram situações-problema que, para serem solucionadas, precisavam de uma busca por novos conhecimentos. Eram “situações-limite” ao nosso conhecimento que só poderiam ser resolvidas a partir de “atos-limite”. Tais atos levaram à busca por saberes que pudessem propiciar uma maior compreensão sobre aquilo que nos era apresentado, em um exercício de ir e vir constante. Podemos exemplificar essa busca quando realizamos a coleta de várias plantas em uma determinada região do Triângulo Mineiro e, também, quando procedemos ao tingimento com o anil. No primeiro caso, a coleta só foi possível com a ajuda de um informante e pesquisas mais aprofundadas sobre o cerrado brasileiro. O reconhecimento das várias plantas, a identificação das mesmas, a coleta do material para tal identificação trouxeram uma infinidade de informações, antes desconhecidas por nós. Eram saberes práticos que interagiam com saberes científicos. Para o caso do anil, o saber que as tecelãs apresentam sobre o processo de tingimento está associado a várias crenças. Foi necessário retornarmos várias vezes a elas para melhor compreendermos o seu procedimento e também que o realizássemos.

O “bater atéééé” que elas salientavam como imprescindível para a obtenção do anil foi então compreendido ao relacionarmos esse procedimento com a oxidação da substância indoxilo na presença de oxigênio, levando à formação do índigo.

Percebemos que a realidade apresentada em tal pesquisa poderia ser problematizada e descodificada, em uma alusão à contextualização proposta por Freire (2000) e reinterpretada por Ricardo (2005). Era um tema gerador, não-descoberto na realidade dos estudantes. Entretanto Freire (2000) salienta que, na impossibilidade de se realizar uma investigação temática, os educadores, com um mínimo de conhecimento da realidade, podem selecionar temas básicos que se desdobram em outros temas.

É nesse sentido que defendemos a necessidade do saber popular a ser estudado ser inerente àquela comunidade. Ou seja, na região do Nordeste, por exemplo, temos uma forte presença de outro tipo de artesanato (rendas de bilro, filé) e também das festas juninas; enquanto no Espírito Santo temos a produção de panelas de barro. Essas manifestações estão próximas daquelas comunidades e deveriam ser estudadas lá. Ainda buscando Freire (2000), reiteramos a sua afirmação quando não menospreza a possibilidade de estudar uma outra realidade que não aquela da comunidade. Entretanto, ao reconhecer aquilo que lhe é apresentado, o indivíduo consegue identificar-se e atuar sobre o meio, em um processo de conscientização.

Ao nos referirmos a um tema não-descoberto na realidade do estudante, argumentamos que essa é uma interpretação relativa, pois, ao realizarmos o levantamento com os estudantes, nas escolas, sobre a tecelagem manual, pudemos observar que, em sua grande maioria, a comunidade em que vivem reconhece tal saber popular. Sendo assim, acreditamos que isto poderia aproximar a comunidade da escola. É o que também acredita Rocha (2005) ao referir-se ao trabalho realizado por uma professora com seus estudantes em Curvelo-MG. Nesse trabalho, a professora ensinou aos estudantes a fazer sabão e vários pais procuraram a escola

para expressarem a sua satisfação em ver, enfim, a escola aproximar da vida deles e ensinar “algo útil”. Essa proximidade com a comunidade (melhor seria participação da comunidade) é também uma das diretrizes da LDB 9394/96, ao colocar que **“os sistemas e os estabelecimentos de Ensino Médio deverão criar e desenvolver, com a participação da equipe docente e da comunidade, alternativas institucionais com identidade própria [...] usando dessemidamente as várias possibilidades de organização pedagógica”** (BRASIL, 2002a, p. 82, grifo do documento).

Ainda relativo ao tema gerador, entendemos que nosso trabalho propicia a “geração” de outros temas, mais específicos. É o caso de estudarmos a questão dos organismos geneticamente modificados ou ainda a Revolução Industrial. Além disso, um tema gerador oferece condições para uma abordagem interdisciplinar, iniciada a partir de círculos de investigação temática e que envolve grupos de professores na elaboração de métodos de ensino e na redução temática. Cada professor, em sua especialidade, busca levantar quais as problemáticas podem ser abordadas a partir do tema. Como ressaltam os participantes do seminário promovido pela OCDE<sup>85</sup> em 1970,

[...] a prática da interdisciplinaridade exige uma articulação de espaço e tempo que favoreça os encontros e trabalhos em pequenos grupos, assim como os contatos individuais entre professores e estudantes (OCDE, 1970<sup>86</sup> apud FAZENDA, 1979, p. 57).

Aqui podemos apontar alguns obstáculos, já que a atual escola, infelizmente, dificulta tal atitude. Os baixos salários dos professores, a sua carga horária excessiva, a estrutura curricular fechada e conteudista da escola, dentre outros fatores, poderiam ser argumentos para que os mesmos não se envolvessem com tal proposta de trabalho, classificando-a como utópica.

---

<sup>85</sup> *Organization de Cooperation et Développement Economique.*

<sup>86</sup> OCDE. **L’ Intersdisciplinarité:** problèmes d’enseignement et de recherche dans les Universités.



Consideramos a possibilidade de discussões acerca de CTS evidente em nosso trabalho. Segundo Santos e Mortimer (2000), uma proposta curricular de CTS é aquela que integra a educação científica, tecnológica e social e que estuda os conteúdos científicos e tecnológicos, abordando os seus aspectos econômicos, políticos, sociais, ambientais, éticos, históricos. Embora não tenhamos a pretensão de apresentar uma proposta curricular, entendemos que nossa proposta alia-se à abordagem CTS, inserindo à mesma a cultura, assim como o trabalho desenvolvido em Portugal, no ano de 2001, com estudantes de Ensino Médio no Programa Ciência Viva e apresentado por Cachapuz (2002)<sup>87</sup>. Tal trabalho referia-se ao estudo do bordado de Castelo Branco e tinha como finalidades compreender as inter-relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente-cultura, articular saberes não-formais (empíricos da comunidade) com saberes formais, dentre outras.

Ao nos referirmos à interlocução entre os saberes, entendemos que ela se dá no estabelecimento de interações sociais. Essas interações não estão simplesmente localizadas no espaço físico da escola, mas deveriam ser aprofundadas e dinamizadas quando estabelecemos o contato dos estudantes e professores com os detentores do saber popular. Assim, os contextos mentais são compartilhados e possibilitam uma ampla negociação de significados.

Entretanto a dinâmica estabelecida em nossa escola pode dificultar tais interações. Como a grande maioria das escolas funciona em espaços físicos fechados e raramente exploram outros espaços (talvez em momentos de feiras de ciências ou na “parte diversificada”), compreendemos que apenas o envolvimento dos membros pertencentes à escola poderia “quebrar” essa dinâmica e, talvez, a atual realidade da escola não o propicie. Além disso, ainda existe a participação dos membros pertencentes à cultura popular que se pretende estudar. Embora estes, normalmente, apresentem uma pré-disposição em ensinar, o deslocamento, inicialmente, começa da comunidade escolar até eles. Isso implica questões

---

<sup>87</sup> CACHAPUZ, A. **Da química e do seu ensino:** a procura da excelência. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – XI ENEQ, Recife, 2002. 36 transparências: p & b.

relativas à disponibilidade de horários compatíveis e deslocamento físico dos estudantes e professores até o local onde se encontram os detentores de saber popular.

