

A OURIVESARIA E OS RISCOS DA ATIVIDADE: ANÁLISE MACROERGONÔMICA DO TRABALHO DO OURIVES

*THE GOLDSMITHS AND THE ACTIVITY'S RISKS: MACROERGONOMICS ANALYSIS OF
THE GOLDSMITH'S WORK*

Elisa Guerra Ashton¹

RESUMO

No presente artigo, propõe-se uma Análise Macroergonômica do Trabalho do ourives com o objetivo de investigar os possíveis problemas que podem surgir como entraves ao ótimo desenvolvimento do seu trabalho. Para tanto, foi realizado um relatório com base na observação e registro fotográfico do processo de produção artesanal de joias em um atelier da região sul do Brasil. Esse estudo busca validar a hipótese de que o ourives se acha exposto a injúria decorrente da sua atividade, comprometendo o desenvolvimento satisfatório da sua função. A partir da análise realizada para esse trabalho se obteve como resultado que algumas atividades exigidas pelo ourives no processo produtivo de jóias podem trazer riscos à saúde do trabalhador.

Palavras-chave: Ergonomia. Processo de Desenvolvimento de Jóias. Trabalho do Ourives.

ABSTRACT

In this paper, we propose an ergonomic analysis of the goldsmith work in order to investigate the possible problems that may arise as barriers to optimal development of his work. To that end, we conducted a report based on observation and photographic record of the handmade jewelry production process in an atelier from the south of Brazil. This study seeks to validate the hypothesis that the goldsmith is exposed to injuries resulting from his activity, affecting the satisfactory development of his function. Based on this work's analysis was obtained as a result of some activities required by the goldsmith in the jewelry production process, can bring risks to the worker health.

Keywords: Ergonomics. Jewelry Development Process. Goldsmith's Work.

¹ Mestranda em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale, Bacharel em Design pela Universidade Feevale. E-mail: elisaashton@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As atividades econômicas que envolvem o mercado de joalheria e pedras preciosas são de grande relevância para a economia brasileira, principalmente para o estado do Rio Grande do Sul. Nesse contexto, encontra-se uma das atividades mais antigas e importantes desse mercado, a ourivesaria, técnica na qual as jóias são produzidas artesanalmente. O profissional responsável pela produção manual de jóias é chamado de ourives, esse trabalhador é responsável por todo o processo de fabricação, conhecendo e executando diversas tarefas em longas horas de trabalho.

A prática da ourivesaria, apesar de muito tradicional e valorizada, pode trazer riscos à saúde do trabalhador, esses riscos comprometem a realização da sua atividade implicando na redução da sua qualidade de vida e queda de produtividade, afetando além da sua saúde, sua situação econômica.

Levando em consideração tais problemas, a presente pesquisa busca analisar todas as etapas do processo de desenvolvimento de jóia artesanal a fim de identificar os pontos críticos da atividade possibilitando uma reestruturação dos postos de trabalho. Dessa maneira, a pesquisa trará contribuições no que diz respeito à melhora da qualidade de vida do ourives possibilitando a realização do seu trabalho da melhor maneira possível.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Brasil é internacionalmente conhecido por sua grande diversidade natural e riquezas minerais. Atualmente, estima-se que o país seja responsável por 1/3 do volume das gemas do mundo. Nesse contexto, o estado do Rio Grande do Sul é o segundo mais importante do Brasil, em atividades extrativas de pedras preciosas, com as maiores jazidas mundiais de ágata e ametista (IBGM, 2005).

Além da extração mineral, o Rio Grande do Sul se destaca também na industrialização de gemas e metais, assim como na produção de jóias e bijuterias. Com cerca de 600 empresas e ateliers de médio e pequeno porte, localizados principalmente nos municípios de Lajeado, Soledade e Guaporé, o estado responde por 20% das exportações

brasileiras de gemas e jóias. Com a agregação de valor à gema bruta, essas exportações equivalem a UUS\$ 47 milhões de dólares anuais (IBGM, 2005).

De acordo com Gola (2008), a utilização de objetos como adorna de uso pessoal tiveram suas primeiras manifestações no período Paleolítico, época na qual as jóias eram feitas de pedra e ossos. Presente em diversas civilizações antigas, ao longo do tempo as técnicas de fabricação de jóias, assim como seus materiais, formatos e estilos foram se aperfeiçoando, até chegar ao que conhecemos hoje.

