

REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUTO

Elio Grossman - egrossman@infolink.com.br

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação de Pós Graduação e Pesquisa em Engenharia, Programa de Engenharia de Produção, Área de Inovação Tecnológica e Organização Industrial

Centro de Tecnologia, bloco F, sala 113 - Rio de Janeiro - RJ

Resumo. *O trabalho aborda os requisitos necessários para o desenvolvimento de projeto de produto, levando em conta o contexto, os ciclos do produto, as fases de projeto e a articulação destes elementos entre si. Por outro lado, discute a necessidade do ensino de design de produto estar vinculado a prática projetual, isto é, ao mundo real.*

Palavras chaves: *Produto, Projeto, Design*

1. INTRODUÇÃO

O projeto de produto e os requisitos necessários à sua realização é um tema que, apesar dos esforços dos cursos de Engenharia de Produção e de Desenho Industrial, ainda se encontra em discussão, na busca de definições que norteiem melhor o desenvolvimento deste tipo específico de projeto.

Nota-se que tal discussão vem sendo travada no Brasil e nos demais países, onde existem escolas de engenharia e de desenho industrial, com o principal objetivo de desfazer visões mitificadas e deturpadas sobre esta área de atuação profissional. Segundo Akin (1979) “O misticismo vinculado ao processo projetual tem sido usado bastante para justificar maus projetos, ...”. Para Bonsiepe *et al.* (1984) “Projetar é um processo de pensamento cuja estrutura não está bem clarificada, apesar de três décadas de esforços da metodologia projetual.”

- Como se desenvolve o projeto de um produto ?
- Como se articulam os processos individuais e coletivos neste tipo de projeto ?
- Quais os tipos de conhecimentos envolvidos no projetar e como se explicita o processo decisório da atividade de projeto de produto ?

O trabalho tentará responder as perguntas acima e propor uma intervenção para a melhoria do ensino de projeto de produto nas faculdades de engenharia e de desenho

industrial. Para tanto, apresentaremos uma metodologia de desenvolvimento de projeto de produto, levando em conta o contexto, os ciclos do produto e as fases de projeto, com as definições que elas geram e a documentação que produzem.

2. CONTEXTO

Thiollent (1999), ao estudar os processos cognitivos e normativos da tecnologia, distingue e define suas propriedades como, “propriedades cognitivas: projeção, solução de problemas e propriedades normativas: adequação dos projetos a normas ou valores econômicos, sociais, estéticos, ambientais, etc.” A distinção nos parece bastante apropriada no sentido de sublinhar e assegurar a utilização das propriedades normativas no desenvolvimento de projeto, podendo se tornar variáveis ou condicionantes de projeto.

Os tipos de contextos que devem ser verificados são: social, cultural, político, meio ambiente, tecnológico, científico e econômico. Um contexto que também merece ser considerado é o pessoal, ou seja, o contexto específico do designer ou da equipe de projeto. Experiência, trajetória e vivência da equipe devem ser levadas em conta, uma vez que reúnem fatores que influenciam nos resultados.

3. CICLOS DO PRODUTO

São os ciclos de vida de um produto, do seu nascimento até a sua morte ou transformação. A criação é o ciclo central, uma espécie de divisor de águas entre os ciclos de pré-criação e pós-criação.

Os ciclos de pré-criação são fundamentalmente analíticos, onde começamos com o as necessidades do cliente - para quem o projeto se destina, que é o fato gerador do projeto. Neste ponto deve-se contar com o auxílio de profissionais de ciências sociais, psicologia e marketing. Em seguida, vamos para as características do produto, os atributos que configuram suas funções.

No ciclo de criação é onde ocorre a síntese, começa aí a gradual materialização do produto. Este ciclo é realizado basicamente por projetistas especializados em projeto de produto, pois requer habilidades específicas. Cross (1994) afirma que “projetar é algo que todas as pessoas podem fazer, algo que nos distingue dos outros animais e mais ainda da máquinas... Mas também sabemos que alguns são melhores designers que outros.”

Os ciclos de pós-criação tratam da disponibilização do produto para a sociedade e de sua inserção no mercado. A produção se ocupa dos aspectos da seriação, sendo recomendável que o projeto de produção corra em paralelo com projeto de produto, racionalizando assim decisões e tempo.

