

SISTEMAS DE TINGIMENTO DE GEMAS REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

I.A.S. de Brum¹

¹Departamento de Engenharia Metalúrgica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro de Tecnologia, LAPROM. Avenida Bento Gonçalves, 9500. Caixa Postal 15021.
Porto Alegre, RS,91501-970. e-mail: irineu.brum@ufrgs.br

RESUMO

O Estado do Rio Grande do Sul se destaca no cenário nacional e internacional como um grande produtor de pedras preciosas, onde se destacam produtos como ametista, citrino e ágata. Entretanto, apesar do potencial que essa atividade mineira possui o setor ainda carece de melhor infraestrutura para o bom desenvolvimento de suas atividades. De uma forma geral a produção gaúcha ainda se concentra em garimpos e só recentemente muitos deles começaram a regularizar atividades juntos a órgãos como o DNPM. Aliado a isso muitas vezes faltam condições adequadas para as atividades de extração e de controle ambiental. Como resultado muitas regiões ainda sofrem com o problema da silicose e com a disposição inadequada de seus rejeitos e material estéril. Outro problema que se coloca como crítico é a falta de valor agregado aos produtos desses sítios mineiros, que, por falta acesso a tecnologia e infraestrutura apropriada, na maioria das vezes são obrigados a negociar suas gemas em estado bruto, repassando a maior parte do lucro para intermediários. Isso resulta em enorme prejuízo para o produtor e para as comunidades envolvidas.

É neste cenário que este estudo visa um rápido levantamento do estado da arte dos sistemas de tingimento empregados para o tingimento de pedras. Este levantamento faz parte de um projeto maior em conjunto com grupos de garimpeiros (reunidos em forma de cooperativas e sindicato), para a definição de sistemas técnica e operacionalmente viáveis de serem implementados nessas comunidades, objetivando a agregação de valor, pelo fenômeno de coloração, as gemas produzidas. O projeto centralizará estudos em sistemas de tingimento por processos termoquímicos, a partir da análise de efeito de insumos e parâmetros operacionais na cor final da gema. Por fim se buscará padronizar procedimentos, viabilizando a sua aplicação e reprodutibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gemas e Jóias, Tingimento, Processo, Padronização

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores brasileiros de pedras preciosas e um dos mais importantes produtores mundiais de duas delas, ágata e a ametista, que, juntamente com citrino, concentram a produção gaúcha de pedras preciosas, as quais são variedades de quartzo. A ametista é a mais valiosa das três pedras preciosas, sendo um quartzo de cor roxa, em tons que vão do bem claro ao roxo profundo. Estima-se que de toda a produção gaúcha apenas 3% são adequadas para lapidação, sendo o restante vendido como peças decorativas e/ou para coleção. (Souza e Sampaio, 1994)

A ametista é um mineral da família dos tectosilicatos, do grupo do quartzo; possui dureza 7, na escala de Mohs; e densidade 2,65; quase sempre possui inclusões de turmalina, clorita, mica, magnetita e zircão; sua fratura é conchoidal; sua cor característica, roxa e violeta, se deve a presença de contaminantes como compostos de ferro e manganês; Assim como a ametista, o citrino é tectosilicato, e se diferencia pela sua cor amarelada, laranja e chegando ao vermelho que é resultado do aquecimento da ametista e oxidação do ferro.

A ágata é uma gema composta por óxido de silício (SiO_2), cuja dureza na escala de Mohs situa-se entre 6,5 e 7,0; possui uma densidade relativa de 2,60 - 2,65; não apresenta clivagem (propriedade segundo a qual o mineral pode partir ao longo de certos planos); apresenta, quando solicitada, fratura desigual, translucidez e cores variadas, com poros submicroscópicos na maioria das bandas compostas por estruturas fibrosas e granular fina. O primeiro depósito na parede de uma cavidade, dando forma à "pele" da ágata, é geralmente uma substância mineral esverdeada escura, como celadonita, delessita ou "terra verde", os quais são ricos em ferro, derivado provavelmente da decomposição da augita na rocha-mãe.