Dentro de uma educação problematizadora, não podemos apresentar conteúdos pré-determinados na escola. Essa também é a percepção que temos ao compreendermos que a interação escola-comunidade – especificamente, no nosso caso, os detentores da cultura popular – propicia que os conteúdos sejam apresentados de acordo com a realidade ali colocada e com as problematizações que surgem a partir disso. Uma dessas seria entender o porquê de determinados corantes apenas interagirem com uma determinada fibra. Exemplificando: a quaresminha só pode ser utilizada para o tingimento da lã, existem corantes sintéticos específicos para cada fibra. Essa questão poderia intrigar os estudantes e tornar-se um “problema” a ser resolvido. Um problema, segundo Krulik e Rudnick (1980<sup>88</sup>, apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2003, p. 93-94) “é uma situação, quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la”. A busca pela solução de um problema leva à necessidade de um maior grau de abstração, de buscarmos teorias e modelos.

Ao referir-se à valorização daqueles que detêm o saber popular a partir do reconhecimento da riqueza de seus saberes pela academia, Chassot (2000) nos remete ao respeito ao próximo, à diversidade, às manifestações da linguagem. Isto não significaria uma educação para a cidadania? Para Santos e Schnetzler (1997), ela envolve a “educação moral, educação fundamentada em valores éticos que norteiem o comportamento dos alunos e desenvolva aptidão para discutir decisões necessárias, sempre voltadas para a coletividade” (p. 41). Nessa perspectiva, a inter-relação entre saberes populares e outros saberes na escola possibilita incluir conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino de ciências. Como afirma Rocha (1996, p. 16), “... o folclore pode tornar-se importante elemento de

---

<sup>88</sup> KRULIK, D.; RUDNICK, K. Problem solving in school mathematics. National council of teachers of mathematics. **Year Book**, Virgínia, Reston, 1980.

criação, de auto-estima, afirmação da personalidade e consolidação da cidadania. E, de quebra, facilitar o aprendizado da linguagem, do raciocínio lógico, da própria história e de sua comunidade”.

Embora existam nos PCN e nas DCNEM orientações ao professor para um melhor ensino e, portanto, uma melhor aprendizagem, é fato que a grande maioria dos professores tem dificuldades em superar a visão simplista de ensino/aprendizagem e adotar métodos e estratégias diferenciadas em sala de aula. Por tal motivo, entendemos que se faz necessário oferecer ao professor uma referência para que o mesmo possa envolver-se em práticas dialógicas e realizar trabalhos com os estudantes (e também a comunidade) a partir da inserção de saberes populares na escola. Muitas vezes o professor não consegue relacionar situações reais a conceitos mais abstratos que podem ajudar a compreender a realidade.

Nessa perspectiva, como uma proposta para os conceitos que podem ser abordados com o nosso tema gerador “Tecelagem Mineira”, estruturamos um material paradidático para auxiliar o professor. Adotamos o termo paradidático porque o material tem a pretensão de ser uma leitura paralela ao livro didático.

A forma de estruturação do material paradidático é explanada a seguir, bem como algumas estratégias e atividades de ensino/aprendizagem que podem ser realizadas, sempre na tentativa de que as mesmas possam propiciar uma participação ativa do estudante em seu processo de aprendizagem. Tais estratégias e atividades propõem não somente a aquisição de conteúdos conceituais, mas também conteúdos procedimentais e atitudinais. Dessa forma, o estudante deverá envolver-se em um trabalho na escola que favoreça situações para o desenvolvimento de habilidades de comunicação, cooperação, argumentação, dentre outras (PEREIRA et al., 1999). Entendemos o trabalho na escola como aquele proporcionado pela mesma e não como um espaço físico definido.

#### 4.1 – O MATERIAL PARADIDÁTICO

A articulação entre os diferentes saberes era algo visualizado por nós durante toda a pesquisa realizada com as artesãs. Assim, o material paradidático a ser produzido deveria apresentar quais os outros saberes que poderiam advir de tal cultura, além dos saberes referentes à própria cultura.

Para iniciarmos a sua produção, fizemos a transcrição das entrevistas. Em seguida, codificamos as entrevistas, ordenando-as de acordo com o assunto abordado pelas tecelãs. As entrevistas foram marcadas com um realce e cor da fonte correspondente ao código. Exemplificando: o código com realce amarelo e cor da fonte preta correspondia à fala das tecelãs em que elas se apresentavam e falavam sobre o seu trabalho na roça; o código com realce azul e cor da fonte preta correspondia às falas sobre o tingimento com anil, e assim por diante.

Fizemos uma breve apresentação voltada para o professor e, em seguida, como introdução, realizamos uma descrição sucinta sobre a tradição cultural da tecelagem manual realizada a quatro pedais. Tal descrição possibilita situar o contexto dessa cultura popular e como ela se manifesta. Em seguida, colocamos uma apresentação das artesãs, “por elas mesmas”, entrevistadas durante a pesquisa de campo. A identificação de cada uma delas foi feita a partir de seus nomes reais e de suas fotografias. São elas sujeitos detentores desse saber popular, valorizados e reconhecidos como parte integrante e essencial de uma cultura, com as suas normalidades e particularidades. Também preservamos o seu modo de falar para melhor caracterizar o contexto a partir do qual foi realizado o material e “respeitar e preservar as diferentes manifestações de linguagem por diferentes grupos sociais, em suas esferas de socialização” (BRASIL, 2002a, p. 130).

Após a apresentação de cada uma das artesãs, expomos as etapas envolvidas na tecelagem, na seqüência em que são realizadas. Quando alguma etapa envolvia maiores

detalhes, elas foram tratadas separadamente. Nessa perspectiva, dividimos o material em várias partes, sendo elas: “tosquiando o carneiro”, “é hora de colher o algodão!”, “retirando a semente do algodão”, “deixar o algodão limpinho”, “pentear as fibras”, “fazer o fio”, “fazer a meada e o novelo”, “agora, o tingimento”, “para tirar a sujeira”, “tingir de ferrugem ‘pra ficar bonito’”, “ ‘dicuada’? O que é isto?”, “o tingimento com o anil é ‘enguçado’”, “mais sobre o anil...crenças, credices”, “tingir a lã com quaresminha”, “usando as cascas das árvores”, “outras plantas, novas cores, outros métodos”, “para segurar a tinta”, “a tinta comercial”, “a quantidade para usar”, “urdir”, “colocar no tear”, “o repasso”, “os tipos de repasso”, “tecer”, “hoje é mais quente?”, “uma profissão: artesã”.

Em cada parte, realizamos uma pequena introdução sobre o assunto a ser tratado, situando o contexto em que aquela atividade é realizada, fazendo algumas explicações em termos científicos ou esclarecimentos<sup>89</sup> e, ainda, comparações mais superficiais com a atividade realizada de forma artesanal e industrial. Essa introdução abre caminho para as falas das artesãs. Tais falas foram reproduzidas integral ou parcialmente. Nem sempre foram utilizadas as falas de todas as artesãs, sendo selecionadas aquelas que mais enfatizavam e/ou deixavam mais claro o assunto.

De acordo com a fala das artesãs, buscamos algumas questões que poderiam surgir a partir do estudo daquele assunto. Seriam as problematizações iniciais que conduziriam à necessidade de um estudo mais aprofundado, de outros saberes. A partir daí, sugerimos os saberes científicos ou outros saberes ou temas que poderiam ser abordados a partir dessas questões. Essa seção foi denominada “Tecendo outros saberes” e estes entrelaçamentos realizados permitiram abordar uma gama enorme de conceitos (científicos ou não) e temas. Entretanto é importante ressaltar que nem sempre foi tão fácil estabelecermos as questões e relações entre as falas das tecelãs e o assunto a ser abordado em sala de aula. Embora algumas

---

<sup>89</sup> Em muitos momentos, a etapa foi apresentada apenas por gestos ou expressões de difícil reprodução em um texto escrito. Dessa forma, a limitação da reprodução de um determinado contexto à palavra escrita gerou a necessidade de maiores esclarecimentos.

vezes o tema tenha surgido de forma muito explícita (por exemplo, os organismos geneticamente modificados e o aquecimento global), em outras, não conseguimos sugerir um tema e assim, fizemos a associação apenas a um determinado conteúdo conceitual de uma disciplina específica (a conservação da quantidade de momento angular, por exemplo). Os textos produzidos na seção “Tecendo outros saberes” tiveram como referência livros (ex: “Química das sensações”), artigos de revistas de divulgação científica (Ciência Hoje, Química Nova na Escola), reportagens retiradas de sítios eletrônicos mantidos por institutos ou departamentos de instituições federais de ensino superior – IFES –, como aquele mantido pelo CNPq (Prossiga). Todas as referências são citadas ao final do material paradidático.