O transporte e a comercialização fazem com que o produto chegue as mãos do usuário final para que então se inicie o ciclo do uso, com todas as implicações do relacionamento homem-objeto, onde será possível medir o real sucesso do produto. Designers gráficos colaboram no projeto das embalagens de expedição e comercialização e no manual de instruções. É importante também, planejar o SAC - Serviço de Atendimento ao Consumidor, que poderá colher e encaminhar importantes informações e demandas à equipe de projeto e de produção.

Por fim o desuso, que é o ciclo que se ocupa com os destinos do produto após seu desgaste total ou sua obsolescência. A importância deste ciclo pode e deve influir, por exemplo, nas decisões relativas a escolha dos materiais, para que se utilize, sempre que possível, materiais recicláveis.

4. FASES DE PROJETO

As fases de projeto aqui citadas são consagradas por grande parte dos teóricos de metodologia, designers de produto, arquitetos e engenheiros. Recomenda-se uma terminologia comum para facilitar o trabalho interdisciplinar.

Cada fase de projeto gera definições, que por seu lado, produzem documentação. As definições englobam indicadores, alternativas, condicionantes e decisões, que permitem e indicam o próximo passo a ser dado ou a revisão de um passo anterior. Tudo isso é informação que deve ser comunicada e armazenada. Até as conversas merecem registro, para a própria equipe ou para pesquisadores, como Akin (1979), que utiliza nas suas pesquisas sobre o processo de design, a análise de protocolo, que se baseia na documentação e análise da comunicação verbal entre os projetistas.

A documentação pode ser bi ou tridimensional servindo para vários objetivos:

- Para os profissionais envolvidos trocarem informações;
- Para os designers de produto dialogarem consigo mesmo;
- Para a avaliação de cada fase e do projeto como um todo;
- Para aprovação pelo cliente;
- Para documentação da história do desenvolvimento de um determinado projeto;
- Para documentação legal para processo de patenteação;
- Para possibilitar a produção.

4.1 Problematização

A primeira fase da pré-criação é a problematização que irá responder as seguintes questões:

- O que? O produto que será criado ou redesenhado e os fatores essenciais que o definem.
- Porque? Os objetivos, a finalidade do projeto, incluindo os requisitos e critérios para tomadas de decisão.
- Para quem? O perfil sociocultural da clientela à que se destina o produto.
- Por quem? Quadro dos perfis profissionais necessários durante todo o desenvolvimento do projeto. Deverá ser levado em conta a especialização e a experiência do profissional de acordo com o tipo de conhecimento que o mesmo poderá trazer para o projeto, como Miles&Moore (1993) define “conhecimento declarado – obtido por fatos, regras e fórmulas e o conhecimento procedural – obtido por experiência.
- Como ? Os meios, métodos, técnicas, cronograma e custos do projeto.

4.2 Levantamento de dados

O levantamento e análise de dados deve ser histórico e contemporâneo. Inicialmente faz-se uma análise diacrônica do desenvolvimento histórico, para verificar as mutações do produto através do tempo. E a seguir, uma análise sincrônica, para verificação crítica dos produtos similares no mercado, detectando pontos negativos e tentando assegurar a originalidade do projeto.

Tanto a análise histórica quanto a atual podem se subdividir em outras análises:

- Análise estrutural - para enumerar e compreender os componentes dos produtos.
- Análise funcional - para descrever e compreender as características de uso do produto, incluindo ergonomia e funções de cada sub-sistema do produto.

- Análise morfológica - para reconhecer e compreender a estrutura ou concepção formal dos produtos.

A problematização e o levantamento de dados produzirão textos com os requisitos funcionais, condicionantes de projeto e prioridades que irão orientar o processo projetual em relação as metas a serem atingidas.

4.3 Estudo preliminar

Munidos das informações acima, entramos agora nas fases de criação, que é inaugurada pelo estudo preliminar, onde se trabalha com baixa censura formal, no intuito de gerar a maior quantidade possível de alternativas, que serão agrupadas e filtradas.

Neste momento o que nos interessa é a quantidade de desenhos, de alternativas, daí ser necessária a baixa censura. É possível até ser colocada como meta, um número mínimo de alternativas, conforme a complexidade do produto.

