

Introdução

“Como em outras áreas do design, a tecnologia digital ganha um impacto significativo sobre a forma como os designers de joias hoje em dia concebem, produzem e apresentam o seu trabalho. Softwares possibilitam aos designers desenvolverem e visualizarem seus projetos de modo tridimensional, no espaço virtual” (Daab, 2008, p. 8).

Como designer de joias, que trabalhou tanto no setor de criação de uma empresa joalheira quanto como *free-lancer* para algumas indústrias, por diversas vezes a autora vi seus desenhos serem mal compreendidos pelos modelistas de joias, fazendo com que a jóia produzida se distanciasse daquela imaginada no momento de criação. Por isso quando, por volta de 2001-2002, ao ouvir falar da possibilidade do próprio designer modelar as sua peças através da tecnologia computacional, ela começou a buscar informações a esse respeito, conversando com designers de joias que já tinham feito uso da tecnologia no setor, lendo a respeito da tecnologia, fazendo cursos de programas de modelagem 3D - como por exemplo o Rhinoceros - etc...

Começando a trabalhar na AJORIO – Associação de Joalheiros e Relojoeiros do Estado do Rio, a autora teve então acesso a relatórios de implementação do Primeiro Centro de Prototipagem Rápida da América Latina para o Setor de Gemas, Joias, Bijuterias e Afins no LAMOT – Laboratório de Modelos Tridimensionais – do INT. Também foi lhe aberta pela mesma instituição a possibilidade de fazer contato com a equipe de pesquisa do mesmo laboratório, e assim perceber que não bastaria apenas dominar os programas de CAD. Para entender melhor a tecnologia de modelagem 3D e de prototipagem rápida, e não precisar mais ficar totalmente nas mãos dos modelistas de joias, era preciso ter acesso também a algum tipo de equipamento CAM. Só assim conseguiria entender e dominar as nuances e especificidades da modelagem computacional de joias.

Em junho de 2005, o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e o SEBRAE, lançaram uma chamada pública para apoiar projetos de inovação tecnológica para micro e pequenas empresas (MPEs) que integrassem Arranjos Produtivos Locais. Aproveitando-se da oportunidade aberta por este edital, a PUC-Rio e o Senai-RJ, em parceria

com a AJORIO e o APL Jóia Carioca, inscreveram e tiveram aprovado o Projeto De Implementação De Novas Tecnologias Na Criação E Produção De Joias (Projeto INOTEC). Durante dois anos seriam desenvolvidas pelas instituições executoras, em conjunto com MPEs do setor joalheiro, uma pesquisa de modelagem de joias em prototipagem rápida, na PUC-Rio, e outra de utilização da solda a laser, no Senai/RJ. Surgiu assim a chance de trabalhar como pesquisadora responsável pela área de modelagem de joias em prototipagem rápida do Projeto INOTEC na PUC-Rio, abrindo a oportunidade tão sonhada de dominar essa tecnologia.

Aliado ao conhecimento tácito que a pesquisa financiada pelo MCT/FINEP/SEBRAE iria proporcionar aos seus participantes – tanto pesquisadores, quanto às empresas e designers de joias – era preciso adquirir com um conhecimento teórico a respeito do tema. E através do ingresso no Curso de Mestrado em Design na PUC-Rio, surgiu a possibilidade de complementá-lo através de pesquisa científica.

Buscando entender como a introdução da modelagem 3D e da prototipagem rápida poderia gerar uma inovação de produtos e também uma inovação no processo de design de joias, a presente investigação tem como objeto de pesquisa a introdução das tecnologias de modelagem 3D e da prototipagem rápida no design de joias.

O processo de inovação no setor joalheiro começou a se firmar como uma política setorial há muito pouco tempo. Através da história do setor é possível detectar-se diversas circunstâncias que enraizaram a cultura da cópia, tornando o desenvolvimento de uma cultura da inovação na maioria das empresas de joias brasileiras muito lento.

Apesar do Brasil ser conhecido no cenário da joalheria mundial como grande produtor de matéria-prima desde a descoberta do ouro, no final do século XVII, até o final da II Guerra Mundial, a produção de joias nunca foi muito incentivada. Proibida inicialmente em toda a colônia pela Coroa Portuguesa (Andrade, 2002, p. 31), ela sobreviveu graças aos ourives e à elite colonial que burlavam as leis executando e consumindo na clandestinidade além de joias, uma “joalheria utilitária, representada, principalmente, por engastes de ouro e prata que adornavam selas e arreios, estribos e caçambas, cabos de chicotes e de bengalas e até facas” (Andrade, 2002, p. 33).