Outra dificuldade encontrada foi buscar a interdisciplinaridade. Assim como colocam os PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002b, p. 17), “a perspectiva de desenvolver conteúdos educacionais com contexto e de maneira interdisciplinar, envolvendo uma ou mais áreas, não precisa necessariamente de uma reunião de disciplinas, mas pode ser realizada numa mesma disciplina”. Nesse sentido, a nossa formação tradicional do professor de ciências (Química, no nosso caso), voltada para a descontextualização, a disciplinaridade e o conteudismo dificultam o estabelecimento dessas articulações disciplinares. Essa foi uma de nossas constatações ao percebermos que a Revolução Industrial, durante a nossa escolarização, foi um assunto tratado apenas na disciplina de história e não foi feita a articulação entre as outras disciplinas, principalmente as ciências naturais (Física), que tanto se desenvolveu em tal período. Outro tema que apresenta uma interdisciplinaridade mais evidente e que, na grande maioria das vezes, é abordado somente na geografia, é o cerrado brasileiro. A articulação com a biologia (Botânica) é de fácil percepção, mas e aquela com a química? Ou com a matemática? As substâncias presentes no solo, ácido, do cerrado são uma das responsáveis pela formação de sua vegetação. O relevo envolve relações geométricas. Porém, essas percepções não são tão óbvias ou mesmo fáceis.

Após a seção “tecendo saberes”, sugerimos, a título de exemplo, alguns conteúdos químicos. Isto visou auxiliar o professor de química que, muitas vezes, trabalha com a abordagem conceitual e não com a abordagem temática. Por tal motivo, existe uma certa dificuldade do mesmo em relacionar temas a conteúdos químicos, o que não foi tão diferente para nós quando nos propusemos a sugerir tais conteúdos, já que não os propusemos em todas as partes do material.

Muitas vezes tivemos que procurar colegas de outras áreas das ciências para maiores esclarecimentos referentes a determinados conceitos. Fator negativo ou positivo? Positivo, quando enxergamos a limitação de nossos conhecimentos e a necessidade da superação da compartimentalização dos saberes. Negativo, se não nos propusermos ao diálogo.

Após a sugestão de conteúdos químicos que poderiam ser abordados a partir da seção “Tecendo saberes” ou dos saberes populares apresentados nas falas das artesãs, sugerimos algumas atividades. Nesse momento, a nossa intenção era sugerir atividades interdisciplinares, além de salientarmos algumas estratégias de ensino propostas nos cursos de CTS (SANTOS e SCHNETZLER, 1997): visitas a indústrias e a museus, debates, projetos individuais e em grupo, pesquisa de campo, utilização de materiais audiovisuais (slides, filmes), utilização de entrevistas, jogos de simulação, etc. Essas estratégias visam a tomada de decisão pelo estudante.

Outro aspecto que tentamos abordar na sugestão de atividades foi a experimentação. Em uma perspectiva que considera as concepções prévias dos estudantes, a visão sobre a experimentação no ensino de ciências modificou-se a partir de trabalhos realizados na década de 70. O uso da experimentação passou a justificar-se apoiando em motivos relacionados à estrutura da ciência, vista agora como construção humana e, portanto, factível de erros; à psicopedagogia; à didática das ciências, com suas especificidades; e à reformulação conceitual das idéias do estudante (AXT, 1991).

Como afirma Giordan (1999, p. 44),

Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

A experimentação investigativa favorece as relações entre os níveis fenomenológicos e teóricos das ciências (no nosso caso, Química) e também o surgimento de discussões dialógicas entre estudantes e entre esses e o professor. Cabe ao professor a mediação pela linguagem científica, já que a observação do fenômeno por si só não é capaz de trazer à tona os conceitos científicos que permitem interpretar o fenômeno ocorrido, como colocam os filósofos da ciência Popper (2000) e Kuhn (2006), ao criticarem a visão indutivista-positivista de ciência.

Além disso, há que se considerar que os estudantes trazem as suas concepções prévias que, muitas vezes, se contrapõem ao conhecimento científico. Daí a necessidade de um momento de reflexão durante as aulas experimentais para que essas idéias possam ser explicitadas e trabalhadas como hipóteses que podem ser substituídas por outras (os conceitos científicos), mais potentes, como teoriza Popper (2000).

Podemos ir adiante nessa reflexão, não considerando a dicotomia teoria/prática, fazendo uma indistinção entre sala de aula e laboratório, já que o estudante, ao se deparar com um problema a ser resolvido, deveria fazer mais do que observações e medidas experimentais (SILVA e ZANON, 2000; COSTA et al., 1985).

Diante dessas reflexões, tivemos um certo receio ao sugerir algumas atividades experimentais. Que essas não se transformem em “receitas de bolo”!

Uma das percepções que tivemos foi sobre a grande possibilidade de trabalho que o professor de física pode realizar relativo ao estudo da mecânica. Cinemática e dinâmica. Impulso, quantidade de movimento, força, etc.



Ao final do material, apresentamos um glossário com termos técnicos utilizados na tecelagem e algumas expressões regionais utilizadas pelas artesãs.

A fim de buscarmos uma avaliação prévia do material paradidático produzido por nós e também da possibilidade de inserção dos saberes populares na escola, o mesmo foi apresentado, em sua versão preliminar, aos participantes de um minicurso ministrado por nós durante o XV Encontro do Centro-Oeste de Debates em Ensino de Química – XV ECODEQ – realizado em Dourados - MS, no mês de outubro de 2007. Solicitamos aos participantes do minicurso que respondessem a um questionário (Apêndice C), no qual foram colocadas questões referentes à possibilidade de inserção dos saberes populares na escola e, também, alguns aspectos do material produzido, como: contextualização, viabilidade de utilização pelo professor como referência para outros trabalhos semelhantes, interdisciplinaridade. É importante ressaltar que, durante o minicurso, foram discutidos os termos contextualização e interdisciplinaridade, como colocados nessa dissertação.

Participaram do minicurso professores da Educação Básica (Fundamental e Médio) e também estudantes de cursos de licenciatura em Química. Na ponderação dos mesmos, o tempo disponível para que eles entrassem em contato com o material não seria suficiente para uma avaliação mais rigorosa, o que concordamos. Entretanto todos salientaram a sua contextualização e interdisciplinaridade, embora não tenha sido possível observar tanta “clareza” em suas colocações sobre contextualização, como podemos exemplificar nas respostas a seguir: “Muito rico em contextualização, pois relaciona muito com a cultura e o social”; “Ótimo. O material gera muitos temas que poderão ser desenvolvidos em sala de aula e trabalhar muitos conceitos e não só de química”.