Trabalhar com baixa censura ou autocrítica pode ser difícil para alguns, por isso são utilizadas técnicas de criatividade, algumas consagradas como o *brainstorming* e outras que podem ser em forma de pequenos exercícios, como um “projeto relâmpago”, ou seja, projetar uma parte ou um componente do produto em dez minutos. Podem também ajudar, técnicas que utilizam analogias, por exemplo, basear-se em formas da natureza ou do corpo humano. E ainda, trabalhar com sólidos básicos, pirâmides, cubos e esferas, fazendo interseções, extrações, etc.

Nesta fase é importante a utilização do croquis a mão-livre, segundo Goldschmidt (1994), “imaginações (*imagery* - pensamentos visuais), como parte da cognição visual ... podem ser ampliadas fazendo-se croquis (*sketching*).” É um instrumento fundamental no diálogo do projetista consigo mesmo, quase que pode ser considerado um pensamento no papel. Como o processo mental é muito rápido e dinâmico, o croquis atende a estas características, configurando-se como uma fala, uma expressão do pensamento visual. Portanto, quanto mais prolixa e veloz esta fala, tanto melhor pois estará mais próxima do pensar.

4.4 Anteprojeto

No anteprojeto somos críticos, apurados e seletivos, depois da tempestade criativa do estudo preliminar, aterrizamos no mundo real. Começamos por uma seleção das alternativas geradas na fase anterior, agrupando-as por alguma identidade formal ou funcional. Uma vez formados os grupos seleciona-se uma alternativa de cada um, que formarão um novo grupo do qual sairá a escolha final, baseada nos critérios gerados nas fases analíticas (pré-criação). Feita a seleção temos na mão um diamante bruto à ser lapidado. Executamos então, procedimentos de adequação ao usuários utilizando dados e testes ergonômicos.

Apuramos a forma com estudos morfológicos e de comunicação visual do produto. Neste momento, os programas (*softwares*) gráficos são muito úteis para nos auxiliar na busca da melhor proporção, dos ângulos, curvaturas, arranjos e cores, com suas ferramentas de distorção e redimensionamento.

Além dos desenhos, as representações tridimensionais são muito importantes em design de produto, para se obter visualização volumétrica. Maquetes e modelos são instrumentos para se fazer estudos de massa e visualização espacial do produto. O *mock-up* é uma representação tamanho natural sem preocupação formal, utilizada para testar manejos, pegas e alcances, definidas na planilha ergonômica. O modelo final possui todas as características formais do produto. O protótipo funcional possui, além das formais, todas as características de funcionamento.

4.5 Projeto detalhado

O projeto detalhado ou executivo ao contrário do que muitos pensam, pertence as fases de criação, pois os detalhes construtivos em design de produto são criados e não simplesmente escolhidos numa biblioteca de detalhes. Eles ainda, podem se tornar ponto de interesse ou destaque no produto, podendo demandar revisão de alguma fase anterior do projeto.

É o momento das micro decisões, ou seja todos os materiais estruturais e aparentes, elementos de fixação, componentes articulados e fixos, acabamentos, enfim uma especificação completa e obsessiva que juntamente com os desenhos técnicos, contendo vistas, cortes, detalhes e perspectivas, possam ser encaminhados para a produção e serem perfeitamente compreendidos.

Determinados projetos demandam além do modelo final, um protótipo funcional, o mais próximo possível da realidade do produto, que fornecerá importantes informações para as equipes de projeto e produção.

Ao final do projeto detalhado, confecciona-se um relatório que contém o histórico do desenvolvimento do projeto e os resultados alcançados, com ilustrações, fotos e desenhos. É a reunião organizada e a consolidação de todas as decisões do projeto e como se chegou a elas.

Recomenda-se sempre uma apresentação oral acompanhada de material ilustrativo. Cross (1994), no capítulo “O que os designers dizem sobre design”, cita Mies van der Rohe: “design é persuasão”. É uma forma menos fria de se apresentar um projeto para o empresário, a equipe de marketing e a de produção, que deve ser praticada desde a graduação.

5. ASPECTOS DE ENSINO E APRENDIZADO DE PROJETO DE PRODUTO

O ensino de projeto do produto, na maior parte das faculdades que o oferece em nosso país, é tratado nas disciplinas de Desenvolvimento do Projeto do Produto, em geral oferecidas em Projeto I, II, III e IV, num total de 570 horas.

A disciplina de projeto assumiu ao longo dos anos, em especial na prática de ensino de desenho industrial, um papel central, dada a sua importância enquanto a cadeira mais ligada as atividades criadoras e a prática profissional. No entanto, este lugar de destaque foi em detrimento das outras disciplinas que concorrem para a formação do designer, principalmente hoje que é solicitado para trabalhar em projetos de alta complexidade e em equipes multi-disciplinares.

