

*Um estudo sobre a produção de roupas de malha baseado na atividade de trabalho, nos objetos intermediários de concepção e na geração de instrumentos para a ação*

Beany Guimarães Monteiro  
Professora D.Sc. Desenho Industrial/EBA  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
[beanygm@gmail.com](mailto:beanygm@gmail.com)

*Pois é preciso inverter aqui a opinião geral e convir que não é a rigidez de uma situação ou os sofrimentos que ela impõe que constituem motivos para que se conceba outro estado de coisas, no qual tudo sairá melhor para todos; pelo contrário, é a partir do dia em que se pode conceber um outro estado de coisas que uma luz nova ilumina nossas penúrias e sofrimentos e decidimos que são insuportáveis. (Jean-Paul Sartre, O ser e o nada. Ensaio de ontologia fenomenológica. Petrópolis, RJ, Vozes 1997)*

**Resumo**

Esse artigo foi redigido a partir de uma tese de doutorado realizada na antiga área de Engenharia do Produto e Gerência da Produção (EP/GP) do Programa de Engenharia da Produção da COPPE/UFRJ. Seu tema foi o processo de desenvolvimento de produto assistido por computador numa indústria de roupas de malha para o grande público brasileiro. Instalada em Duque de Caxias (RJ) essa indústria implantou um sistema CAD/CAM em 1992 para aumentar a sua produção, reduzir seus custos com matéria prima e diversificar os modelos fabricados. A pesquisa de campo foi realizada durante o ano de 2002, acompanhando, diariamente o processo de desenvolvimento de roupas nessa indústria.

**Palavras-chave:** Processo de Desenvolvimento de Produto; Objetos Intermediários de Concepção; Gênese Instrumental; roupas de malha; Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

**O contexto do estudo**

Em 1990, com a abertura do mercado brasileiro para importação de sistemas CAD (*Computer Aided Design*) e CAD/CAM (*Computer Aided Design and Manufacturing*) para vestuário, as indústrias de confecção do Rio de Janeiro tiveram acesso a uma orientação do

SENAI/CETIQT – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil- para implantação desses sistemas, desde a escolha da sua configuração até treinamento do seu pessoal para utilizar os sistemas CAD e CAD/CAM. O uso do CAD na produção de roupas propicia uma economia de tecido desde o momento da concepção desse produto e permite que sejam feitas combinações de modelos, cores e grade de tamanhos no planejamento do corte que otimizem o uso da matéria prima de acordo com a entrada na produção.

Ao implantarem os sistemas CAD e CAD/CAM as empresas vinham ao CETIQT para receber orientações sobre a sua utilização. Nesse período foi constatado que os empresários definiam os operadores do CAD que iriam utilizar o sistema CAD em função do seu nível de instrução, deixando em segundo plano o saber fazer, próprio da experiência profissional, adquirido na prática do trabalho. Elas reclamavam então de um aumento de gasto de matéria-prima, no lugar da economia pretendida com o investimento feito no sistema CAD. A partir desta constatação foram realizadas observações sistemáticas em 12 empresas de confecção do Rio de Janeiro, para identificar o que elas faziam, quais eram os sistemas CAD ou CAD/CAM utilizados, quem os operava e quais eram os resultados obtidos (MORETH, 1997; MONTEIRO, 2004).

No primeiro estudo, ainda no Mestrado na mesma área EP/GP da Engenharia de Produção da COPPE, concluído em 1997, constatou-se que o conhecimento prático do trabalho era central para o uso do CAD e deveria ser o principal critério para a definição dos operadores que iriam utilizar o CAD nessas empresas:

*“os conhecimentos relativos a operação e ao funcionamento do sistema CAD, embora necessários, não garantem o bom desempenho da atividade. Os saberes ligados às características do tecido, modelagem, corte e costura são básicos para a utilização do sistema CAD”. Além disso, o CAD deveria ser utilizado preservando-se “as comunicações e as interações entre o coletivo de trabalho, (que) além de serem condições que determinam e garantem a produção, desempenham um papel importante para a construção das competências necessárias para a atividade de trabalho nesse setor” (MORETH, 1997: 32-33; DUARTE e MORETH, 1998).*

Posteriormente, quando as empresas já haviam reformulado as suas expectativas em relação à implantação destes sistemas e implementado uma organização do trabalho mais adequada, levando em consideração o saber e o saber fazer dos operadores, bem como a importância das trocas e das interações entre o coletivo de trabalho, foi realizada uma pesquisa para observar o processo de desenvolvimento de produto (PDP) em três dessas empresas: uma fabricante de camisas masculinas, uma fabricante de ternos e outra fabricante de roupas de malha para o grande público. Nesta, o diretor industrial apresentou uma questão que guiou o referencial

empírico da pesquisa de campo realizada então no doutorado: o CAD permitia reutilizar os modelos já confeccionados, e isso tinha um impacto positivo na redução do tempo de desenvolvimento de novos produtos e no uso de recursos materiais, desde as etapas iniciais desse processo. Essa questão, apresentada por esse diretor, tinha como objetivo adequar a roupa confeccionada à um contexto de produção e venda de produtos de baixo custo para o grande público brasileiro. As bases para a realização da pesquisa de campo foram as da Análise Ergonômica do Trabalho (GUERIN et al, 1990).