Apesar de hoje em dia, a maioria dos processos de produção de jóias ser industrial e contar com grande variedade de máquinas e equipamentos, a habilidade manual e artesanal ainda é fundamental na fabricação das peças. Sendo essa tarefa especialmente conferida ao ourives, que é responsável pelo acabamento, ajustes, finalização e algumas vezes até mesmo pela cravação das pedras.

No setor joalheiro há a atuação de designers de jóias, mas de acordo com Noguchi e Echternacht (2003), é muito comum que a concepção do produto final (a jóia) seja equivocada pela falta de conhecimento das etapas do processo produtivo, por parte dos designers ou responsáveis pela projeção da peça.

Além do acompanhamento nas fases iniciais e projetuais da produção de jóias, os conhecimentos técnicos e práticos do ourives são fundamentais na fase de acabamento das peças, diante da capacidade de percepção de defeitos da peça, que passam despercebidos aos olhos de profissionais sem experiência ou desatentos (NOGUCHI; ECHTERNACHT, 2003).

Sendo assim, fica evidente a importância do acompanhamento técnico do ourives desde o desenvolvimento do projeto da peça até a sua execução. De acordo com Noguchi e Echternacht (2003), há ateliers em que o ourives é o profissional responsável por todos os processos de desenvolvimento e manufatura da jóia. Segundo Codina (2002), a palavra ourives deriva do termo latino *auri faber*, que se refere ao artesão que manipula ouro e qualquer outro material utilizando diversas técnicas. Sendo a tradução literal do termo “fazedor de objetos”.

Justamente por desenvolver uma atividade que é, em grande parte, manual, o ourives necessita de habilidade e movimentos firmes e precisos, principalmente nas extremidades dos membros superiores. Além da mobilidade manual, o ourives administra também a concentração, atenção e responsabilidade durante as atividades de trabalho, o que conduz a um aumento da contração muscular estática, que pode contribuir para a sobrecarga muscular global (ALVES et al, 2002). Outro problema que pode surgir durante a produção de jóias pelo ourives, é relacionado ao manuseio por várias horas de peças muito pequenas, o que o obriga

a aproximar os olhos da peça trabalhada, causando, além da flexão cervical, uma tensão visual (UNTIMANON et al, 2006).

Considerando que a indústria joalheira gaúcha possui relevância econômica no contexto regional, um estudo científico no âmbito da ergonomia, quanto à análise ergonômica do trabalho dos seus profissionais atuantes, principalmente o ourives, tem efetiva contribuição para o funcionamento e crescimento dessas indústrias assim como na qualidade de vida do trabalhador.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem natureza aplicada com uma abordagem quantitativa e qualitativa, envolvendo um estudo de caso em um atelier de joalheira no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (PRODANOV; FREITAS, 2009).

As fases de desenvolvimento da pesquisa foram alicerçadas pelo modelo de Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) caracterizado pela abordagem focada no trabalhador, com resultados gerados a partir do conhecimento prático do usuário em complemento ao conhecimento em ergonomia do pesquisador (FOGLIATTO; GUIMARÃES, 1999). Nessa pesquisa, foram abordadas apenas as duas primeiras fases do método AMT, já que o objetivo da pesquisa é analisar os riscos oferecidos pela atividade exercida, não a projeção de soluções. Sendo assim, o método foi estruturado da seguinte forma:

- **Fase 0 da AMT: Apresentação dos objetivos do projeto para os trabalhadores do atelier**

Esta fase consistiu na apresentação dos objetivos do trabalho à equipe de desenvolvimento de produto (no caso, apenas o ourives). Ao contrário da maioria dos métodos de análise ergonômica, a AMT se preocupa com a participação do usuário em todas as fases do projeto, de maneira que a implementação das mudanças tenham mais chance de sucesso. Dessa maneira, foi realizada uma visita ao atelier a fim de apresentar o projeto e seus objetivos ao ourives, tal apresentação se deu em forma de uma conversa. Foram feitas breves

explicações sobre o conceito de ergonomia e da análise macroergonômica, assim como os resultados que se espera alcançar por meio da pesquisa.

- **Fase 1 da AMT: Levantamento e apreciação ergonômica do trabalho**

Para coletar as informações necessárias, foram realizadas visitas ao atelier entre os meses de abril e julho de 2010, em um primeiro momento, o processo de produção foi observado de perto, sem interrupções por parte do pesquisador. Em um segundo momentos foram realizadas filmagens e fotografias de cada posto de trabalho com o objetivo de captar detalhes de cada atividade de trabalho como posturas, movimentos, gestos, etc.