É um mineral largamente distribuído na crosta terrestre, porém ocorrências econômicas são mais esporádicas. Atualmente a fonte mais importante de ágata é a região Sul do Brasil e o Norte do Uruguai.

As ametistas do Rio Grande do Sul são vendidas, quase na sua totalidade, na forma bruta, seja "debulhada" (quando os seus cristais são retirados do geodo) e selecionada ou em geodos sem beneficiamento. Já as ágatas recebem algum beneficiamento. Esse processo começa na lavra, onde os geodos são extraídos e selecionados, logo após passam por um processo de lavagem externa. Após serem lavados, os geodos, são levados a pequenas oficinas onde são cortados em forma de porta joias, chapas e muitos outros produtos. Esses artigos são lavados e levados para o tingimento, onde recebem cores variadas. (Branco, 1984; Diana, 2004; DNPM/IBGM, 2005; Strieder, 2005).

2. INDUSTRIALIZAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE GEMAS

As pedras que saem dos garimpos são beneficiadas em função de determinados mercados consumidores. Podemos considerar que num sistema simplificado as pedras podem ser apenas cortadas em chapas e utilizadas para confecção de porta-joias ou simples objetos de ornamentação. Após o corte, que é realizado em máquinas específicas, com água e óleo, é feita a lavagem, utilizando água e detergente. Dependendo da quantidade de resíduos a serem removidos, pode ser utilizada soda cáustica, uma vez que na seção de corte uma pequena fração do óleo utilizado para lubrificação das máquinas fica aderida na superfície da pedra. As etapas seguintes são de lixação e polimento, seguidas de uma nova lavagem, com o emprego de Xispa (ácidos inorgânicos), água e detergente.

Por fim, em casos em que se faça necessário o aumento da remoção de resíduo uma lavagem final com ácido muriático poderá ser realizada. A partir desse ponto do beneficiamento, as pedras já estão prontas para comercialização.

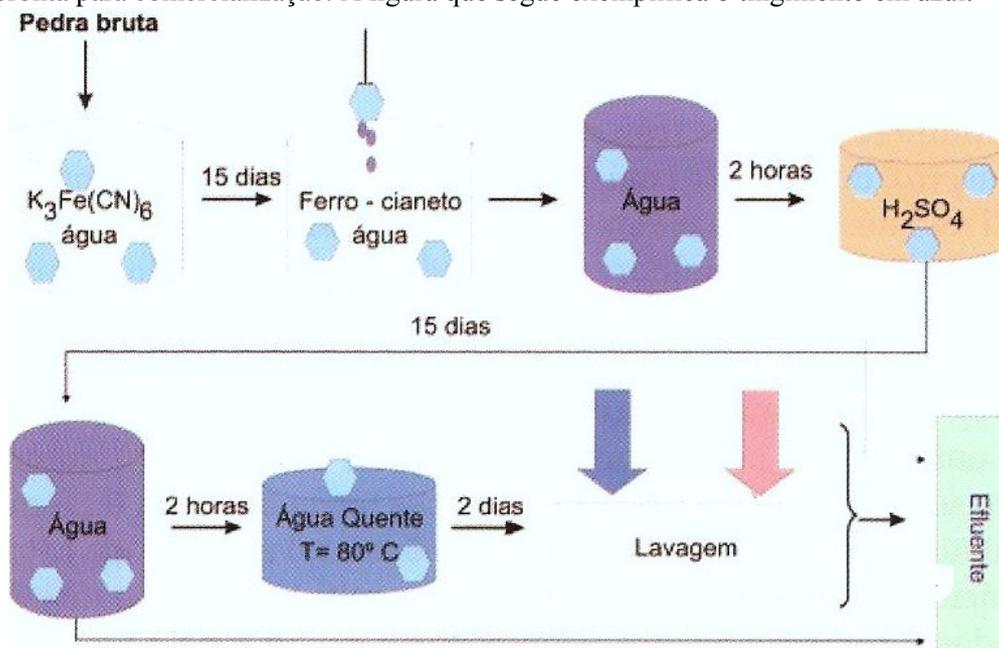
As pedras que são destinadas aos processos de tingimento artificial, além das etapas descritas, ainda recebem tratamento específico para obtenção da cor desejada, conforme será apresentado a seguir (SENAI, 2008).