O primeiro grande impulso alcançado pela ourivesaria no Brasil se deu com a chegada da corte portuguesa em 1808. Com a Abertura dos Portos às

Nações Amigas, começaram a chegar profissionais, artistas e técnicos, que trouxeram um aperfeiçoamento as artes e ofícios do país (Andrade, 2002, p. 34).

Apesar do aperfeiçoamento técnico, não houve uma busca relevante de soluções plásticas próprias e estéticas autênticas – com exceção apenas das joias de crioula, que com suas características quase étnicas, eram usadas apenas pelas escravas e negras livres de Salvador e do Recôncavo Baiano, e subvertiam a estética européia vigente com seu volume e temas de inspiração que misturavam elementos da cultura portuguesa, negra e indígena em “em colares de bolas, colares de alianças ou grilhões, pulseiras de copo, brincos e anéis em profusão” (Godoy, 2006, p.21-22).

Como Santos (2003, p.55) tão bem ressalta, durante toda a estadia da Coroa Portuguesa e posteriormente no Império e na República, a joalheria no Brasil segue os padrões externos de desenho. Durante muitos anos a ourivesaria nacional se guiou pelos estilos em voga e joias da Europa e Estados Unidos, tendo como referência os modelos e os catálogos das grandes grifes, revistas e catálogos de leilões (Santos, 2003, p. 55). Gola (2008) levanta um ponto interessante, que deve ser levado em consideração na hora da avaliação do posicionamento desses primeiros profissionais da ourivesaria brasileira que não percebiam a vantagem de criar peças exclusivas (Gola, 2008, p. 132), ao nos mostrar que a cópia era decorrente tanto dos anos de clandestinidade, quanto das condições de aprendizado de ofício (Gola, 2008, p.88), que usa a cópia como um instrumento de ensino e de transmissão de conhecimentos dos mestres para os aprendizes.

Cabe aqui um parênteses para mostrar que este “problema da cópia” perdura na joalheria brasileira até os dias de hoje, como será visto logo a diante. Apesar das indústrias brasileiras terem se equiparado tecnologicamente a de países do primeiro mundo, como não havia o investimento na formação de seus profissionais – que tinham baixa escolaridade e eram formados na própria indústria (Gola, 2008, p. 131) – a relação mestre-aprendiz se manteve. Muitos empresários, que vieram do “chão de fábrica”, sofrendo portanto dos mesmos déficits na formação que seus funcionários, não percebem o valor da inovação frente ao uso da cópia no desenvolvimento de suas peças e coleções de joias.

Apenas a partir da Segunda Grande Guerra, com a crescente industrialização do país e o crescimento da classe média nos centros urbanos é que surge a indústria joalheira no Brasil (Santini, 2005). Ela se inicia através da vinda de imigrantes europeus para explorar a exportação de pedras preciosas, como por exemplo Jules Sauer (Amsterdam Sauer) e Hans Stern (H. Stern).

Para ampliar sua palheta de produtos, esses “empreendedores” que inicialmente exploravam o comércio atacadista de gemas e de lapidação de pedras criaram oficinas para produzir por processo artesanal joias para o varejo, agregando assim mais valor as gemas que produziam.

Mesmo assim, a rápida expansão do mercado joalheiro mundial, nos anos 50 e 60, não se estendeu à emergente indústria brasileira, que sem apoio governamental, não foi capaz de aproveitar as grandes oportunidades oferecidas pelo mercado mundial (Santini, 2005). A indústria joalheira e os fabricantes de joias artesanais estavam voltados, apenas, para atender a demanda do mercado interno. Segundo Andrade (2002), o quadro predominante do setor joalheiro até os anos 70 era:

[...] “de um lado, “joias de autor” desenhadas e fabricadas em regime de produção artesanal por alguns iluminados artistas e consumidas pelas elites cultural e econômica. De outro, poucas empresas integradas produzindo manualmente peças especiais para consumidores especiais, turismo e exportação, e, em escala industrial, joias de boa e má qualidade, mas de grau relativamente baixo de diferenciação em design; além desses, um grande número de joalheiros ofertando peças de origem estrangeira ou cópias delas, sem nenhum valor criativo agregado ao produto” (Andrade, 2002, p. 45).

As revoluções de costumes que transformaram toda a sociedade nos anos 60 e no início dos anos 70 foram sentidas também na joalheria. A “urgência” pela experimentação gerou, aqui no Brasil, iniciativas individuais de artistas talentosos, como por exemplo, Caio Mourão, Ulla Johnsen e Domenico Calabrone, que unindo jóia a arte despontaram no cenário nacional como precursores do design de joias (Andrade, 2002, p. 44,e45).