Algumas faculdades vem discutindo e pondo em prática o **projeto** (e não a disciplina de projeto) como atividade central. Segundo Abramovitz (1997), “ A orientação dos alunos deve ser integrada com outras disciplinas que se fundamentam em conhecimentos (que são cada vez mais complexos e dinâmicos) que se propõem a idear, configurar, conformar, concretizar, apresentar, argumentar e defender um conceito.”

A ESDI – Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ, realizou uma experiência interessante que consiste na utilização de um tema único de projeto para todas as turmas, envolvendo todas as disciplinas. Cada turma desenvolveu um produto dentro do tema, com grau de complexidade pertinente ao ano que o aluno cursa e cada disciplina contribuiu de acordo com a sua especificidade.

Experiências como esta, demonstram como as várias matérias podem se integrar, passando a concorrer para um único objetivo, o tema comum, o projeto. Diminui a fragmentação de informações e evita-se a tradicional pergunta dos alunos: “ - Afinal, para que serve esta matéria?” A disciplina de projeto deixa de ser centralizadora e passa a ser gerenciadora. Por outro lado, várias turmas trabalhando com o mesmo tema, têm a possibilidade de se consorciarem nas fontes e dados levantados, palestras e visitas técnicas.

Uma outra questão que vem se colocando é se Metodologia do Projeto deve ser ministrada numa disciplina específica ou dentro da cadeira de desenvolvimento do projeto do produto. Um visão interessante é introduzir em Metodologia do Projeto, exercícios simples cuja função é fazer uma ligação com a realidade. Já em Desenvolvimento do Projeto do Produto seria dada metodologia aplicada, configurando o lado teórico da disciplina, que somando-se a prática de projeto e as demais cadeiras, geraria uma práxis projetual. Portanto, diminui-se o caráter estritamente teórico ou prático da duas disciplinas.

6. CONCLUSÃO

De acordo com Felder (1994), no processo educacional, além dos aspectos de ensino, devem ser observados também os de aprendizado, comparando os estilos de cada um, como por exemplo “os estilos de conteúdo que o professor passa: concreto ou abstrato, devem corresponder aos estilos de percepção do aluno: sensorial (objetivo) ou intuitivo (subjetivo)”.

O que observamos são professores com estilo de conteúdo abstrato, vinculado à teoria, e alunos com estilo de percepção sensorial, vinculado ao real, ou seja, estilos não correspondentes.

Para alunos com percepção sensorial é necessário passar um conteúdo concreto, isto é, utilizar como temas de projeto, situações reais. E a maneira de aprender e praticar projeto deve ser com ações reais, ou seja, no contexto do fazer.

Abramovitz (1997) afirma: “... o ensino de design de produto deve ser visto pela ótica do desenvolvimento de projetos. O design se faz fazendo, ou seja, só se aprende design praticando.” E de acordo com Bonsiepe *et al.* (1984): “não existem, até o momento, algoritmos que desempenham esta função. Por isso, a única maneira de aprender esta *arte* é através do modo empírico. Logo, o ensino de design deve estar associado a problemas projetuais.”

Esta colocações confirmam a necessidade do ensino da cadeira de projeto estar vinculada a prática de projeto, e portanto, seguir os requisitos necessários para o desenvolvimento de projeto de produto, aqui descritos e comentados.

Os temas devem ser escolhidos no mundo em que vivemos, desta forma o professor atua como um elemento motivador, buscando estímulos na realidade, abrindo espaço para a criatividade do aluno que munida de método, gerará propostas inovadoras e transformadoras desta realidade.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, José. PV, PP e Outros – um Único Curso: Design. Anais do VI ENESD. Número especial da Rev. Estudos em Design. Rio de Janeiro: AEnD-BR, 1997.

AKIN, Omer, An exploration of the Design Process. In Design Methods and Theories, Vol.13 (3/4) 1979.

BOMFIM, Gustavo; Nagel, Klaus-Dieter; Rossi, Lia Monica. Fundamentos de uma Metodologia para Desenvolvimento de Produtos. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1977.

BONSIEPE, Gui; Kellner, Petra; Poessnecker, Holger. Metodologia Experimental. Brasília : CNPq, 1984.