### **A geração do CAD como instrumento para a ação**

Para RABARDEL (1995) a abordagem de uma problemática instrumental deve necessariamente estar centrada na atividade humana. A hipótese do autor para estudar as técnicas, tendo como centro essa atividade, refere-se à transformação da própria concepção do mundo, sobre a qual age-se via os instrumentos. O instrumento é, para o autor, um misto do artefato e dos esquemas de utilização desse artefato. Um artefato não é um instrumento pronto, salvo quando ele é inscrito numa atividade como um meio para alcançar os objetivos. Um esquema é uma organização ativa da experiência que o integra à ação. Esse conceito é equivalente ao de cenário: tanto o esquema quanto o cenário constituem uma referência para tratar novos dados. Essa referência pode ser um evento, um objeto, um conceito.

MONTEIRO (2004) apresenta a distinção feita por RABARDEL (2005) sobre o conceito de objeto técnico, como um objeto material fabricado (OMF), assim como o conceito de produto designa esse mesmo objeto como aquilo que vai ser concebido, fabricado ou vendido, e instrumento, como sendo o objeto em uso. A idéia de OMF é substituída pela de artefato que designa, em antropologia, tudo aquilo que sofreu, por menor que seja, transformação de origem humana. Quando o artefato é associado à ação do sujeito como meio desta ação é gerado o instrumento. O instrumento é uma entidade intermediária, um meio-termo entre o sujeito, que utiliza instrumento, e o objeto sobre o qual ele age. Essa posição intermediária do instrumento faz dele um mediador das relações entre o ator e o objeto. Duas grandes orientações são apresentadas por RABARDEL:

- no sentido do objeto para o sujeito uma **mediação epistêmica**, na qual o instrumento é um meio de conhecimento do objeto;
- no sentido do sujeito para o objeto uma **mediação pragmática**, na qual o instrumento é um meio de transformação do objeto.

Uma vez que a mediação inscreve-se numa atividade real as dimensões epistêmica e pragmática estão em interação constante. O instrumento é portanto, além desse universo intermediário, meio da ação e mais amplamente da atividade. A associação do instrumento à atividade é dinâmica mas, ao mesmo tempo, conserva-se esse instrumento para reutilização em situações futuras, que pertençam as mesmas classes de situações. Através dessa conservação o autor considera que todo instrumento é conhecimento. Esse conhecimento é inscrito no processo de concepção e é acumulado nas diversas situações de uso do instrumento. Ele é ainda característico da relação ator-objeto, expressando essa relação e tornando-se referencial observável tanto nas transformações do artefato quanto nas situações às quais este artefato é associado.

Para o autor, o uso do CAD pode transformá-lo num artefato que concretiza novos usos para os quais o CAD não havia sido criado. Essa transformação dá-se numa escala coletiva uma vez que as soluções são compartilhadas entre diferentes atores. Numa visão psicológica sobre o uso dos instrumentos contemporâneos RABARDEL define o artefato como um passo para a ação. Esse passo constitui um objeto a ser apreendido para que seu funcionamento corresponda aos critérios prescritos ou esperados. A gênese instrumental representa então a contribuição dos usuários na concepção dos artefatos. Os processos de instrumentação constituem a outra face da gênese instrumental e se inscrevem igualmente no ciclo do processo de concepção. Os projetistas antecipam em parte as modalidades de uso, atribuindo ao usuário um espaço e uma prática. A invenção de novas funções no instrumento vai permitir a ação sobre o objeto e criar novas formas de mediação entre o sujeito, o objeto e o instrumento. Dois fatores participam desta invenção: a instrumentação, ou criação de novos modos operatórios, e a sua inscrição, em termos de novas funções no artefato, que o autor chama de instrumentalização. A instrumentação e a instrumentalização estão inscritas numa unidade complexa, estrutural e funcional: o ato instrumental, que constitui, segundo RABARDEL (op.cit.) a unidade de análise das atividades com instrumentos.