Previamente à etapa de tingimento, as chapas cortadas são submetidas a uma etapa de limpeza para remoção do óleo residual e pó de sílica, procedentes da etapa de corte, que ficam impregnados nas fissuras e espaços vazios da superfície da chapa. Nesta etapa, usualmente as chapas são submetidas à ação de detergentes industriais a quente (60°C) e o tempo de exposição vai depender da quantidade de resíduos na chapa a ser tratada. Para evitar a fixação de óleo remanescente nas chapas, a etapa de tingimento (impregnação/calцинаção) deve ser realizada imediatamente após a etapa de limpeza.

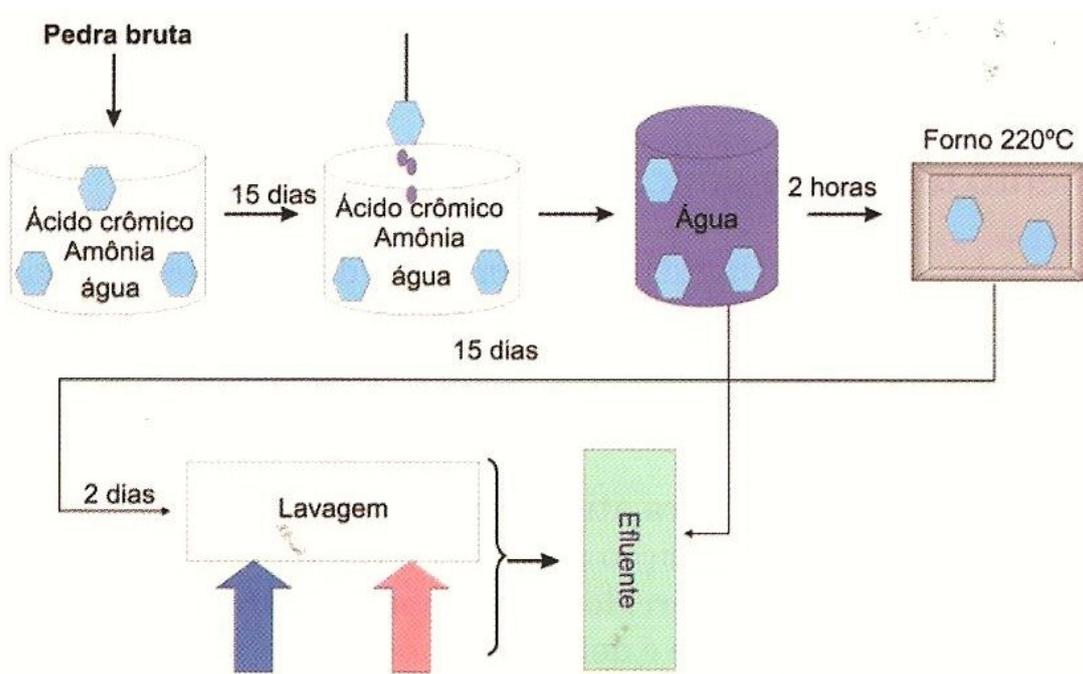
2.1 Tratamento térmico-químico

As pedras que são tingidas passam, além das etapas descritas acima, pela seção de tingimento e recebem tratamento específico para a cor desejada. Dependendo da coloração, o tingimento sofre processos diferentes, utilizando corantes e tratamento térmico. A seguir serão apresentados os processos mais utilizados: (SENAI, 2008; Dambros, 2008; Tubino, 1998; Utteich, 2005).

