

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**RESOLUÇÃO DAS CONTRADIÇÕES E A EVOLUÇÃO DA
ATIVIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS (PDP): UMA ABORDAGEM A PARTIR DA TEORIA
DA ATIVIDADE**

LUIS FERNANDO BAUMGARTNER

SÃO CARLOS
2016

**RESOLUÇÃO DAS CONTRADIÇÕES E A EVOLUÇÃO DA
ATIVIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS (PDP): UMA ABORDAGEM A PARTIR DA TEORIA
DA ATIVIDADE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**RESOLUÇÃO DAS CONTRADIÇÕES E A EVOLUÇÃO DA
ATIVIDADE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS (PDP): UMA ABORDAGEM A PARTIR DA TEORIA
DA ATIVIDADE**

LUIS FERNANDO BAUMGARTNER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como requisito para obtenção de título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon

**SÃO CARLOS
2016**

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B348r Baumgartner, Luis Fernando
Resolução das contradições e a evolução da atividade
no processo de desenvolvimento de produtos (PDP) :
uma abordagem a partir da teoria da atividade / Luis
Fernando Baumgartner. -- São Carlos : UFSCar, 2016.
130 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de
São Carlos, 2016.

1. Teoria da atividade. 2. Sistemas de atividade.
3. Processo de desenvolvimento de novos produtos. 4.
Projeto do trabalho. I. Título.

Folha de Aprovação

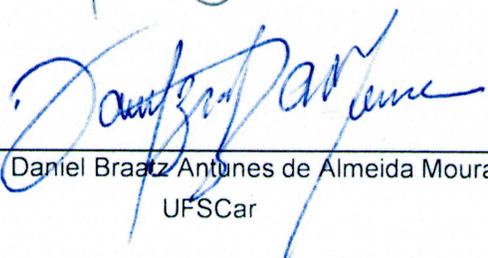
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Luis Fernando Baumgartner, realizada em 01/04/2016:



Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon
UFSCar



Prof. Dr. Paulo Eduardo Gomes Bento
UFSCar



Prof. Daniel Braatz Antunes de Almeida Moura
UFSCar



Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral
USP

*Dedico este trabalho aos meus pais Luiz
Guilherme e Heloisa e à minha esposa
Andrea, meus exemplos maiores de
perseverança e dedicação.*

AGRADECIMENTOS

Aos Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon, Paulo Eduardo G. Bento e João Camarotto pelo apoio, suporte e infindável paciência.

Aos meus pais Luiz Guilherme e Heloisa e avós Moacyr e Adalgisa pelos inúmeros exemplos de perseverança e coragem frente às adversidades.

À minha esposa Andrea cujo apoio e incentivo tornou esta empreitada possível.

Às minhas filhas Amanda e Beatriz, eternas motivações para que eu me torne um exemplo tão marcante quanto meus pais e avós foram para mim.

À Universidade Federal de São Carlos pela acolhida e pela capacidade de manutenção do ensino de alta qualidade.

Aos colegas Prof. Dr. Daniel Braatz e Prof. Luiz Tonin – Nossas conversas e discussões iluminaram esse caminho!

Ao meu irmão Luiz Guilherme pelas conversas frequentes e exemplos hilariantes da nossa conhecida “vida corporativa”.

Aos colegas da secretaria da pós-graduação pelo suporte e paciência.

*“In a dialogic conversation, misunderstandings
can eventually clarify mutual understanding”*

(Richard Sennet)

RESUMO

A crescente competitividade no segmento de autopeças tem impulsionado as empresas a buscarem, cada vez mais intensamente, resultados crescentes. Nesse cenário, surge como protagonista, o processo de desenvolvimento de produto (PDP), de caráter multidisciplinar, articulando simultaneamente racionalidades diferentes e atores que possuem diferentes interpretações da realidade. Intervenções que objetivam melhorar o desempenho do PDP dentro da organização concentram-se na avaliação e modificação das prescrições desses processos. Dessa forma lançam mão de um pressuposto determinista que modela uma verdade sobre como o trabalho deva ser realizado e que invariavelmente está distante do trabalho realmente executado. Este trabalho propõe a teoria da atividade como um quadro teórico para ser aplicado ao projeto e/ou à reorganização do trabalho e traz resultados desta aplicação para a fase inicial do projeto de desenvolvimento de novos produtos em uma empresa transnacional do segmento de autopeças. Conclui-se que o modelo de atividade proposto por Engeström identifica e revela tensões que quando equacionadas permitem a melhora do desempenho.