A apreciação ergonômica foi realizada a partir da aplicação do protocolo de avaliação postural RULA (McATAMNEY; CORLETT, 1993) que permite a avaliação do trabalho com ênfase nos membros superiores e na motricidade fina, áreas do corpo do usuário que mais se apresentam na execução das tarefas do trabalho exercido. A partir disso, seguiu-se uma análise ergonômica realizada pelo pesquisador, especificamente às atividades que obtiveram maior relevância na avaliação do RULA, portanto, que demonstram maior risco à saúde do trabalhador. Foi consultado ainda um profissional fisioterapeuta para auxiliar nas análises técnicas da postura e movimentos de trabalho, o Professor Mestre Airton Luis Kleinowski.

Depois de finalizadas as análises do pesquisador e do profissional fisioterapeuta, foram aplicados questionários ao usuário quanto à sua opinião em relação às análises realizadas, de maneira que se comprovasse, ou não, os resultados obtidos.

3. ESTUDO DE CASO: O TRABALHO DO OURIVES NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE JÓIA

A produção artesanal de jóias, no atelier em estudo, inicia com a pesagem dos materiais e a realização da liga dos metais (certa quantidade de ouro pra outra de cobre e de prata). A fundição é feita por aquecimento com maçarico, a liga metálica é colocada em um cadinho, recipiente no qual é feita a fundição. O metal aquecido é despejado em uma espécie

de forma, chamada lingoteira, para adquirir a forma de um lingote. É comum que ocorram erros no momento de despejar o metal na lingoteira, o que faz com que a etapa de fundição seja repetida. O tempo de realização da tarefa no posto de trabalho da fundição varia conforme a quantidade e o tipo de metal, assim como a pressão da chama do maçarico. Pode-se definir como tempo médio para fundição de 8g de ouro (quantidade suficiente para a fabricação de um anel) de 3 a 4 minutos.

A partir daqui inicia-se os processos de laminação, a atividade nesse posto de trabalho consiste na redução da espessura do lingote, ou seja, a transformação em chapa ou em fio. Para tanto se utiliza um laminador manual. As engrenagens no topo da máquina definem a distância entre os dois rolos centrais que, ao acionamento da manivela, giram em sentidos opostos. O lingote é colocado entre os dois rolos em um dos lados do laminador e sai do outro lado.

Os movimentos realizados pelo trabalhador são girar a manivela com a mão esquerda ao mesmo tempo em que insere o lingote entre os rolos com a mão direita. Ele retira o metal do outro lado da máquina também com a mão direita, curvando a coluna e esticando o braço para alcançar o lingote.

O trabalho realizado aqui requer mais movimentos repetitivos e por um tempo mais longo, dependendo da peça a ser produzida o tempo que o trabalhador desempenha essa tarefa varia entre 2 e 3 minutos intercalados por intervalos para recozer o metal, sendo que, a tarefa de laminar costuma se repetir de 4 a 9 vezes, dependendo da espessura que se deseja dar ao metal. Ou seja, o ourives lamina o metal até que atinja determinada dureza, aquece o lingote com o maçarico até que as moléculas do material voltem a se expandir e retoma atividade de laminar, repetindo esse ciclo até que se obtenha a espessura desejada no lingote.

A partir da laminação, inicia o trabalho manual na banca, esse posto de trabalho é o que demanda mais tempo, nessa etapa a jóia é “modelada” com a utilização de diversas ferramentas até adquirir a forma desejada pelo ourives. Essa etapa pode levar várias horas.

A peça praticamente pronta pode receber tratamento químico para limpeza da sua superfície. Nas jóias de ouro é utilizado o ácido muriático em uma concentração de 15%, nas de prata é mais adequada a utilização do ácido sulfúrico na mesma concentração. O ácido é guardado em um recipiente de vidro com tampa, o pote é aberto, mergulha-se o anel no ácido com uma pinça, rapidamente a peça é retirada e o recipiente é tampado novamente.