Com respeito à possibilidade da inter-relação entre os saberes populares e os outros saberes escolares e a viabilidade de utilização do material pelo professor como referência para outros trabalhos semelhantes, os participantes do minicurso escreveram: “Irrestível. É uma

forma ‘saborosa’ de ensinar ciências respeitando os conhecimentos que as pessoas já possuem, cultura, tornando o processo de ensino aprendizagem dinâmico, eficaz e com muito mais condições de alcançar os objetivos propostos”; “É positiva (mas precisamos de muito preparo/capacitação)”; “A abordagem foi rápida, mas com um estudo com calma, sera de grande utilidade para novas abordagem em determinados conteúdos e pesquisa, sendo um apoio p/ o professor”; “Realmente admirei muito o trabalho e penso em fazer um semelhante”.

Temos clareza que a avaliação é ainda muito incipiente, visto que apenas cinco pessoas responderam ao questionário, e que existe a necessidade de uma avaliação mais sistemática para que possamos aprimorar a proposta. Entretanto percebemos que a aceitação foi grande, pois, ao mostrarmos o material, foi solicitada uma cópia para outro colega ou ainda a versão final do material e endereço eletrônico para contato.

---

## CONSIDERAÇÕES

### FINAIS

---

Embora as pesquisas educacionais voltadas para o multiculturalismo na educação científica ainda estejam em fase preliminar, acreditamos que elas possam introduzir uma nova visão sobre o ensino de ciências. A valorização cultural na escola pode auxiliar a inter-relação entre as pessoas, desenvolver sentimentos de solidariedade e respeito ao próximo, dar novos significados aos conhecimentos já adquiridos.

Em um país como o nosso, com uma diversidade cultural muito grande e, conseqüentemente, uma variedade de interpretações sobre o mundo natural, não seria prudente excluí-las da escola. Desse modo, se os diferentes saberes que formam cada indivíduo fossem compreendidos e a escola propiciasse a mediação entre estes saberes, a capacidade de diálogo entre educador e educando se tornaria mais suscetível, possibilitando a negociação de significados.

Ao propormos a inter-relação entre os saberes populares e os formais na escola, compreendemos que várias dessas manifestações da cultura popular foram esquecidas ou podem ser hoje consideradas obsoletas ou antiquadas. Entretanto, mesmo aquelas não-praticadas atualmente na mesma proporção de outrora podem levar conhecimentos para a comunidade escolar como algo a ser retomado ou ainda para que conheçamos nossa história, como bem argumenta Chassot (2000).

Mais uma vez, ressaltamos a necessidade de que propostas de ensino semelhantes a essa sejam desenvolvidas no interior da cultura popular, em seu contexto. Assim, a articulação entre a escola e as pessoas envolvidas com a cultura popular geradora dos outros saberes

poderia dar-se em momentos vários, num movimento de ir e vir constante. Esse exercício constante pode permitir, dentre várias possibilidades, uma forma de negociação de significados e de apropriação de conceitos científicos, pois as inter-relações entre os saberes científicos e os saberes populares nem sempre se apresentarão tão claras. Além disso, podem ser gerados novos conteúdos para serem trabalhados em quaisquer disciplinas, de forma dinâmica e motivadora.

A questão relativa à formação, inicial e continuada, do professor e à dinâmica de diálogo entre os vários professores para a realização de um trabalho interdisciplinar é fator preponderante na realização concreta desse trabalho. Como afirma Freire (2000), muitas vezes o próprio professor não se percebe como reproduzidor de um modelo opressor de educação e exerce uma prática irrefletida. Nesse sentido, faz-se necessário instigar o professor a refletir epistemologicamente sobre as suas concepções sobre o processo ensino e aprendizagem, sobre a sua visão sobre a natureza da ciência, sobre termos que lhe são apresentados sem muita clareza, como a interdisciplinaridade e a contextualização.

Outrossim, também refletimos sobre a nossa proposta apresentada. Cabe avaliá-la na prática, em sua concretização. Só assim poderemos analisar as suas capacidades, as suas possibilidades, as suas limitações. Essa seria a continuidade desse trabalho: a sua aplicação, em uma escola real, em condições reais.

Finalmente, acreditamos em uma escola que poderia ser palco de uma educação inclusiva, construindo uma identidade cultural com redução das desigualdades e exclusões a partir da convivência com as diferenças singulares e não-desqualificadas de todas e quaisquer naturezas. E é dessa forma que visualizamos a nossa proposta de trabalho.

---

## REFERÊNCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

---

ALCÂNTARA, M. R.; DANTIN, D. A química do processamento têxtil. **Química Nova**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 320-330, 1996.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é história da ciência**. 2. reimp. São Paulo: Brasiliense, 1995. (Coleção Primeiros Passos).

ALLINGER et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

ANDERY, M. A. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. 15. ed. Rio de Janeiro: Garamound, 2006.

ARANTES, A. A. **O que é cultura popular**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. (Coleção Primeiros Passos).

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A. e AXT, R. (Org). **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1991. p. 79-91.

AYALA, M.; AYALA, M. I. N. **Cultura popular no Brasil: perspectiva de análise**. São Paulo: Ática, 1987. (Série Princípios).

ATKINS, P. W. **Moléculas**. Tradução Paulo Sérgio Santos e Fernando Galembeck. São Paulo: EDUSP, 2000.

BASTOS, F. História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. 4a reimpressão. In: NARDI, R. (Org.) **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005. p. 43-52. (Educação para a ciência).

BOAS, F. As limitações do método comparativo da antropologia. In: CASTRO, C. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004. p. 25-39. (Coleção Antropologia social).

BOAS, F. Os métodos da etnologia. In: CASTRO, C. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004. p. 41-52. (Coleção Antropologia social).

BOAS, F. Alguns problemas de metodologia nas ciências sociais. In: CASTRO, C. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004. p. 53-66. (Coleção Antropologia social).

BOAS, F. Os objetivos da pesquisa antropológica. In: CASTRO, C. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004. p. 87-109. (Coleção Antropologia social).

BORGES, R. M. R. **Em debate:** cientificidade e educação em ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002a.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002b.

CABRAL, J. M. P. História breve dos pigmentos: das artes da Idade Média (1ª parte). **Química**, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ), 103, p. 33-44, out./dez. 2006. Disponível em: <[http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ\\_103\\_033\\_09.pdf](http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_103_033_09.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2007.

CABRAL, J. M. P. História breve dos pigmentos: das artes da Idade Média (2ª parte). **Química**, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ), 104, p. 39-50, jan./mar. 2007. Disponível em: <[http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ\\_104\\_039\\_09.pdf](http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_104_039_09.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2007.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas:** estratégias para entrar y salir de la modernidad. 9. ed. Buenos Aires: Paidós, 2001.

CANTARINO, C. Poder e preconceito. **Patrimônio:** Revista Eletrônica do IPHAN, Brasília, n. 6, jan./fev. 2007. Disponível em: <<http://www.revista.iphan.gov.br/materia.php?id=217>>. Acesso em: 21 mar. 2007.

CANTO, E. L. **Plástico:** bem supérfluo ou mal necessário? São Paulo: Moderna, 2001. (Coleção Polêmica).

CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ. **Formação de professores de ciências.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da Nossa Época).

CASTRO, C. (Org.). **Antropologia cultural.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004. p. 7-23. (Coleção Antropologia social).

CAVALCANTI, M. L. **Entendendo o folclore.** PGM1: O que é, o que é: folclore e cultura popular. Cultura popular e educação. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/cpe/tetxt1.htm>>. Acesso em: 20 set. 2006.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** 5. reimp. Tradução Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 2006.

CHARTIER, R. Cultura popular: revisitando um conceito historiográfico. **Estudos históricos**, v. 8, n. 16, p.179-192,1995. Disponível em: <<http://www.cpdoc.fgv.br/revista/arq/172.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2007.

CHASSOT, A. I. **Saberes populares fazendo-se saberes escolares.** 2000 (Relato de pesquisa).