Palavras-chave: Teoria da atividade, sistemas de atividade, processo de desenvolvimento de novos produtos, projeto do trabalho.

ABSTRACT

The escalation of the competitiveness in the auto parts segment has been driving their companies to deep search better results. In this scenario, the product development process (PDP) has been of paramount importance. With its multidisciplinary characteristic, it articulates simultaneously different rationalities and actors who have built on very different interpretations of their real work. Interventions aiming to enhance the PDP performance inside an organization focus on the evaluation and modification of the prescribed work. When this is the approach, they limit their scope on the evaluation of the procedures and stated workflows and use a deterministic assumption which imposes just one single way to have the work done. This research proposes the Activity Theory as an adequate theoretical framework to deal with work redesign and shed light on the results from a case study where the first stage of the PDP was studied. We concluded that the activity system model proposed by Engeström identifies and reveals contradictions, which once in the equation, can really enhance PDP performance.

Keywords: Activity theory, activity systems, product development process, work redesign.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Recorte e escopo de avaliação do trabalho	32
Figura 2 Modelo de atividade proposto por Pugh	36
Figura 3 Modelo Stage-Gate® de Cooper	37
Figura 4 O ato mediado	45
Figura 5 Perspectivas sobre a hierarquia da atividade	51
Figura 6 Modelo de Vygotsky para o ato mediado (A) bem como sua mais usual reconfiguração (B)	55
Figura 7 Estrutura do sistema de atividade humana de Engeström	58
Figura 8 O ciclo expansivo de aprendizado	62
Figura 9 Penetração da CHAT (Cultural-Historical Activity Theory) na cultura ocidental – Análise do número de publicações em inglês citando os grandes formadores de opinião sobre o tema (seminais) na base de dados ISI-Web of Science	70
Figura 10 Evolução histórica de publicações sobre a Teoria da Atividade nas bases de dados	71
Figura 11 Esferas de abordagem sob o paradigma da descontinuidade	71
Figura 12 Integração sobre o modelo proposto por Engeström	75
Figura 13 O típico ciclo expansivo de aprendizado proposto por Engeström e a consolidação de um sistema de atividade transformado	79
Figura 14 Perspectiva temporal da coleta e integração dos dados na configuração inicial dos sistemas de trabalho	81
Figura 15 Estrutura de unidades de negócio da empresa estudada	82
Figura 16 Mapa geral do processo de desenvolvimento de novos produtos na empresa estudada	85
Figura 17 Principais eventos e momentos de decisão dentro da fase de "Aquisição / Definição de conceito"	87
Figura 18 Caracterização inicial da atividade no evento de aprovação de projeto (G0)	89
Figura 19 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o G0	92
Figura 20 Caracterização inicial da atividade "Definição do conceito " - evento 1	93
Figura 21 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o E1	99
Figura 22 Caracterização inicial da atividade " Aprovação da Cotação " - evento 2	100
Figura 23 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o E2	103
Figura 24 Caracterização inicial da atividade "Liberação para o Detalhamento" - evento G1	104
Figura 25 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o G1	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Insucesso dos processos de desenvolvimento de novos produtos: Referenciais empíricos	35
Quadro 2 Perspectivas sobre a zona de desenvolvimento próximo (ZOPED)	54
Quadro 3 Duas perspectivas sobre o objeto da atividade	57
Quadro 4 Mapa das entrevistas individuais Comunidade que atua na fase de "Aquisição" do processo de desenvolvimento de novos produtos	67
Quadro 5 Questões para a revelação do sistema de atividade	68
Quadro 6 Diferenças entre a intervenção linear e a intervenção formativa	77
Quadro 7 As diferentes perspectivas a partir dos pontos de vista dos atores envolvidos no PDP	84
Quadro 8 Perspectivas das diferentes disciplinas sobre a etapa de aquisição e seu evento inicial	88
Quadro 9 Tensões reveladas no sistema de atividades G0 e os mini e meso-ciclos de desenvolvimento	91
Quadro 10 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Definição de conceito"(E1)	98
Quadro 11 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Aprovação da Cotação"(E2)	102
Quadro 12 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Liberação para o detalhamento"(G1)	106