CROSS, Nigel, Natural intelligence in design. In Design Studies Vol 20 N° 1. pp. 25-39 April 1994.

FELDER, Richard, Learning and teaching styles. In Journal of Engineering Education, , Vol 83, N° 3, pp. 674-681, July 1994.

GOLDSCHMIDT, Gabriela, On visual design thinking: the vis kids of architecture. In Design Studies Vol 15 N° 2. pp. 158-174, April 1994.

MILES & MOORE, Knowledge based systems: an overview. In Knowledge based systems, KBS Ed. New York, 1993.

THIOLLENT, Michel, Os processos cognitivos e normativos da tecnologia e suas implicações na pesquisa e no ensino. Rio de Janeiro, COPPE / ITOI, 1999.

Necessary requirements for the Product Project Development

Abstract. *The text approaches the items used in development of product project, looking at its context, the cycles of the product, the project phases and the articulation of these elements to each other. On the other hand, argue the need of the teaching of product design be linked with the real world.*

Key words: *Industrial, Design, Product.*

ANEXOS

Os quadros anexos, auxiliam na visualização dos itens utilizados em desenvolvimento de projeto de produto, sendo ótimos instrumentos para aulas de projeto de produto e metodologia do projeto.

O primeiro (figura 1) dispõe todos os grupos e itens de uma forma que se veja o encadeamento entre os grupos: contexto, ciclos do produto e fases de projeto, inclusive, os itens que compõem este último.

Os modelos gráficos demonstram visualmente o comportamento do processo projetual, que denominamos processo expansão / contração. Bonsiepe *et al.*(1984) cita Rittel, que define: “O processo projetual é um processo iterativo de geração e redução de variedade.” O modelo de pulsação (figura 2) demonstra o funcionamento, onde são geradas células de indicadores (pré-criação) ou de alternativas (criação) e reduzidas para a célula de condicionante ou de decisão. Desta forma o projeto se desenvolve pulsando como um corpo vivo, em crescimento constante.

Já o modelo de movimento (figura 3) exhibe como o projeto se movimenta ao longo do seu desenvolvimento. Estudando o método de Borzak, em Bonsiepe *et al.*(1984), concluímos que o processo projetual traça um caminho em forma de espiral que passa a todo momento por campos racionais e intuitivos, diminuindo porém, na medida em que avança, o grau de incerteza do projeto. (figura 3). Veja as figuras na página seguinte.