\_\_\_\_\_. Saber científico, saber escolar, saber popular. **Presença pedagógica**, Belo Horizonte, v.2, n.11, p. 81 a 84, set./out. 1996.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. (Coleção Educação em química).

CICOUREL, A. Teoria e método em pesquisa de campo. Tradução Alba Zaluar Guimarães. In: GUIMARÃES, A. Z. (Org). **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves S.A., 1975. p. 87-121.

COBERN, W. W. A values framework for teaching global science. **Perspectives on Science and Christian Faith (PSCF)**, 40, p. 204-209, dec. 1988. Disponível em: <<http://www.asa3.org/asa/PSCF/1988/PSCF12-88Cobern.html>>. Acesso em: 20 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. Contextual constructivism: The impact of culture on the learning and teaching of science. In: TOBIN, K. G. (Ed.). **The practice of constructivism in science education**. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, p. 51-69, 1993. Disponível em: <[http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/23/41/41.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/23/41/41.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2006.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining “science” in a multicultural world: implications for science education. **Inc. Sci. Ed.**, John Wiley & Sons, 85, p. 50-67, 2001. Disponível em: <<http://www.wmich.edu/slensp/SLCSP148/slensp148.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2006.

COSTA, A. M. et al. **Tópicos na organização do conteúdo químico**. [s.n.], 1985.

D’AMBRÓSIO, U. **Ciência multicultural**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/cronograma2003/mee/meetxt4.htm>>. Acesso em: 26 set. 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação).

D’OLNE CAMPO, M. “Estar aqui” e “estar lá”: tensões e interseções com o trabalho de campo. **Anais do Primeiro Congresso em Etnomatemática**. São Paulo: Faculdade de Educação-USP, 2000. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/~etnomat/anais/MarcioDOLneCampo.html> Acesso em: 27 set. 2006.

DUARTE, C. R. A tecelagem manual do Triângulo Mineiro: uma contribuição para a história da cultura material em Minas Gerais. **História & Perspectivas**, Uberlândia, n<sup>os</sup> 25 e 26, p.121-146, Jul/Dez 2001/Jan.Jul. 2002.

EL-HANI, C. N.; SEPÚLVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: GRECA, I. M.; SANTOS, F. M. T. (Org.) **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006. p.161-212. (Coleção Educação em ciências).

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia? São Paulo: 1979. (Coleção Realidade Educacional).

FERNANDES, F. **O folclore em questão**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1989.

FERREIRA, E. L. **Corantes naturais da flora brasileira**. Guia prático de tingimento com plantas. Curitiba: Optagraf, 1997.

FONSECA, R. G. da; SANTANA, J. C. F. de. **Análise de fios equipamentos e aspectos relevantes de qualidade**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Campina Grande, dez. 2003. Circular técnica. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2003/CIRTEC69.PDF>>. Acesso em: 24 nov. 2006.

FORGIARINI, E. **Degradação de corantes e efluentes têxteis pela enzima Horseradish Peroxidase (HRP)**. 2006.121 p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. (Coleção O Mundo, hoje, v.1).

FREIRE Jr., O. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: SILVA FILHO, W. J. da (Org.). **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002. p.13-30.

FUNDAÇÃO PRÓ-MEMÓRIA. Secretaria da Cultura, Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Tecelagem Manual no Triângulo Mineiro** – uma abordagem tecnológica. Brasília, 1984.

GARCIA, P. B. Educação popular: algumas reflexões em torno da questão do saber. **Cadernos do CEDI/2** (Centro Ecumênico de Documentação e Informação). Rio de Janeiro: Tempo e Presença Editora, p. 89-121, 1979.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

\_\_\_\_\_. **O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa**. Tradução Vera Mello Joscelyne. Petrópolis: Vozes, 1998.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GRANGER, G. G. **A ciência e as ciências**. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 1994.

GUARATINI, C.C. I.; ZANONI, M. V. Corantes têxteis. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 71-78, jan./fev. 2000.

GUIMARÃES, A. Z. (Org). **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves S.A., 1975, p. 9-35.

HADEN, J. Iron and education in Uganda. **Uganda Journal**, v. 34, 11, p. 49 a 51, 1973.

HENRY, J. **A revolução científica e as origens da ciência moderna**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998. (Coleção Ciência e Cultura).

HOBSBAWN, E. J. **A era das revoluções: Europa 1789-1848**. 10. ed. Tradução Maria Tereza Lopes Teixeira e Marcos Penchel. São Paulo: Paz e Terra, 1997.



- JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. 2. ed. rev. amp. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- JARDIM, W. R. **Os ovinos**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1977. (Biblioteca Rural).
- KASSAB, A. L. **Algodão: do artesanato indígena ao processo industrial**. São Paulo: Ícone, 1986.
- KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P. **Química e reações químicas**. 3. ed. Tradução Horácio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, 1998. v.1.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- LARAIA, R. B. **Cultura: um conceito antropológico**. 18. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- LEHNINGER, A. L. **Bioquímica**. 6. reimp. Supervisão José Reinaldo Magalhães, tradução Djalma J. Muniz e Marina A. Alvarez. São Paulo: Edgard Blücher, v. 1, 1995.
- LIMA, A. L. S.; PEREIRA, M. H. G.; PINTO, L. H. P. A. C. **Corantes sintéticos: a química das cores**. Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://server2.iq.ufrj.br/~angelo/corantes.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2007.
- LIMA, M. C.; OLIVO, S. (Org). **Estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso: na construção da competência gerencial do administrador**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- LIMA, R. G. **Engenho e arte**. PGM 4: Cultura popular e educação. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/cpe/tetxt4.htm>>. Acesso em: 20 set. 2006.
- LIMA, R. G.; FERREIRA, C. M. O museu de folclore e as artes populares. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, n. 28, p.101-119,1999.
- LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.
- MACEDO, E. F. 1998. Os temas transversais nos parâmetros curriculares nacionais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.8, p. 23-27, nov. 1998.
- MACHADO, R. **Ciência e saber: a trajetória da arqueologia de Foucault**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1981.
- MADDOCK, M. N. Science education: an anthropological viewpoint. **Studies in Science Education**, n. 8, p.1 a 26, 1981.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química – professor/pesquisador**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. (Coleção Educação em Química).

- MALINOWSKI, B. Objeto, método e alcance dessa pesquisa. Tradução Olga Lopes da Cruz. In: GUIMARÃES, A. Z. (Org). **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves S.A., p. 39-61, 1975.
- MARQUES, M. O. **Educação nas ciências: interlocução e complementaridade**. Ijuí: Unijuí, 2002. (Coleção Fronteiras da educação).
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.
- MAUREAU, X. Tecelagem manual no Triângulo Mineiro: uma política sistemática de inventário tecnológico. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 56-63, 1986.
- MENESES, U. T. B. de. **Memória e cultura material: documentos pessoais no espaço público**. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE ARQUIVOS PESSOAIS, 1997, São Paulo. **Anais...** Rio/São Paulo: CPDOC/FGV-IEB/USP. Disponível em: <<http://www.cpdoc.fgv.br/revista/arq/238.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2006.
- MIRANDOLA, N. S. A. **As tecedeiras de Goiás – estudo lingüístico, etnográfico e folclórico**. Goiânia: CEGRAF/UFG, 1993. (Coleção Documentos Goianos).
- MIRANDOLA FILHO, A.; MIRANDOLA, N. S. A. **Vegetais tintoriais do Brasil**. Goiânia: Gráfica Líder, 1991.
- MORAIS, R. **Estudos de filosofia da cultura**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.
- MOREIRA, M. A. Investigación en educación en ciências: métodos cualitativos. **Actas del PIDEIC - PROGRAMA INTERNACIONAL DE DOCTORADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**. Universidad de Burgos, España; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, v.4, p. 25-53, 2002.
- OMNÉS, R. **Filosofia da ciência contemporânea**. São Paulo: UNESP, 1995.
- OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n.3, p. 184-196, dez. 1996.
- PASCHOAL, F. M. M.; TREMIOLISI-FILHO, G. Aplicação da tecnologia de eletrofloculação na recuperação do corante índigo blue a partir de efluentes industriais. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 766-772, set./out. 2005.
- PEREIRA, R. L. et al. Tirando as argilas do anonimato. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 3-5, nov. 1999.
- PIETROCOLA, M. et al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 2, n. 1, mar. 2002. Disponível em: <[http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2\\_n1/catiacibele.PDF](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_n1/catiacibele.PDF)>. Acesso em: mar. 2006.
- PINHEIRO, P. C.; GOMES, A. S. A produção artesanal de tijolos: um saber patrimonial estudado nas aulas de ciências de uma sala multisseriada. In: 23ª REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA - 23<sup>a</sup> SBQ. 2000, Poços de Caldas. **Anais...** ED 0215. Não paginado.