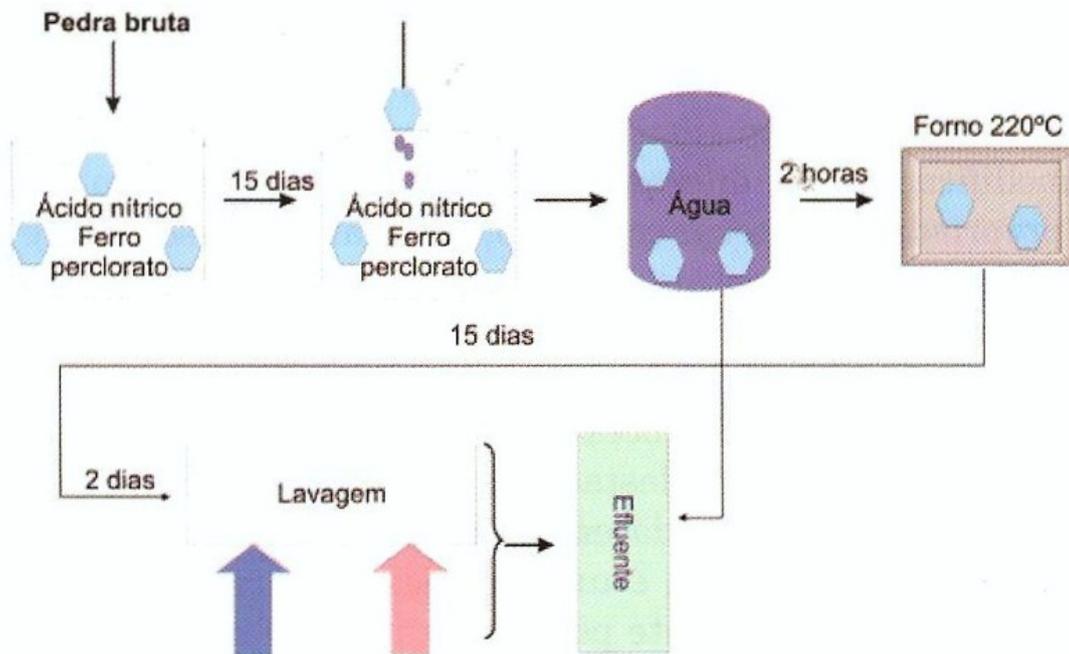
Coloração Azul. Para atingir esta cor é necessário deixar a pedra de molho em uma solução contendo ferrocianeto de potássio e água durante 15 dias; decorrido este tempo, a pedra é removida, lavada com água, e novamente deixada de molho em ácido sulfúrico por 15 dias, sendo então removida e lavada com água. Depois desta lavagem a pedra é deixada em água quente (80°C) por dois dias e novamente lavada com água e xispa. Então é feita a secagem e já está pronta para comercialização. A figura que segue exemplifica o tingimento em azul.



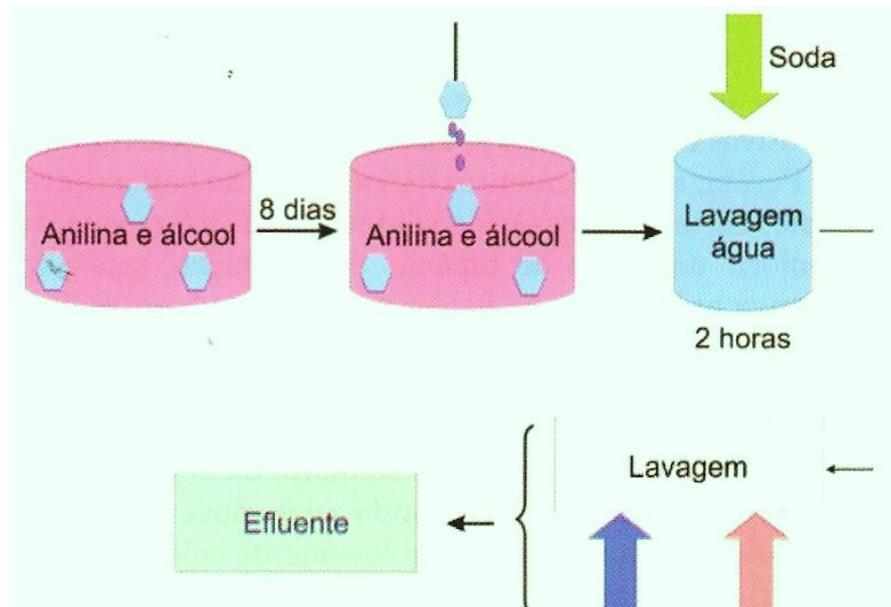
2. Coloração Verde. O tratamento é muito parecido com o tingimento azul, porém, ao invés de utilizar ferro-cianeto e água, são utilizados ácido crômico (60%) e amônia (40%) em solução com água; também é feito molho por 15 dias. Decorrido este tempo, é feita lavagem com água e a pedra é deixada por dois dias no forno a 220°C. A lavagem final é feita com água e xispa. A figura que segue exemplifica o tingimento em verde.