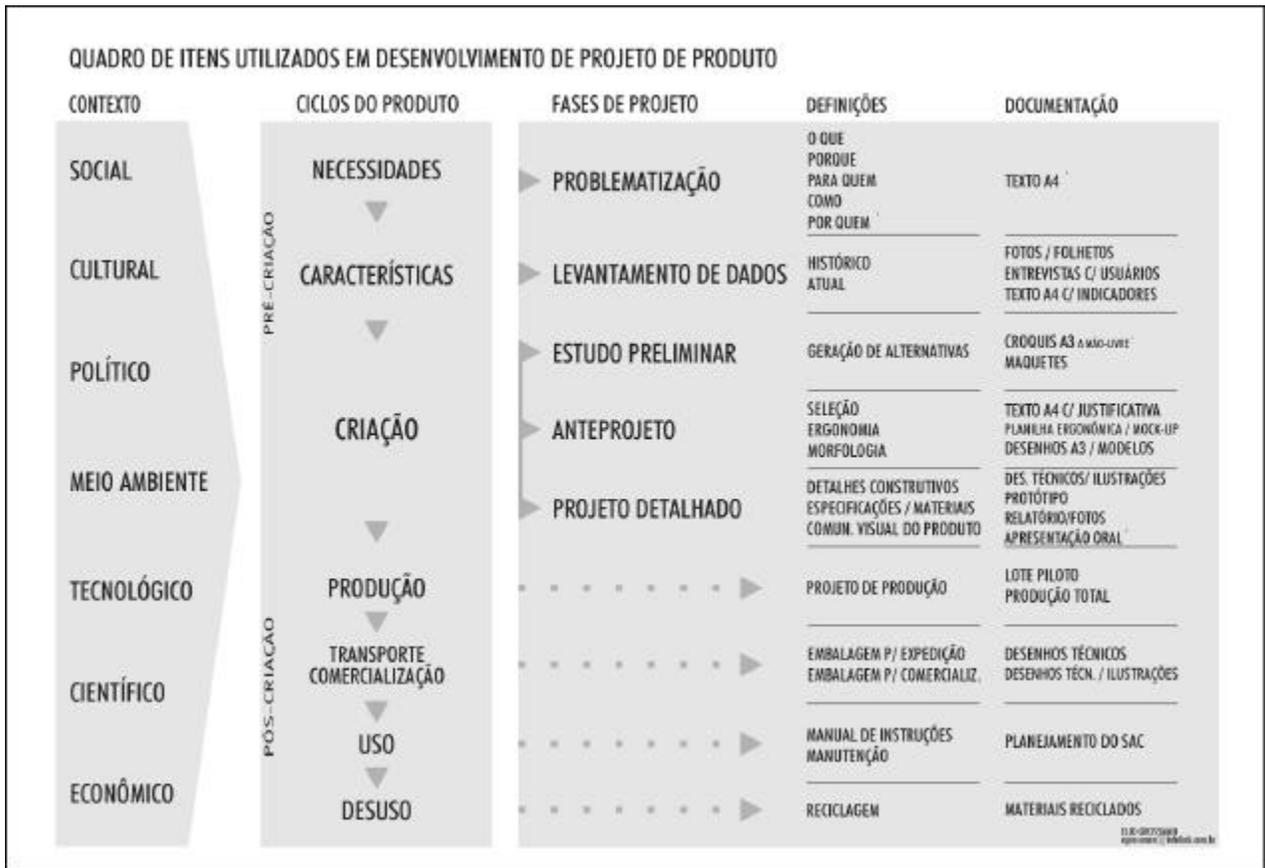


Figura 1: itens utilizados em design de produto.