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BW Acrônimo na língua inglesa para “Business Warehouse”: Módulo do “software” de gestão dos recursos do empreendimento da empresa SAP

BU Acrônimo na língua inglesa para “Business Unit”: Unidade de negócios na estrutura da organização estudada

CAD Acrônimo na língua inglesa para “Computer Aided Design”: Programa computadorizado de apoio ao projeto

CEO Acrônimo na língua inglesa para “Chief Executive Officer”: o primeiro indivíduo na hierarquia da organização

Easy DMS Sistema de e gestão e armazenamento de documentações pertencentes ao processo de desenvolvimento de produtos utilizado na organização

E1 Evento de verificação na fase do processo de desenvolvimento de novos produtos “Aquisição / Definição de Conceito” que avalia o conceito de produto/processo

E2 Evento de verificação na fase do processo de desenvolvimento de novos produtos “Aquisição / Definição de Conceito” que avalia o conteúdo da cotação

E3 Evento de verificação na fase do processo de desenvolvimento de novos produtos “Aquisição / Definição de Conceito” que avalia a possibilidade do início do detalhamento

G0 Evento de decisão na fase do processo de desenvolvimento de novos produtos “Aquisição / Definição de Conceito” que aprova o início do estudo

G1 Evento de decisão na fase do processo de desenvolvimento de novos produtos “Aquisição / Definição de Conceito” que aprova o início do estudo

HoS Acrônimo na língua inglesa para “Harmonization of Specification”: Lista de avaliação das características do conceito proposto em comparação com as especificações técnicas recebidas

KAM Acrônimo na língua inglesa para “Key Account Manager”: o gerente de contas, função da estrutura de Vendas

P&D Engenharia de Pesquisa e Desenvolvimento

PLM Acrônimo na língua inglesa para “Product Lifetime Management”: funcionalidade do sistema de gestão de recursos da organização que gerencia o ciclo de vida dos produtos

PMO Acrônimo na língua inglesa para “Project Management Office”: a estrutura de apoio para o gerenciamento dos projetos de desenvolvimento de produto na organização estudada

PWM Acrônimo na língua inglesa para “Pulse Width Modulator”: modulador por largura de pulso que é utilizado como um dos meios de regulador de tensão e conseqüentemente de vazão nos subsistemas de geração de fluxo de ar nos projetos da organização em estudo

SAP Sistema de planejamento e gestão dos recursos do empreendimento e também nome da fabricante

SOF Acrônimo na língua inglesa para “Sales Opportunity Form”: documento onde são apresentadas as novas oportunidades de negócio na organização estudada