“Toda e qualquer tentativa consciente de inovação e melhoria podia ser creditada unicamente à iniciativa individual, ao talento artístico ou à visão empresarial de pessoas excepcionais, jamais à existência de um ambiente institucional propício ao enriquecimento cultural dos profissionais e à difusão das melhores práticas de criação, produção e comercialização de joias a todos os participantes do setor” (Andrade, 2002, p. 45).

Na segunda metade dos anos 70, com o estabelecimento de uma política específica para o setor e a fundação do IBGM - Instituto Brasileiro de Gemas e Metais, a indústria joalheira floresceu, com a criação e o fortalecimento de diversas empresas. Mas as crises econômicas que assolaram o Brasil, durante os anos 80 e o início dos anos 90, fizeram com que o setor sofresse significativo decréscimo.

A partir da elevação de consumo decorrente do Plano Real, em 1994, a indústria joalheira começou a entrar em um novo ciclo, com importantes ganhos

de produtividade e qualidade, passando a concorrer tanto com o produto importado quanto com outros países no mercado internacional. E a importância do design (Santini, 2005, p. 72), no início deste século, e mais recentemente da inovação tecnológica (IBGM, 2008, p. 18), a partir de 2008, passou a ser reconhecida pelo setor joalheiro.

A introdução da modelagem 3D e da prototipagem rápida começa a ser considerada peça importante para o desenvolvimento da qualidade da jóia brasileira. Isto fica bem exemplificado quando vemos que, no diagnóstico da indústria joalheira do Rio de Janeiro, o “atraso tecnológico com a baixa utilização do CAD/CAM para o desenvolvimento de produtos” (Santini, 2005, p. 69), é considerado um dos fatores relevantes para a perda de competitividade frente a outros centros produtores de joias.

A exemplo do que aconteceu em outras atividades projetuais, como a arquitetura, o design de produto e/ou o design gráfico – como pode ser visto no capítulo 2 - a introdução da tecnologia computacional deverá trazer consigo inovações no processo de design de joias, abrindo novas possibilidades técnicas e estéticas. A partir desta situação pergunta-se: que inovações são geradas através da modelagem 3D e da prototipagem rápida nos processos de design e de produção de modelos de joias?

A hipótese defendida nesta dissertação é que a introdução da modelagem 3D e da prototipagem rápida traz melhorias na qualidade dos modelos das joias e possibilitar a criação de formas mais complexas, trazendo inovações no processo de design e de desenvolvimento do produto joalheiro e afim.

O objetivo geral dessa pesquisa é avaliar as inovações que a modelagem 3D e a prototipagem rápida trazem para as empresas e designers que fazem uso dessas tecnologias. E os objetivos específicos são:

- avaliar as mudanças geradas pela introdução da modelagem 3D e da prototipagem rápida no processo de design de joias; e
- avaliar os impactos que a modelagem 3D e a prototipagem rápida trazem para as atividades do designer de joias e para o processo de produção das empresas

Os métodos de pesquisa escolhidos são os de:

- a) pesquisa bibliográfica para levantar entender o estado da arte dos assuntos relevantes ao tema;

- b) e pesquisa-ação¹ – através de uma entrevista com designers e joalheiros que fazem uso da modelagem 3D e da prototipagem rápida há mais de dois anos, e também do acompanhamento do processo absorção da tecnologia de modelagem 3D e de prototipagem rápida por subtração pela equipe de pesquisa do Projeto INOTEC através do trabalho em parceria com designers de empresas do APL Jóia Carioca.

Dividida em três grandes capítulos, o presente trabalho começa abordando o tema da inovação, e como esta questão está sendo tratada pelo setor joalheiro brasileiro.

Segundo Andreassi (2007, p.1) “a palavra inovação parece estar na moda no Brasil atualmente”, e no setor joalheiro, a questão da inovação também começa a deixar de se tornar estratégia de alguns poucos empresários empreendedores, para se tornar preocupação das entidades de governança setorial. Na 46ª FENINJER – a maior feira de joias no Brasil – realizada em fevereiro de 2008, foi programada, pela primeira vez, uma palestra intitulada “Inovação: Criatividade e Ousadia nos seus Negócios”, que buscava explicar ao público de industriais e comerciantes de joias presentes no evento a sua importância para a competitividade das empresas.