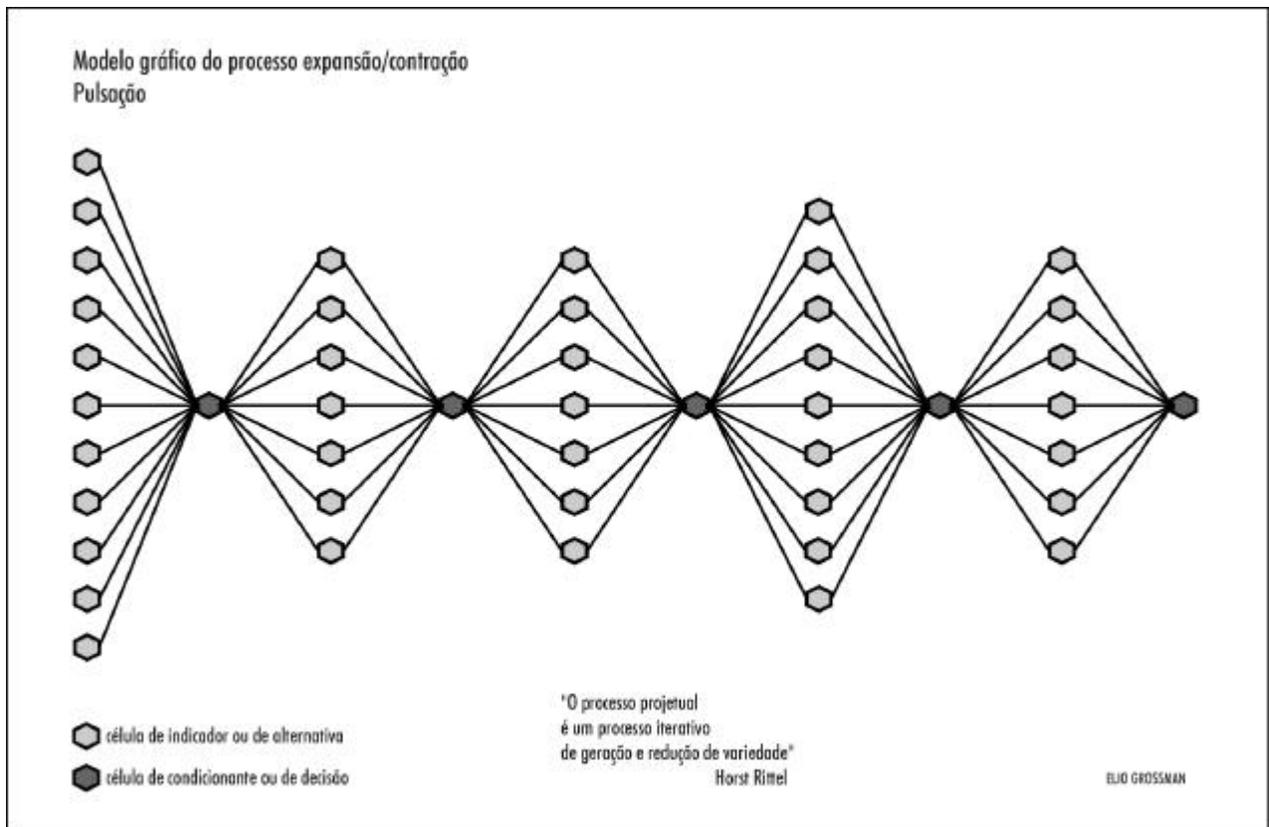


Figura 2: expansão/ contração – pulsação.

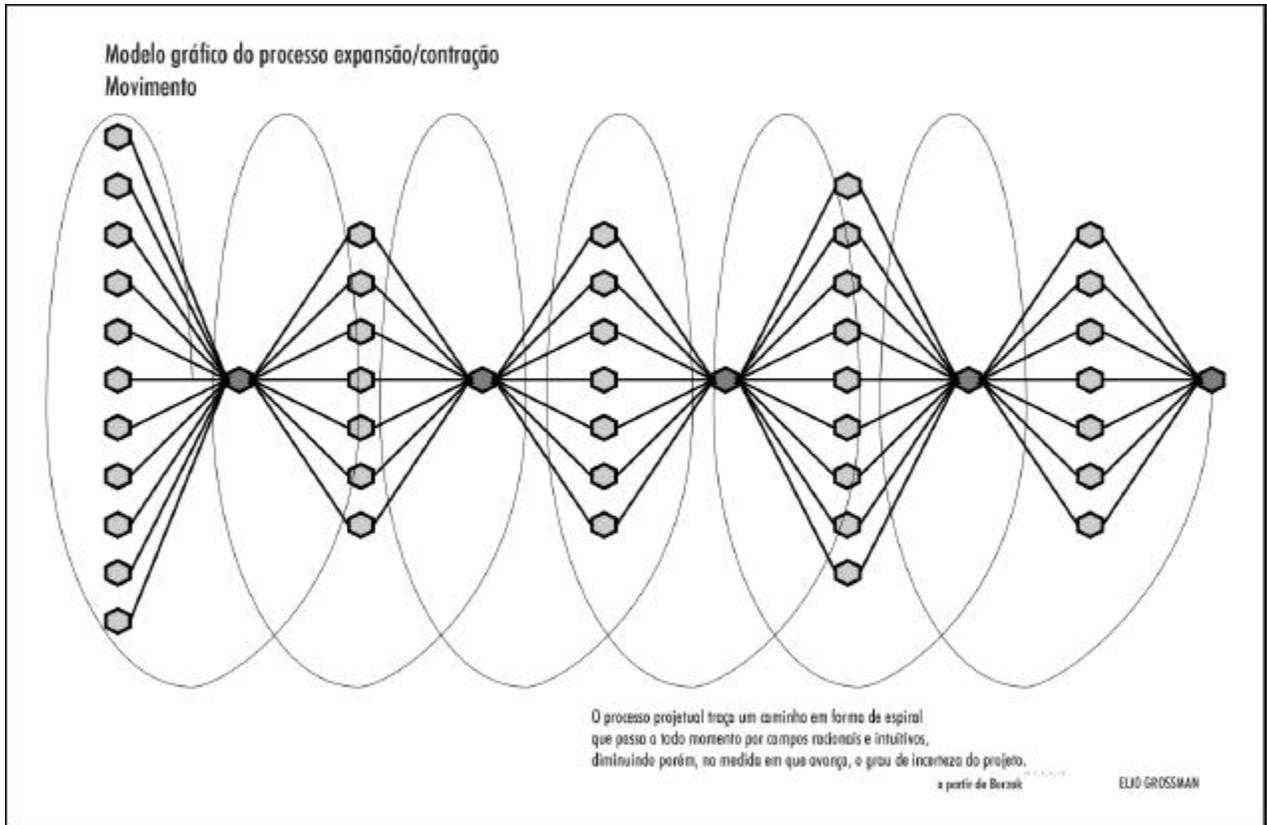


Figura 3: expansão/contração – movimento.