PDP Processo de Desenvolvimento de novos Produtos

ZOPED Acrônimo na língua inglesa para “Zone of Proximal Development”: Zona de desenvolvimento próximo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	27
1.1.	OBJETIVO	30
1.2.	PROBLEMA DE PESQUISA	31
1.3.	METODOLOGIA	32
1.4.	ESTRUTURA DO TRABALHO	33
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	34
2.1.	INTRODUÇÃO	34
2.2.	O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO POR MEIO DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES	34
2.2.1.	ALGUNS MODELOS PARA A ATIVIDADE DE PROJETO	36
2.2.2.	AS EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO	38
2.3.	TEORIA DA ATIVIDADE	43
2.3.1.	O CONCEITO DE ATIVIDADE	48
2.3.2.	A HIERARQUIA DA ATIVIDADE	50
2.3.3.	ARTEFATOS MEDIADORES	51
2.3.4.	UMA PERSPECTIVA DE EVOLUÇÃO	54
2.3.5.	UM QUADRO ESTRUTURAL PARA A ANÁLISE DA ATIVIDADE	58
2.3.6.	CUIDADOS NA APLICAÇÃO DA TEORIA DA ATIVIDADE	63
2.4.	A TEORIA DA ATIVIDADE E O PDP	64
3	METODOLOGIA	66
3.1.	INTRODUÇÃO	66
3.2.	JUSTIFICATIVA DO PARADIGMA E CONCEPÇÃO METODOLÓGICA	69
3.3.	PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	75
4	ESTUDO DE CASO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	82
4.1.	AS DIFERENTES PERSPECTIVAS, DIFERENTES ABORDAGENS	83
4.2.	O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	84
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	109
6	BIBLIOGRAFIA	115

APÊNDICE A - REDE DE REFERÊNCIAS PARA O TERMO "PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS" + "STAGE TO GATE": BASE DE DADOS SCOPUS ACESSO EM 2015	120
APÊNDICE B - REDE DE REFERÊNCIAS PARA O TERMO "ACTIVITY THEORY" + "DESIGN": BASE DE DADOS SCOPUS ACESSO EM 2015	122
APÊNDICE C - EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA	124

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A dinâmica de competição no segmento de autopeças tem sido marcada por uma crescente demanda pela redução nos tempos de desenvolvimento de produtos, flexibilização e redução nos custos envolvidos. Para o estabelecimento e/ou manutenção de uma vantagem competitiva nesse ambiente, o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDP) é de central importância.

O PDP é um dos processos que vai articular especialistas de variadas disciplinas (tais como: engenharia, vendas, compras, manufatura, qualidade, etc.). Os representantes dessas variadas disciplinas (funções) normalmente são portadores de diferentes (e por vezes antagônicas) representações e racionalidades (EDMONDSON; NEMBHARD, 2009; BÉGUIN, 2007a).

Dentro de uma organização os processos de negócio são, intrinsecamente, de natureza multidisciplinar. Eles perpassam a organização envolvendo diferentes disciplinas organizadas em departamentos, especialidades. Assim sendo, esses processos são condicionados em sua execução pelas diversas representações e significados produzidos e utilizados pelos atores que os operam. Entende-se ser central para esta discussão, a definição da atividade como elemento de ligação que organiza e estrutura essas situações de trabalho. É durante o PDP é que as características de desempenho funcionais de um produto são definidas, bem como os seus direcionadores de custo. Consequentemente, a sustentação de um empreendimento no longo prazo pode ser em grande parte atribuída a esse processo.

Zahay, Griffin e Fredericks (2004) ressaltam a importância dos novos produtos desenvolvidos para o resultado das organizações e indicam que estes são responsáveis por 35% do faturamento anual de empresas que transacionam no âmbito negócio-negócio (em inglês B2B, "business to business"). Ao mesmo tempo, os autores indicam uma taxa de insucesso da ordem de 40% e afirmam que o PDP continua a ser de alto interesse para praticantes e pesquisadores. Chen, Damanpour e Reily (2010) continuaram a afirmar que o processo de desenvolvimento de novos produtos rápido e com bons resultados é componente fundamental em um ambiente de negócios altamente dinâmico.

Com tal relevância e, por outro lado, com tamanha taxa de insucesso, o PDP torna-se candidato constante às intervenções que objetivam modificar seu desempenho dentro da organização. Logo o que se busca é a transformação do PDP de forma a habilitá-lo a proporcionar os resultados que dele são esperados pela organização.