Os processos de instrumentação participam do processo de concepção inscrevendo-se em um ciclo: modos operatórios previstos – esquemas de utilização – novos modos operatórios; este ciclo é paralelo e vizinho de um segundo ciclo do qual participam os processos de instrumentalização: funções constituintes – funções constituídas – inscrição das funções constituídas no artefato. Através dessa constituição o instrumento é um meio de capitalização da experiência acumulada e é, neste sentido, conhecimento. Assim, tanto o instrumento quanto os seus componentes constituem uma forma de capitalização da experiência. Os usuários do instrumento são também atores da concepção desses instrumentos, mas de uma

maneira diferente dos projetistas originais dos instrumentos. Trata-se de uma singularidade do artefato que confere à este propriedades novas que poderão, em certos casos, ser estruturalmente inscritas neste artefato. Uma concepção para si mesmo que pode ser feita também pelos coletivos de trabalho. Estes processos participam, portanto, do ciclo global de concepção, ora de maneira solidária, enquanto gênese instrumental, privada e de maneira autônoma, por transferência a outros ciclos de concepção (RABARDEL, 1995).

### **Os objetos intermediários de concepção: elementos da cultura projetual**

Os Objetos Intermediários de Concepção (MER, TICHKIEWITCH, JEANTET, 1995) são elementos de articulação entre a concepção e a produção de um produto. Além de contribuir para integração entre as etapas do processo de desenvolvimento desse produto, os objetos intermediários de concepção são registros da memória desse processo e, como tal, elementos inerentes a cultura do projeto. Estes elementos são suportes para a ação, e podem ser resultados do trabalho: compreendidos como mediadores entre atividades diferentes ou como mensageiros, no decorrer do trabalho, da ideia que se quer transmitir. Como mensageiros, os Objetos Intermediários de Concepção são facilitadores das interações sociais inerentes ao projeto desse produto (JEANTET, 1998).

Segundo SCHÖN (1983) a prática profissional realiza um compromisso entre o rigor e a pertinência. O agrupamento de objetos de acordo com as situações nas quais eles são utilizados ou criados é pertinente do ponto de vista da prática mesmo que possa ser considerado pouco rigoroso do ponto de vista do conhecimento desses objetos. O agrupamento dos objetos em categorias é rigoroso da perspectiva científica, do ponto de vista do conhecimento dos objetos, e pouco pertinente do ponto de vista da atividade de trabalho. Para o autor, da perspectiva positivista da ciência, tende-se a vê-la depois do fato, como um corpo de proposições estabelecidas derivadas da pesquisa. Quando se reconhece a limitada utilidade prática dessas proposições, experimenta-se o “dilema do rigor e da pertinência”. No modelo da racionalidade técnica, a atividade profissional consiste numa forma instrumental de resolver problemas pela aplicação rigorosa da teoria científica e técnica. Entretanto, a racionalidade técnica depende de fins claros para a construção de um problema instrumental. Na prática da atividade, mesmo que um problema seja construído a partir de fins claros, ele pode escapar das categorias de aplicação da ciência por ser único ou instável. A incerteza é

uma característica intrínseca da atividade projetual, que não pode ser eliminada por um planejamento meticuloso das tarefas de concepção (SCHÖN,1983).

Como ator desse processo a atividade da modelista na indústria de vestuário assume um papel de atividade mediadora e tradutora entre a idéia da estilista, materializada num desenho, a previsão da empresa em relação a venda de um modelo, a simulação realizada no CAD, tendo como parâmetros modelos similares desenvolvidos anteriormente, e a produção da roupa no corte e na costura (MONTEIRO, 2004).

Como mediador e tradutor da linguagem do desenho numa linguagem de fabricação, a modelista procede por analogia. Ela vai procurar nos seus arquivos um produto cujas características sejam próximas às preconizadas pela estilista e cuja industrialização tenha sido comprovada. Isto servirá de base para um trabalho de modificação (ou atualização) do modelo. Assim, o produto desenhado encontra sua origem numa memória industrial dos produtos desenvolvidos anteriormente, que podem estar numa base de dados digital e nas especificações de fabricação, anotadas pela modelista num caderno. Essa atividade tem características análogas a do designer e seu resultado é articulador de um novo conhecimento, autônomo, formado transversal e assimetricamente, num processo de aprendizagem social durante do processo de desenvolvimento de um produto (MONTEIRO, 2011).

Os objetos intermediários de concepção gerados pela modelista medeiam a criação e a produção da roupa. Estes objetos são a modelagem, composta por moldes, que preservam a memória do processo de desenvolvimento de um produto, em termos de materiais e recursos utilizados e da distribuição desses moldes pela grade de tamanhos projetada para cada modelo desenvolvido. Essa memória do processo de desenvolvimento do produto é central para a indústria de vestuário, tanto para o uso do CAD de forma eficiente quanto para a qualidade e a produtividade almejada por ela (MONTEIRO, 2004).