PINHEIRO, P. C. **Estabelecendo “pontes” entre a cultura popular, a cultura dos alunos e a ciência escolar a partir de um instrumento hipermídia etnográfico.** Disponível em: <[http://www.lapeq.fe.usp.br/pesquisas/pdf/resumo\\_expandido\\_paulo.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/pesquisas/pdf/resumo_expandido_paulo.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2006.

PINHEIRO Jr., G. C. **Ovinos no Brasil.** Belo Horizonte: Itatiaia Ltda, 1973. (CAPEB), v. 4.

POMEROY, D. Science education and cultural diversity: mapping the field. **Studies in Science Education**, n. 24, p. 49-73, 1994.

PONTUSCHKA, N. N. (Org.). **Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública.** São Paulo: Loyola, 1993.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica.** 6. ed. Tradução Leônidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 2000.

QUEIROZ, M. I. P. de. **Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva.** São Paulo: CERU e FFLCH/USP, 1983. (Coleção Textos).

RADCLIFFE-BROWN, A. R. A posição atual dos estudos antropológicos. Tradução Luis Fernando Dias Duarte. In: GUIMARÃES, A. Z. (Org). **Desvendando máscaras sociais.** Rio de Janeiro: Francisco Alves S.A., p. 177-194, 1975.

RAMOS, M. G. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensão e perspectivas. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e o ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: Edipucrs, 2000, p.13-35.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências.** 2005. 257 p. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROCHA, S. **Folclore: roteiro e pesquisa.** Belo Horizonte: Centro popular de cultura e desenvolvimento, 1996. Disponível em: <<http://www.cpcd.org.br/publ-hm.htm>>. Acesso em: 10 out. 2005.

ROCHA, S. É possível fazer educação sem escola? In: SEMINÁRIO NACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AS CULTURAS POPULARES. 2005, Brasília. **Anais...** São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Ministério da Cultura, 2005. p. 96-106.

RODRIGUES, C. D. O.; OLIVEIRA, M. P. A abordagem da relatividade restrita em livros didáticos do ensino médio e a transposição didática. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – II ENPEC. 1999, Valinhos. **Anais...** 1999, 1 CD-ROM.

ROMANELLI, L. I. Encontros e desencontros entre a cultura acadêmica e a cultura indígena. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. (Org). **Linguagem, cultura e cognição:**

reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 151-166. (Coleção Linguagem e Educação).

RONAN, C. A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**. Tradução Jorge Enéas Fortes. São Paulo: Jorge Zahar, 1987, 4 v.

SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem às nascentes do rio São Francisco**. 2. ed. Tradução Regina Regis Junqueira. Belo Horizonte: Itatiaia, 2004. (Coleção Reconquista do Brasil).

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez. 2000.

SHINTAKU, S. **Corantes orgânicos: uma abordagem temática voltada para o ensino médio**. 2004. 51 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. (Org). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

SILVA, P. B. da; AGUIAR, L. H.; MEDEIROS, C. F. de. O papel do professor na produção de materiais fitoterápicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 19-23, mai. 2000.

SILVA, T. S. S. da. **Estudo de tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e esgoto**. 1999. 88 p. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1999.

SOLOMONS, T. W. G. **Química orgânica**. 6. ed. Tradução Horácio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, 1996. 2 v.

SOUZA, L. B. F.; SILVA, R. R. da; PEREIRA, C. L. N. A química dos corantes: a história da ciência no ensino de química. In: XIII Encontro Nacional de Ensino de Química – XIII ENEQ, 2006, Campinas. **Anais...** 1 CD-ROM.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química**. Tradução Maria Luiza X A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

TWARDOKUS, R. G. **Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil**. 2004. 136 p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004.

VELHO, G.; CASTRO, E. B. V. de. O conceito de cultura e o estudo de sociedades complexas: uma perspectiva antropológica. **Artefato - Jornal de cultura**, Rio de Janeiro, Conselho Estadual de Cultura, Ano I, n. 1. p.1-21, 1978.

VIANNA, L. **Culturas populares e gestão de patrimônio** – em defesa da pluralidade. PGM2: Tradições populares e indústria cultural. Disponível em: <[www.redebrasil.tve.br/salto/boletins2004/dpc/tetxt2.htm](http://www.redebrasil.tve.br/salto/boletins2004/dpc/tetxt2.htm)>. Acesso em: 20 mar. 2007.

ZYLBERSZTAJN, A. Revoluções científicas e a ciência normal na sala de aula. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. (Org.). **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. p. 47-61.

## **APÊNDICE A**



**Universidade de Brasília – UnB**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências**  
**Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências**  
**Instituto de Física/Instituto de Química**

Brasília, 2 de abril de 2007

Ilmo(a) Sr(a) Diretor(a)

Solicito a permissão para que possa ser aplicado um questionário aos alunos do Ensino Médio de sua escola. Tal atividade deve ter a duração de aproximadamente 30 minutos e faz parte da pesquisa realizada pela mestranda Maria Stela da Costa Gondim, matrícula nº 05/29346, pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – UnB ([www.unb.br/ppgec](http://www.unb.br/ppgec)).

Informo que a integridade dos alunos da escola será preservada e não serão discriminados nomes dos mesmos, bem como o da escola.

Certo de contar com a sua colaboração, agradeço.

Atenciosamente

Prof. Dr. Gerson de Souza Mól

## QUESTIONÁRIO

Por favor, gostaria que respondesse algumas questões colocadas abaixo, a respeito da tecelagem manual.

- 1- Você já viu alguma colcha de lã ou algodão ou outro artigo feito manualmente em um tear? Onde?

---

---

---

---

---

- 2- Você conhece alguém que realize ou tenha realizado o trabalho de tecelagem manual? Ela é de suas relações pessoais?

---

---

---

---

---

- 3- Você gostaria de conhecer alguém que realize tal trabalho e como ele é feito?

---

---

---

---

---

Obrigado!



## **APÊNDICE B**

## DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA TECELAGEM MANUAL EM QUATRO PEDAIS

A descrição sucinta de cada etapa realizada na tecelagem manual em quatro pedais é realizada a seguir, utilizando-se informações obtidas a partir da observação e depoimentos dados pelas artesãs de Uberlândia (Centro de Fiação e Tecelagem), Araxá (setor de Artesanato da Fundação Cultural Calmon Barreto), Itapagipe e Perdizes, realizados no mês de outubro de 2006 e janeiro de 2007 e também da utilização das referências da Fundação Pró-Memória (1986), Mirandola Filho e Mirandola (1991) e Mirandola (1993). As figuras mostradas são fotografias tiradas durante as visitas. As etapas realizadas são: tosquia do carneiro, descaroçamento do algodão, limpeza e destrinçamento do algodão, cardação, fiação, produção das meadas, tingimento, enovelamento, urdição e tecelagem.