As intervenções mais usuais baseiam-se em adaptações de modelos existentes (Melhores Práticas ou BPI). Praticantes da BPI entenderam que há uma lacuna na identificação da necessidade de outras mudanças mais profundas que sustentem as melhorias a serem realizadas (DONE, VOSS e RYTTER, 2011). Outro método em uso, o “reprojeto dos processos de negócio” (BPR), não tem trazido os resultados esperados e foi caracterizado como dispendioso, em tempo e recursos financeiros, ao mesmo tempo em que proporciona resultados imprevisíveis (MANSAR, REIJERS e OUNNAR, 2009). O modelamento de processos de negócio aliado à otimização por meio de projetos Seis Sigma também tem lugar destacado nas intervenções realizadas

Ainda que haja um crescimento no número de casos que mencionam o sucesso na melhoria de processos na organização, a introdução de tais melhorias tornou-se um caminho atulhado de obstáculos e que, invariavelmente, se mostrou distante do caminho originalmente definido e a principal dificuldade encontrada vem do ajustamento do modelo selecionado ao contexto atual da organização (MANZANO et al, 2012).

Assim, as intervenções realizadas nas organizações na forma de reorganização do trabalho e que objetivam resolver demandas postas no sentido de dar conta da eficácia da ação produtiva - dos resultados - sobretudo quando abordamos os processos de negócio da organização, concentram-se na avaliação e modificação das prescrições que norteiam a realização de tais processos.

O paradigma da continuidade, baseando-se em modelos funcionalistas, aborda o trabalho como uma regulação sobre modelos e procedimentos, quando aborda a questão da eficiência, e leva em conta o fator humano num quadro participativo, mobilizando sua aderência em detrimento à inteligência, quando aborda a questão da eficácia – o trabalho pode ser visto como um processo de otimização, de melhoria (HUBAULT, 2004).

A focalização nas prescrições limita a avaliação da situação de trabalho, pois parte de um pressuposto determinista que modela e reafirma, a partir de um ponto de vista externo, uma verdade sobre como o trabalho deva ser realizado. Desta forma ignora-se a variabilidade dos contextos e indivíduos e descarta-se o necessário entendimento sobre estratégias que são adotadas pelos agentes para fazer frente às variabilidades inerentes ao dia a dia da organização. As limitações desta abordagem não possibilitam um real entendimento do trabalho, restando-se a tangenciar o problema de desempenho identificado e, portanto, somente capaz de oferecer alternativas que não dispõem de substância para realizar a transformação necessária pautada pela demanda por resultados do negócio.

O paradigma da continuidade, a melhoria do processo, não se mostra suficiente para assegurar a transformação necessária ao PDP para que este possa dar conta das demandas posta pela organização.

De outra forma, entende-se aqui que o PDP se coloca a partir de duas descontinuidades fundamentais e, portanto entendidas como irreduzíveis:

- O que se demanda dos agentes do PDP vis a vis o que o PDP demanda desses agentes;
- A heterogeneidade dos agentes, das diferentes representações, de mundos-objeto diferentes,

Tais descontinuidades geram um conjunto de tensões que devem ser gerenciadas e onde soluções de compromisso devem ser constituídas pelos agentes envolvidos, onde as ações regulam sobre as finalidades (e não unicamente sobre os procedimentos). Por outro lado, as tensões podem configurar-se como impulsionadoras da transformação necessária ao PDP para que este passe a proporcionar os resultados esperados.

Afirma-se então que a transformação necessária ao processo de PDP passa pela revelação das contradições, manifestações das descontinuidades, e seu endereçamento dentro da dinâmica de uma situação de trabalho.

O mundo do trabalho tem hoje, em suas fronteiras, uma delimitação fluída e dinâmica. Mesmo com o surgimento de conceitos como a gestão do

conhecimento, a organização que aprende, o capital social, não se vê o equacionamento da dicotomia entre processos (micro) e estruturas (macro). Tais conceitos, segundo Engeström (2000), embora profícuos, não são teorias. Eles podem ser entendidos como pontos ecléticos para a convergência de diferentes metodologias e abordagens teóricas.