Para eliminar as marcas de lixa ainda existentes e dar brilho no anel, é necessário fazer o polimento, utiliza-se a máquina de polimento, o último posto de trabalho do processo de produção da jóia. A máquina consiste em um motor que movimenta um eixo com uma

escova de crina e feltro. É colocada uma pasta abrasiva e a peça é pressionada contra a escova com as mãos, retirando as marcas e pequenos defeitos da superfície. Depois disso é trocada a escova de feltro por uma de pano e é utilizada uma pasta vermelha de polimento para dar brilho. O tempo de realização da atividade varia conforme o tamanho e complexidade da peça, mas em geral o polimento com a máquina leva de 3 a 7 minutos. Finalmente ocorre a lavagem da jóia para retirar os resíduos do polimento. Para isso utiliza-se água morna e sabão ou detergente.

4. ANÁLISE E APRECIACÃO ERGONÔMICA

A partir da observação e registros fotográficos do trabalho do ourives, foi aplicado o protocolo de avaliação postural RULA (McATAMNEY; CORLETT, 1993). O resultado obtido através da aplicação do RULA demonstrou que os postos de trabalho que mais apresentam riscos à saúde do trabalhador são: fundição (Figura 1), laminação (Figura 2), trabalho manual na banca (Figura 3) e polimento (Figura 4).

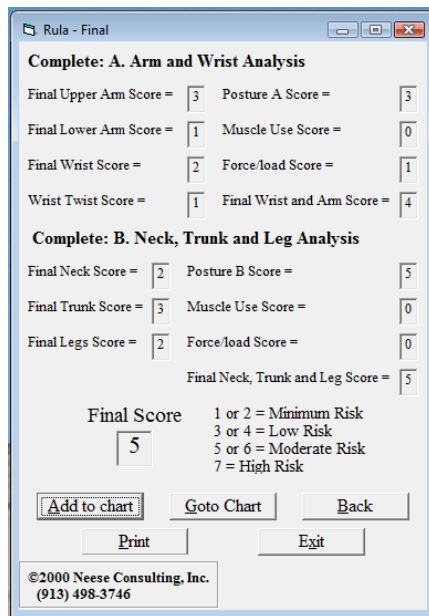


Figura 1 - RULA: Atividade de fundição
Fonte: Elaborado pelo autor

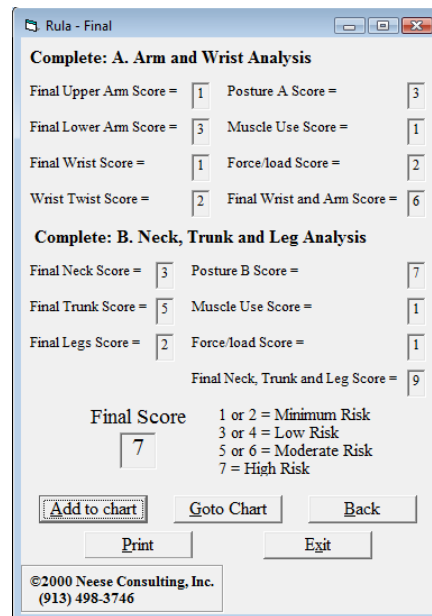


Figura 2 - RULA: Atividade de laminação
Fonte: Elaborado pelo autor

Complete: A. Arm and Wrist Analysis	
Final Upper Arm Score =	2
Posture A Score =	2
Final Lower Arm Score =	2
Muscle Use Score =	1
Final Wrist Score =	2
Force/load Score =	0
Wrist Twist Score =	1
Final Wrist and Arm Score =	3

Complete: B. Neck, Trunk and Leg Analysis	
Final Neck Score =	3
Posture B Score =	6
Final Trunk Score =	4
Muscle Use Score =	1
Final Legs Score =	2
Force/load Score =	0
Final Neck, Trunk and Leg Score =	7

Final Score: 6

1 or 2 = Minimum Risk
3 or 4 = Low Risk
5 or 6 = Moderate Risk
7 = High Risk

Figura 3 - RULA: Trabalho manual na banca
Fonte: Elaborado pelo autor

Complete: A. Arm and Wrist Analysis	
Final Upper Arm Score =	2
Posture A Score =	2
Final Lower Arm Score =	2
Muscle Use Score =	1
Final Wrist Score =	1
Force/load Score =	1
Wrist Twist Score =	1
Final Wrist and Arm Score =	4

Complete: B. Neck, Trunk and Leg Analysis	
Final Neck Score =	3
Posture B Score =	5
Final Trunk Score =	3
Muscle Use Score =	1
Final Legs Score =	2
Force/load Score =	0
Final Neck, Trunk and Leg Score =	6

Final Score: 6

1 or 2 = Minimum Risk
3 or 4 = Low Risk
5 or 6 = Moderate Risk
7 = High Risk

Figura 4 - RULA: Atividade de polimento
Fonte: Elaborado pelo autor

A partir disso, segue uma análise ergonômica realizada pelo pesquisador assim como a análise técnica realizada pelo profissional fisioterapeuta e a opinião do ourives, obtida através da aplicação de questionário.