A **tosquia** era realizada duas vezes ao ano, nos meses de fevereiro/março e outubro/novembro. Para realizar a mesma, amarra-se o animal pelas pernas e coloca-o em uma mesa. Em seguida, sua lã é escovada para a retirada de sujeira, para depois praticar a tosquia com uma tesoura apropriada. A lã obtida é lavada utilizando-se sabão e água, sendo possível, com tal procedimento, eliminar a poeira e a suarda. Quando pequenas quantidades de carneiros eram tosquiadas, fazia-se a lavagem da lã no próprio animal.

A semente do algodão era plantada no período das chuvas e sua colheita era realizada ao final do mesmo período. A colheita era realizada manualmente. Após a colheita, os chumaços de algodão são colocados ao sol para secar e facilitar o **descaroçamento do algodão** (retirada das sementes). Neste, utiliza-se o descaroçador para a retirada das sementes das mesmas, que consiste em um aparelho com dois cilindros giratórios dotados de manivela por onde são passados os chumaços de algodão. Em um dos lados coloca-se o chumaço de algodão com as sementes. Em seguida, movimentam-se as manivelas em sentido horário, fazendo com que de, um lado seja passado o algodão, enquanto do outro fiquem retidos os caroços (sementes), como é ilustrado na figura 1.



Figura 1 – Fotografia do processo de descaroçamento do algodão.

Para a **limpeza e destrinçamento das fibras**, utiliza-se o batedor, que consiste em um arco no qual chumaços de algodão prendem-se na corda feita de barbante ao entrar em contato com o mesmo. A corda do arco é vibrada várias vezes, proporcionando a limpeza e abertura das fibras (figura 2).



Figura 2 – Fotografia de uma artesã utilizando o batedor para limpar o algodão.

Para uma limpeza mais efetiva, pode-se ainda retirar a sujeira do algodão com as próprias mãos, como ilustrado na figura 3.



Figura 3 – Fotografia de uma artesã realizando a limpeza manual do algodão, após o uso do batedor.

Após a limpeza, faz-se a **cardação**. Ela é realizada com um par de cardas e tem como intuito fazer com as fibras fiquem mais paralelas, destrinçadas, além de auxiliar na retirada final da sujeira. Cada carda é composta de uma tábua de madeira retangular com um cabo localizado no maior lado da mesma. A sua parte interna é forrada com um tecido onde se encontram presos centenas de pontas de aço recurvadas dispostas paralelamente. Para destrinçar-se as fibras, formando uma fita ou pasta homogênea, uma das cardas, segurada por uma das mãos, é recoberta com o algodão ou lã e é atritada na outra carda, que permanece imóvel, enquanto a primeira é movimentada no sentido de encontro ao corpo da pessoa que está usando. Tal movimento, em sentido único como o ato de escovar os cabelos, repete-se até que a carda imóvel fique cheia de fibras, como mostra a figura 4. Quando isto acontece, esfregam-se as fibras na carda móvel e continua-se o procedimento até que as fibras formem uma pasta de fios paralelos. Neste momento, a pasta é depositada em um balaio (como ilustrado na figura 5) e outro chumaço de algodão ou lã é colocado na carda.



Figura 4 – Fotografia de uma artesã realizando a cardação.



Figura 5 – Fotografia da pasta de lã obtida após a cardação.

A pasta (ou fibra) obtida na cardação é transformada em fio, na etapa denominada **fiação**, realizada em uma roda de fiar. As fibras são alongadas e retorcidas utilizando-se os dedos da mão direita, enquanto a mão esquerda puxa o fio, dando-lhe a espessura e fazendo-o “crescer”, como ilustra a fotografia de uma artesã utilizando a roda de fiar (figura 6). A torção faz com que a fibra adquira maior resistência à tração. À medida que o fio vai aumentando, ele é enrolado em um fuso, que gira rapidamente, preenchendo uma carretilha (figura 7). Para que o fuso se movimente, ele é preso por fios em uma roda, que é girada a partir de um pedal acionado pela fiandeira.



Figura 6 – Fotografia de uma artesã realizando a fiação.



Figura 7 - Fotografia de um detalhe da roda de fiar que mostra o fuso e a roda.

Normalmente os fios são reunidos em meadas para que o tingimento, a ser realizado a posteriori, seja homogêneo e também para evitar que o fio se arrebeste ou embarace. Para se **fazer a meada**, utiliza-se a dobradura ou dobradeira. O fio é enrolado na mesma, que gira em sentido anti-horário enquanto é preenchida até formar uma meada, como mostra a figura 8.



Figura 8 – Fotografia de uma dobradura com uma meada de algodão.

Para se **fazer o novelo**, utiliza-se o mesmo instrumento, porém, a dobradoura gira em sentido horário, contrário aquele usado para se fazer a meada. A figura 9 mostra a fotografia de uma artesã fazendo o enovelamento.



Figura 9 - Fotografia de uma artesã enrolando um novelo na dobradoura.

As etapas relativas à produção de fios e meadas e enovelamento são realizadas da mesma maneira, tanto para o algodão quanto para a lã, bem como o processo de carda.

Depois de fazer-se a meada, pode-se realizar o **tingimento** das fibras. Antigamente tal processo era realizado utilizando-se plantas provenientes do cerrado, ou ainda pedaços de ferro velho para a obtenção da cor ferrugem. O tingimento é feito em tachos de cobre, ferro, alumínio ou ainda potes de barro e, dependendo do material com que é feito o utensílio utilizado, pode-se ter uma variação na tonalidade da cor ou até mesmo na própria cor. Para se realizar o tingimento, as meadas são lavadas anteriormente com água e sabão. Algumas vezes o tingimento é realizado no fogo (cocção), outras apenas são feitas a fermentação e oxidação do banho (a meada é colocada no banho juntamente com o material corante e ali permanece por alguns dias, até que se obtenha a cor desejada). Em vários casos são utilizados mordentes (fixadores de cor), que atuam aumentando a fixação do corante na fibra, fazendo com que o mesmo seja absorvido e conservado, podendo também modificar a cor. Após o tingimento, as meadas são estendidas em varal para secar e depois serem enoveladas na dobradoura, como já descrito.



**Urdir** o fiado (algodão) e/ou a lã consiste em preparar os fios que serão destinados à trama, definindo-se a metragem do tecido, tanto em relação à largura, quanto ao comprimento do mesmo. Ao conjunto de fios denomina-se urdume. Tal processo é realizado na urdideira, instrumento mostrado na figura 10. Ela se assemelha a uma moldura de quadro onde em cada lado têm-se os tornos de metal por onde os fios passam, em um formato de zigue-zague.



Figura 10 – Fotografia de um artesão realizando a urdição.

A medida de comprimento utilizada na urdição é a vara, que corresponde a aproximadamente um metro de fio e é a distância entre dois tornos sequenciais, em cada um dos lados. Os novelos que serão utilizados são colocados dentro do casal, uma caixa de madeira com doze compartimentos presa a estacas paralelas de madeira (figura 11). Estas estacas prendem-se a outra estaca colocada na horizontal, perfurada com doze buracos. Quando as artesãs não tinham o casal, elas usavam panelas, baldes etc., para que os novelos não ficassem soltos.





Figura 11 – Fotografias do casal.

Para definir-se a seqüência de fios que serão tecidos, de acordo com o efeito ou motivo escolhido, eles passam pelos buracos da estaca do casal e da espadilha (figura 12). Esse procedimento permite que os fios sejam “guiados” até a urdideira sem se misturar, além de se utilizar a mesma extensão de fio de cada novelo. Algumas artesãs não fazem uso da espadilha.