São poucos os quadros teóricos coerentes e capazes de superar a antiga dicotomia entre micro e macro, mental e material, quantitativo e qualitativo, observação e intervenção. A teoria da atividade foi a proposta introduzida como quadro um teórico adequado para ser aplicada ao projeto e/ou à reorganização do trabalho (ENGESTRÖM, 2000).

1.1. Objetivo

Propõe-se nesse trabalho a utilização dos conceitos articulados na teoria da atividade para o projeto e/ou reorganização do trabalho no processo de desenvolvimento de produtos. Estabelecer uma alternativa possível ao diagnóstico e transformação dos processos de negócio de uma organização e que leva em consideração, sob a ótica do paradigma da descontinuidade e no nível dos sistemas técnicos, o homem como intérprete dos acontecimentos e centro das decisões. Considera-se, como condição pré-estabelecida, a organização sob o prisma da complexidade, admitindo que algumas diferenças entre as diversas racionalidades envolvidas sejam irreduzíveis e, portanto, demandem a gestão da tensão gerada entre elas.

Em resumo:

- 1) Investigar a utilização da abordagem da atividade na revelação e resolução de problemas organizacionais, neste caso, no processo de desenvolvimento de novos produtos (PDP);**

- 2) **Contribuir com dados empíricos formulados a partir da análise dos sistemas de atividade utilizando-se do modelo de atividade humana proposto por Engeström.**

1.2. Problema de Pesquisa

Como podemos fazer do PDP um processo eficiente/eficaz? Deseja-se configurar / transformar o processo de PDP na organização de forma que ele esteja habilitado a dar conta dos resultados demandados pela organização. Identificar as contradições sistêmicas presentes no sistema de atividade de forma a encaminhar soluções para a gestão e a acomodação da tensão gerada. Tal acomodação constitui, em essência, o processo de regulação, este sim fonte da eficácia da organização. Entende-se que os resultados somente podem ser obtidos por meio da capacidade dos atores de gerenciar a variabilidade das condições internas e externas à atividade ao mesmo tempo em que levam em conta os efeitos dessa atividade.

Para tanto, formulou-se o seguinte conjunto de questões de pesquisa:

- 1) **Quais são essas principais discontinuidades?**
- 2) **Como as principais contradições (descontinuidades) provocadas pelas diferentes racionalidades implicadas emergem no processo de desenvolvimento do produto nesta organização?**
- 3) **Como as tensões geradas pelas discontinuidades são gerenciadas para que se obtenha uma maior eficiência e eficácia no processo de desenvolvimento de produto?**

Aborda-se aqui, dentro de uma empresa transnacional de grande porte fabricante de autopeças, a primeira fase do PDP e que diz respeito à interpretação das necessidades, formulação de um conceito e de uma proposta comercial. A Figura 1 ilustra as fases do PDP aplicado na organização estudada e destaca a primeira fase, recorte deste estudo. Tal etapa deste processo é chamada de "aquisição" pela comunidade que dela faz parte.

Figura 1 Recorte e escopo de avaliação do trabalho

Fonte: Adaptado pelo autor do procedimento de gestão de projetos da empresa analisada.

Exploramos os conceitos teóricos da teoria da atividade, analisando o trabalho realizado ao longo de uma fase do processo de desenvolvimento de novos produtos. Para tanto, aplicamos do modelo de sistema de atividade humana proposto por Engeström, em 1987, que revelou a anatomia das ações bem como as sucessivas instanciações deste sistema de atividades.

Durante a intervenção o pesquisador e os principais atores colaboram na realização uma análise da atividade em foco. As revelações e o conhecimento produzido nesta análise são também utilizados como ferramenta para a reconfiguração do trabalho.

A intervenção proporcionou a mobilização de uma diversidade de atores em um processo de articulação e conciliação de suas diversas representações. Ao longo desse processo os atores foram identificando e discutindo as posições divergentes por eles manifestadas. As tensões foram reveladas e trabalhadas, bem como as ações reformuladas. Pode-se identificar e acompanhar a reconfiguração do sistema de atividade, um processo de transformação, e também o surgimento de novos e diferentes focos de tensão.