No primeiro posto de trabalho, o da fundição, observou-se que a atividade é realizada em pé, permitindo firmeza e controle no manuseio da ferramenta maçarico, essa postura possibilita também uma distância (aceita pelo usuário como segura) do rosto do trabalhador da chama do maçarico.

Entretanto, o esforço realizado para sustentar o bico do maçarico exige uma leve abdução do ombro direito. Percebeu-se também o desvio unar do punho direito do ourives. É importante lembrar ainda, que se trata de manuseio de material perigoso (fogo), o que exige maior concentração por parte do trabalhador, que acaba gerando, muitas vezes, uma contração muscular além do necessário.

Segundo análise feita pelo profissional fisioterapeuta, os pontos mais críticos dessa atividade e, conseqüentemente, os pontos de maior desconforto para o usuário são a coluna cervical e o punho direito que pode desenvolver Síndrome do túnel do corpo e tenossinovites de D'Quervain.

Em relação ao posto de trabalho da laminação foi possível constatar que a atividade de laminar o metal requer movimentos críticos associados à força. O movimento de torção da

coluna e abdução do braço direito é realizado ao mesmo tempo em que o ourives gira a manivela com a mão esquerda. A postura em pé proporciona uma maior força ao trabalhador, mas também transfere mais carga aos membros inferiores, fazendo com que o corpo todo fique tensionado. Além disso, é importante reparar na flexão da coluna cervical, que também é intensificada pelo fato de o ourives estar de pé, com os olhos distantes do trabalho.

É interessante destacar também que o movimento de torção da coluna é intensificado pela falta de espaço, ou pelo mau posicionamento do laminador. O pé direito do ourives fica na beira de uma escada, o que impossibilita o deslocamento para a direita.

De acordo com a análise do fisioterapeuta, os principais fatores de risco dessa atividade são o punho direito com desvios, o que pode gerar tendinite e síndrome do túnel do carpo, o punho esquerdo que pode desenvolver tenossinovite dos extensores, a coluna cervical (o usuário pode sentir dores e desconforto nessa região) e o ombro esquerdo o qual pode sofrer bursite e tendinite de ombro, epicondilite e epitrocleíte.

A análise do trabalho realizado na banca evidenciou que todas as atividades efetuadas nesse posto de trabalho requerem precisão e força muito grande nas extremidades dos membros superiores, assim como uma boa visualização da peça a ser trabalhada. Além disso, a maioria das ferramentas utilizadas produz certo nível de vibração. Podemos dizer que essa é a atividade (ou o conjunto de atividades) mais longa, com um tempo total de 2 a 3 horas, já que envolve muita carga mental além da carga de trabalho motor.

Grande parte das atividades na banca é realizada com o punho em extensão associado à força, vibração e movimento de pinça das extremidades dos dedos. Trata-se de manejo fino, o que além da força e posturas críticas envolve ainda muita concentração e atenção, o que acaba tensionando também a coluna cervical e os ombros. Além disso, é possível perceber também a constante flexão da cabeça com o objetivo de aproximar a visão do trabalho executado. Como pontos mais críticos indicados pela análise do fisioterapeuta estão a coluna cervical e os punhos associados à tensão dos polegares, tal atividade pode gerar Tenossinovite extensora de D'Quervain.

Em relação à postura do ourives no posto de trabalho do polimento, destaca-se como ponto crítico a flexão da cabeça direcionando olhar para baixo, que é acentuada pelo fato de se tratar de uma peça pequena que exige uma boa visualização da atividade. O fato de o polimento ser realizado de pé não é um fator relevante, já que o tempo de realização da atividade é relativamente curto e não se repete com frequência durante o processo de produção.

Os fatores mais críticos da atividade têm relação com a máquina. O metal esquenta muito por conta do atrito com a escova, podendo causar queimaduras se a peça não for solta a tempo. Além disso, a força realizada com as extremidades dos dedos é intensa para evitar que o giro do motor “puxe” a peça. Por último, é importante reparar que com o movimento do motor, resíduos de pasta de polimento e até mesmo cerdas da escova se soltam, voando em todas as direções, por isso é recomendada a utilização de óculos de proteção.