Outro sinal de que a inovação começa a fazer parte da pauta de questões do setor, foi o tema do editorial do catálogo desta mesma feira, escrito por um dos diretores do IBGM, Écio Moraes, que falava a respeito de Joseph Schumpeter – um dos principais autores sobre inovação - e de sua teoria da destruição criativa, alertando aos empresários de joias que “a capacidade de sobrevivência das organizações está relacionada à capacidade de empreender e inovar das empresas” (IBGM, 2008, p.18).

Como a inovação depende do contexto setorial em que ela se insere (Tigre, 2006, p. 119), este capítulo começa com um sub-capítulo que apresenta o setor joalheiro brasileiro e suas especificidades, mostrando dados atuais decorrentes das políticas de ações de seus órgãos de governança. Depois aborda-se a importância do design como agente introdutor de inovações em um

¹ A pesquisa-ação se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa, se distanciando dos princípios da pesquisa científica acadêmica, já que a objetividade da pesquisa empírica clássica não é observada (Gil, 2006, p.47).

setor que, até meados da década de 90, valorizava o produto importado sobre o nacional.

No sub-capítulo seguinte, busca-se entender o que é a inovação e as diferenças entre invenção e inovação – a primeira está relacionada a criação de coisas que não existiam antes, já para que a segunda ocorra é preciso que o seu lançamento no mercado com sucesso comercial. É levantada a questão das características sistêmicas da inovação, e como diversos elementos estão envolvidos neste processo. Depois o texto discorre sobre a gestão da inovação, dos modelos existentes e das dificuldades de sua mensuração, terminando o sub-capítulo abordando a relação entre a inovação e o design. E como o design pode ser um pré-estágio para a introdução da inovação (Laranja, 2005), principalmente no caso das micro e pequenas empresas (MPEs) que não possuem ainda estrutura para realizarem atividades de P&D – Pesquisa e Desenvolvimento; questão que se adequa bem ao caso setor joalheiro nacional que é formado basicamente por este o tipo de empresa (MPEs sem P&D).

O segundo capítulo trata da revolução digital no design e de seu reflexo no setor joalheiro. Começa-se abordando as transformações que a introdução do computador gerou em muitas áreas da sociedade contemporânea, e como essa nova tecnologia também influenciou as atividades projetuais como a engenharia, a arquitetura e o design. A seguir levanta-se a importância e as vantagens da modelagem tridimensional nessas atividades, e como a introdução de programas CAD/CAM propiciou um aumento na precisão e na velocidade dos processos de modelagem em geral se comparado à forma tradicional, onde os modelos eram feitos manualmente. Através de um breve levantamento histórico, busca-se então tratar especificamente da introdução da tecnologia de modelagem 3D e de prototipagem rápida no setor joalheiro, apresentando também inovações formais no design de joias confeccionadas por diversos fabricantes. Depois é abordada a introdução destas tecnologias no Brasil, através da pesquisa realizada pelo INT na implementação do primeiro Centro de Prototipagem Rápida da América Latina para o setor de Gemas, Joias, Bijuterias e Afins, realizada entre os anos de 2000 e 2003, em parceria com o IBGM e a AJORIO. Baseado-se na relação entre design e tecnologia apresentada no Processo de Inovação Tecnológica, de Roy et al. (1984) in Puerto (1999. p. 28) no capítulo 1.2.5, procurou-se entender um pouco a respeito dos novos desafios que essas tecnologias trazem para o designer de joias e como elas possibilitaram a pesquisa de formas impossíveis de serem geradas pelo processo tradicional. Como não é só a tecnologia que influencia o design, mas também o design que influencia a tecnologia, termina-se

o capítulo apresentando os novos maquinários e equipamentos criados especificamente para a produção de modelos desenvolvidos a partir da modelagem 3D e da prototipagem rápida.

No terceiro capítulo é apresentada uma pesquisa empírica sobre as mudanças e impactos da modelagem 3D e da prototipagem rápida no setor joalheiro no Brasil. Tentando conhecer e entender as vantagens e desvantagens, os problemas e as mudanças que a difusão destas duas tecnologias podem gerar, usou-se a metodologia da pesquisa-ação. Além de terem sido realizadas entrevistas com designers, empresários, autores de joias e ourives que se utilizam dessas duas tecnologias há mais de dois anos para criar as suas joias, aproveitou-se também o Projeto INOTEC como uma pesquisa empírica, onde se pode ver que o processo de introdução de uma inovação não se dá de modo tão fácil assim.

Finalizando a dissertação são apresentadas algumas considerações finais e apontados possíveis desdobramentos para esta pesquisa.