Em relação aos conceitos pertinentes à pesquisa, compreende-se que a modelista é uma mediadora entre o estilo e a produção da roupa, que interpreta e traduz os requisitos comerciais do produto num modelo compreendido pela produção. E que a peça-piloto, desenvolvida por esse profissional e pela costureira pilotista, a partir dos desenhos da estilista, é um objeto intermediário de concepção do produto que permite a tomada de decisão sobre a viabilidade econômica de um modelo nas etapas iniciais do processo de desenvolvimento das roupas. Para essa tomada de decisão os riscadores, que realizam a distribuição dos moldes sobre a área do tecido a ser cortado, utilizam o CAD, inserindo os moldes no sistema através de um plotter, e realizando estudos sobre o gasto de matéria prima para cada um dos modelos criados.

Essas atividades são centrais para o processo uma vez que envolvem a tradução dos aspectos funcionais do modelo em desenvolvimento, relativos ao estilo e às tendências de moda, numa linguagem industrial, do corte e da costura da roupa, bem como a interpretação de diferentes lógicas: a comercial, da estilista, e a industrial, do corte e da costura, da modelista, da costureira e do riscador. A peça-piloto é o objeto intermediário de concepção do processo de desenvolvimento do produto de vestuário em torno do qual interagem esses diferentes atores. O CAD é utilizado como instrumento na etapa de preparação para o corte, após a fabricação da peça-piloto. Assim evita-se o desperdício de tecido e acelera-se o tempo de execução da peça na produção, pela agilidade na passagem da etapa de desenvolvimento do produto para a sua produção industrial.

A descrição e a compreensão do processo de desenvolvimento de produto na indústria de vestuário não pode ser feita de forma linear. A lógica, de acordo com a qual o sistema CAD é desenvolvido, exige que os trabalhadores gerem novas formas de uso desses sistemas para torná-lo mais próximo da realidade industrial em questão. A descrição deste processo via os objetos intermediários de concepção permite compreendê-lo respeitando a sua realidade, sem impor procedimentos que alterem a rotina observada.

Quanto ao conceito de Gênese Instrumental, verificou-se a adaptação de algumas funções previstas no CAD na etapa de preparação do corte do tecido. Essa adaptação, chamada por RABARDEL (1995) de *catacrese*, por analogia à figura de linguagem utilizada para expressar algo para o qual não existe um termo específico, gerou novos modos operatórios na empresa. A sua inscrição, em termos de novas funções no sistema CAD, que o autor chama de instrumentalização, é um processo que foi apenas iniciado e que pode ser desenvolvido em futuras pesquisas.

## Referências Bibliográficas

DUARTE, Francisco, MORETH, Beany, “L’analyse ergonomique du travail dans l’industrie de l’habillement: un outil pour la formation des opérateurs de CAO”. In: **Performances Humaines & Techniques**, no. hors série, decembre, 1998.

GUÉRIN, F. , LAVILLE, Antoine, DANIELLOU, François., DURAFFOURG, Jacques et KERGUELEN, Alain, **Comprendre le Travail pour le Transformer. La pratique de l’Ergonomie**, Montruge, Éditions de l’ANACT, 1991.

JEANTET, Serge, “Les objets intermediaires dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception des produits”. **Sociologie du travail**, 1998.

MER, Stéphane, TICHKIEWITCH, Serge, JEANTET, Alain, “Les objets intermédiaires de la conception: modélisation et communication”. In: Jean CAELEN, Khaldoun ZREIK, **Le communicationnel pour concevoir**. Europa Productions, Paris, 1995.

MONTEIRO, Beany Guimarães, **A centralidade da peça-piloto no processo de desenvolvimento de roupas de malha: um estudo de caso**. Rio de Janeiro, COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Engenharia de Produção, 120 p., 2004.

MONTEIRO, Beany Guimarães, “Conhecimentos autônomos em Design: assimetrias de um campo de ação. **Revista Interfaces**, n. 14, vol I, janeiro-junho 2011. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Letras e Artes, 2011.

MORETH, Beany Guimarães Monteiro, **A análise do trabalho e as competências profissionais: uma contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho para a formação dos operadores de CAD de vestuário**. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Engenharia de Produção, 1997.

RABARDEL, Pierre, **Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains**. Armand Colin Editeur, Paris, 1995.

SCHÖN, Donald A., **The Reflective Practitioner**. Usa, Basic Books, Inc.: Cambridge, 1983.