Através da análise do profissional fisioterapeuta, foi constatado que os pontos mais críticos dessa atividade são a região cervical e dorsal alta, onde o trabalhador deve sentir desconforto e os punhos, os quais sofrem com a tensão dos polegares, pode desenvolver tenossinovite extensora de D’Quervain.

5. RESULTADOS

De acordo com a análise ergonômica realizada, constatou-se que a atividade de produção artesanal de jóias realmente confere um risco à saúde do ourives. Principalmente nos postos de trabalho que exigem maior concentração seja pela habilidade necessária ou pelo risco que conferem as ferramentas e materiais perigos. Já que, a concentração extrema faz com que o trabalhador mantenha toda a musculatura contraída, até aquela que não é necessária na realização da atividade, o que aumenta a fadiga após um dia de trabalho.

Observou-se que o grande número de problemas ergonômicos constatados nas atividades realizadas pelo ourives deve-se à repetição de movimentos, posturas críticas, intensidade de força concentrada nas extremidades dos membros superiores entre outros. Levando em consideração os princípios da ergonomia, é possível perceber que o trabalho estudado não se adapta ao homem, pelo contrário, é o trabalhador que se adapta à atividade e aos postos de trabalho. Já que, constantemente foi percebida a inclinação da coluna cervical para ter um domínio maior da atividade.

Muitas vezes a postura incorreta deve-se ao mau posicionamento ou dimensionamento dos postos de trabalho, mas é importante destacar que o fato de se trabalhar, muitas vezes, com peças pequenas influencia na flexão cervical permanente. Mesmo que se alterasse o dimensionamento e posicionamento da banca, certos hábitos de postura dificilmente serão esquecidos devido às exigências da atividade.

Além disso, a necessidade de se trabalhar com máquinas perigosas (como a de polimento, que aquece o metal e permite que o mesmo seja lançado para fora da máquina, assim como resíduos da pasta de polimento podem atingir o trabalhador) também demonstra a falta de adaptação do trabalho ao homem pela necessidade de utilização de EPIs (Equipamento de Proteção Individual), o que deixa claro o perigo existente na atividade.

CONCLUSÃO

A partir do trabalho de pesquisa realizado foi possível perceber que a atividade da ourivesaria trás significativos riscos à saúde do trabalhador, o que dificulta e, muitas vezes impossibilita a realização da sua atividade. O posto de trabalho não pode ser um empecilho na realização das tarefas, mas sim o contrário, deve facilitar e permitir perfeitas condições de trabalho. Dessa maneira, o presente estudo representa uma contribuição tanto para a qualidade de vida desses profissionais, como para as questões econômicas que envolvem os afastamentos do trabalho ocasionados por esse tipo de injúria, já que, a partir desse estudo será possível o desenvolvimento de novas soluções e tecnologias para o problema detectado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. et al. A abordagem ergonômica no estudo das posturas do trabalho: O caso em uma fábrica de jóias. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, São Paulo, set./dez. 2002.
- CODINA, C. **A Ourivesaria**. Lisboa, Portugal: Editorial Estampa, 2002.
- FOGLIATTO, F; GUIMARÃES, L. **Design Macroergonômico**: uma proposta metodológica para projeto de produto. Porto Alegre: Produto & Produção, v. 3, n. 3, 1999.
- GOLA, E. **A Jóia**: História e Design. São Paulo: Senac, 2008.
- IBGM - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEMAS E METAIS PRECIOSOS. **Políticas e Ações para a Cadeia Produtiva de Gemas e Jóias**. Brasília: Brisa, 2005.
- McATAMNEY, L.; CORLETT, E. **Rula**: a survey method for the investigation of workrelated upper limb disorders. In: Applied Ergonomics, v. 24(2), p. 91-99: Butterworth-Heinemann, 1993.
- NOGUCHI, L.; ECHTERNACHT, E. O ourives e os ossos do ofício: A qualidade da jóia a partir da interface entre projeto e execução na produção joalheira. **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto, MG, 2003.
- PRODANOV, C.; FREITAS, E. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2009. 228p.
- UNTIMANON, O. et al. Visual Problems among Electronic and Jewelry Workers in Thailand. **Journal of Occupational Health**, v. 48, jun. 2006.