3. Coloração Vermelha. Este sistema de tingimento utiliza uma solução de ácido nítrico, ferro e um corante (perclorato) e a pedra é deixada de molho por 15 dias. Decorrido este tempo é lavada com água e deixada por dois dias no forno a 220°C. A lavagem final é feita com água e xispa. A figura que segue apresenta o sistema para o tingimento vermelho.



4. Coloração Rosa Roxo e Verde clara. A pedra é deixada de molho por oito dias numa solução de anilina, corante orgânico (da cor desejada) com álcool e, após este tempo, é lavada com uma solução de soda e água, passando posteriormente por uma nova lavagem com água e xispa.



3. CONCLUSÃO

Com base em dados de campo, podemos concluir que os processos de tingimento ainda podem ser melhorados, principalmente no que se diz a respeito da padronização de cor, controle de qualidade, velocidade do processo de impregnação da solução, durabilidade do tingimento e diminuição na quebra de peças na queima em fornos. Outro problema a ser estudado e solucionado, a pedido dos produtores, diz respeito aos passivos da produção. Há a necessidade de substituição das soluções de lavagem, por produtos menos agressivos ao meio ambiente e aos próprios trabalhadores, e pesquisa de soluções tingidoras menos tóxicas e poluentes, sem esquecer a necessidade de baixo custo na produção.

Este estudo visa a definição de novos sistemas, com diferentes corantes e parâmetros operacionais. Com relação ao controle de qualidade se propõem a utilização de parâmetros colorimétricos para representar as cores obtidas nos mais variados sistemas.

REFERÊNCIAS .

- SOUZA, J. C.; SAMPAIO, C. H.; Industrialização de pedras preciosas no Rio Grande do Sul - Estado da Arte. In: Congresso Italo-Brasileiro de Engenharia de Minas, III. Verona - Itália, Anais... set 1994.
- BRANCO, P. M. Glossário gemológico. Porto Alegre: Reler, 1984.
- DIANA, F. R. (2004). Pedras brasileiras. Rio de Janeiro: Reler.
- DNPM/IBGM. Manual técnico de gemas. 3 ed. rev Brasília: 2005. z
- STRIEDER, A. J. Geologia e mineração em áreas de garimpo de pedras preciosas no estado do Rio Grande do Sul. Seminário - Relatório geral das atividades da UFRGS em geologia e mineração nos distritos mineiros de pedras preciosas no estado do Rio Grande do Sul. setembro, 2005. UFRGS.
- DAMBROS, VÍ S. Processo de tingimento de ágatas: medidas de produção mais limpa e estudo de detoxificação de efluente. Dissertação (Mestrado) - Unisc, 2008.
- TUBINO, L. C. B. Tratamento industrial de ágata em bruto no estado do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Engenharia). UFRGS, Porto Alegre, 1998.
- SENAI - Relatório referente ao projeto: Desenvolvimento de Novas Tecnologias para o APL de Gemas e Joias do Rio Grande do Sul. Soledade - RS. 2008
- UTTEICH, I. R Método de tratamentos para tingimentos em ágata, Monografia (Conclusão do Curso de Química Industrial). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões Campus Erechim, 2005.