Figura 12 – Fotografia da espadilha.

Após os fios serem “guiados” pela espadilha, eles são agrupados dois a dois em forma de cruz, completando um agrupamento de 12 fios chamado cabrestilho, no qual se define a largura do tecido. Os fios cruzados passam pela urdideira, fazendo um zigue-zague, de acordo com a quantidade de varas a ser tecida. Repete-se o mesmo procedimento até obter-se a quantidade de cabrestilhos definida. Os fios são cruzados no início e no final da urdidura a cada novo cabrestilho urdido. A cruz permite que os fios permaneçam paralelos, não se

embaracem e mantenham a seqüência a ser tecida. Ao final da urdição, amarram-se os fios cruzados para depois cortá-los. Faz-se uma trança (figura 13), que se inicia no lado superior da urdideira para, enfim, o urdume ser levado ao tear.



Figura 13 - Fotografia de uma trança que será levada ao tear.

O urdume é levado ao tear de quatro pedais (figura 14) para que sejam montados os fios para a tecelagem. Os fios do urdume são presos a uma estaca de madeira e enrolados no órgão superior, para que fiquem bem tensionados. Um órgão é uma parte do tear formada por dois cilindros de madeira com manivelas. Existem dois órgãos no tear: o órgão superior, onde se enrolam os fios do urdume, e o órgão inferior, que fica próximo aos pedais e no qual se enrola o tecido. As figuras 15 e 16 mostram os dois órgãos.



Figura 14 – Fotografia de teares de quatro pedais.



Figura 15 – Fotografia do órgão superior com os fios de urdume enrolados.



Figura 16 – Fotografia do órgão inferior sendo ajustado para esticar o tecido.

Para ser mantida a cruz feita durante a urdição, os fios do urdume passam por duas estacas de madeira, como ilustra a figura 17, para depois iniciar a simples passagem dos fios pelas folhas de liço ou o repasso.



Figura 17 – Fotografia que mostra o detalhe dos entrelaçamentos dos fios (“cruz”) mantidos por estacas de madeira.

Nem todos os tecidos possuem repassos. Eles só são feitos quando se pretende obter uma padronagem (ou efeito) diferente no tecido, ou seja, não se faz repasso em um tecido liso ou simplesmente listrado. O repasso é um “esquema de concepção que contém as indicações

necessárias tanto para a passagem dos fios do urdume nas folhas de liço, quanto para a seqüência de pedalagem durante a execução da trama” (Cláudia Duarte, 2001/2002, p.129). O repasso é seguido utilizando-se uma folha de papel. As linhas horizontais, com os números de 1 a 4 à esquerda das mesmas, representam as folhas de liço, que são denominadas pelas tecelãs “folhas de dentro” (2 e 3) e “folhas de fora” (1 e 4). Os traços verticais representam a quantidade de fios que será repassada em cada folha de liço e a sua seqüência. Cada traço corresponde a dois fios, que são passados nas folhas de liço separadamente. A figura 18 mostra um repasso.

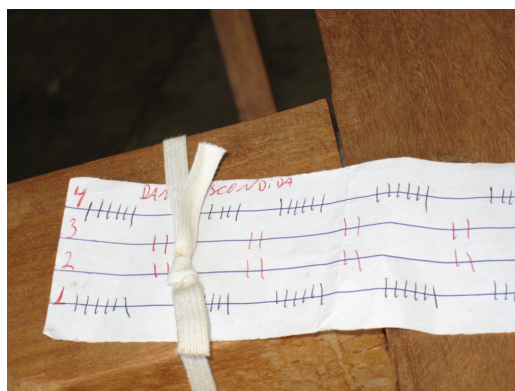


Figura 18 – Fotografia de um repasso.

O liço é formado por quatro folhas de madeira separadas por uma trama de algodão, onde passam os fios urdidos. Essas folhas são presas duas a duas por fios na parte superior do tear e estes fios passam por roldanas fixas (figura 19).



Figura 19 – Fotografia que mostra as folhas de liço.



Na parte inferior, cada folha de liço prende-se a um pedal. No tear, existem quatro pedais, que são contados da mesma forma que as folhas de liço. A figura 20 mostra uma artesã prendendo uma folha de liço a um pedal.



Figura 20 – Fotografia de uma artesã prendendo um pedal a uma folha de liço.

Após terminar o repasso, as linhas passam pelo pente. Em cada dente do pente são colocadas duas linhas (figura 21).



Figura 21 – Fotografia detalhada do pente sendo preenchido com as linhas.

Quando todas as linhas passaram pelo pente, ele é fixado no tear pela queixa, como mostra a fotografia de uma artesã executando tal tarefa, na figura 22. Depois, as linhas são amarradas em uma estaca de madeira vara para que a tecelagem propriamente dita possa ser realizada.



Figura 22 – Fotografia de uma artesã colocando o pente na queixa.

Enfim, inicia-se a **tecelagem** propriamente dita, ou seja, faz-se o entrelaçamento dos fios do urdume (vertical) com os fios da trama (horizontal). Os fios da trama são enovelados em uma canelinha, que será colocada dentro da lançadeira (figura 23).



Figura 23 – Fotografia de uma lançadeira com a canelinha preenchida com os fios da trama.

Para iniciar a tecelagem, os pedais são pisados de acordo com o repasso. Quando acionados, as folhas de liço também se movimentam, separando-se os fios do urdume. A abertura criada pelo movimento dos pedais permite que se passe a lançadeira entre os fios do urdume (figura 24), da esquerda para a direita e vice-versa, formando-se a trama.



Figura 24 – Fotografia que mostra os fios do urdume separados para a passagem da lançadeira.

Uma forma de identificar-se erros no repasso é determinar o quadro-mestre, que consiste em um “quadro” que se repete em todo o tecido na diagonal. Quando este não se forma, ocorreu um erro durante o repasso nos liços ou já na tecelagem.

Para tensionar o tecido na transversal, pode-se utilizar o tempereiro, que é mostrado na figura 25.



Figura 25 – Fotografia do tempereiro.

Quando todos os fios do urdume são tecidos, retira-se o tecido do tear para que ele seja medido de acordo com as proporções requeridas (figuras 26 e 27). A metragem requerida de tecido é cortada para, em seguida, realizar-se o acabamento (costura, franjas, etc.).



Figura 26 – Fotografia de uma artesã retirando o tecido do tear.



Figura 27 – Fotografia de tapetes não-acabados tecidos no tear.



## **APÊNDICE C**



Universidade de Brasília – UnB  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências  
Instituto de Física/Instituto de Química

### QUESTIONÁRIO

Por favor, gostaria que respondesse algumas questões colocadas abaixo, a respeito da proposta de inserção de saberes populares na escola. Não é necessário que você se identifique.

1- Qual é o seu grau de escolaridade?

---

---

2- Qual é a sua profissão?

---

---

3- Como você avalia a possibilidade da inter-relação entre os saberes populares e os outros saberes na escola?

---

---

---

---

---

4- Quais os saberes populares que você conhece dentro de sua comunidade? Como você inseriria este(s) saber(es) na sala-de-aula?

---

---

---

---

---

---

5- Avalie o material paradidático apresentado sobre a utilização dos saberes referentes à tecelagem manual realizada no Triângulo e sua inserção na escola em termos de:

a) Viabilidade de utilização pelo professor como referência para outros trabalhos semelhantes

---

---

---

---

b) Interdisciplinaridade

---

---

---

---

c) Contextualização

---

---

---

---

d) A seção “tecendo outros saberes”

---

---

---

---

e) As sugestões de atividades

---

---

---

---

f) A formatação do material apresentado (imagens, distribuição dos textos, etc.)

---

---

---

---

Obrigado!

## APÊNDICE D