A contribuição também está caracterizada na aplicação e disponibilização de dados empíricos do uso dos conceitos da atividade e do modelo proposto por Engeström (2000) no diagnóstico e melhoria de um processo de desenvolvimento de produtos em uma organização transnacional.

1.3. Metodologia

A perspectiva da atividade destaca a centralidade do contexto, da situação o que nos coloca frente ao conhecimento provisório. A teoria da atividade apresenta-se como possuidora de um caráter dinâmico, evolutivo e de contínua expansão. Tais características nos remetem à concepção metodológica que admite o

conhecimento provisório bem como ainda admite contribuições que a permitam expandir: programa de pesquisa de Lakatos (MARTINS, 2012a). A ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos, delimitação do contexto do ambiente de pesquisa, abordagem não muito estruturada, múltiplas fontes de evidência, importância da concepção da realidade organizacional e proximidade com o fenômeno estudado nos conduzem a uma abordagem qualitativa, descritiva e o método escolhido foi o estudo de caso.

1.4. Estrutura do Trabalho

Este trabalho realizou-se em uma transnacional de grande porte e fornecedor de primeiro nível para a indústria automobilística no Brasil e que possui diferentes sítios de produção no território nacional.

No capítulo 1 introduzimos o tema da pesquisa, apresentamos os objetivos, questões de pesquisa, a delimitação do trabalho e uma síntese da metodologia empregada. Aqui também apresentamos a estruturação do trabalho. No capítulo 2 trazemos uma revisão bibliográfica sistemática sobre a teoria da atividade, onde discute-se os principais referenciais teóricos em relação aos grandes temas desta pesquisa. Utilizamos a base de dados Scopus e como chave de busca os termos "activity theory" e "design work". Da mesma forma, para o PDP utilizou-se as chaves "new product development" e "stage-to-gate" / "stage-gate". No capítulo 3 discutimos a metodologia empregada na pesquisa, das escolhas de concepção aos instrumentos de coleta de dados.

Posteriormente, no capítulo 4, detalhamos o caso estudado e seus resultados. No capítulo 5 concluímos discutindo os principais resultados e destacamos outras oportunidades identificadas por este trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Introdução

A revisão da literatura iniciou-se com a identificação das publicações mais relevantes, que foram assim caracterizadas pelo maior número de citações. Iniciou-se com o tema PDP onde os termos “product development process” E “stage-to-gate” foram pesquisados na base de dados Scopus. Os artigos retornados foram exportados e tratados pelo programa BibExcel¹ sob a ótica das citações e co-citações. A avaliação retornou os autores de maior influência sobre o conjunto de temas acima, destacando-se R. Cooper, A. Griffin, K. Eisenhardt e E. Kleinschmidt – A partir das análises produzidas no BibExcel, montou-se uma rede com o auxílio do software Pajek, mostrada no Apêndice A. Artigos desses autores fundamentaram a bibliografia revisada sobre o tema PDP nesse trabalho.

Uma especial atenção foi dada ao PDP na forma “stage-to-gate” quando relatada sua execução por equipes multidisciplinares.

Analogamente, para a revisão da teoria da atividade, recorreu-se a uma pesquisa na base Scopus com os termos “Activity Theory” E “design”. Os artigos retornados também foram exportados e analisados pelo BibExcel que destacou como autores mais relevantes os seminais Vygotsky, Leontiev bem como Y.Engeström, A. Nardi, M. Cole, V. Kapitelinin entre outros. A análise também foi complementada com o auxílio do software Pajek, compondo a rede ilustrada no Apêndice B.

2.2. O Processo de Desenvolvimento de Produto por Meio de Equipes Multidisciplinares

Zahay, Griffin e Fredericks (2004) ressaltaram a importância dos novos produtos desenvolvidos para o resultado das organizações e indicam que estes são responsáveis por 35% do faturamento anual de empresas que transacionam no

¹ Disponível para download no site da Umea University (<http://www8.umu.se/inforsk/Bibexcel/>).

âmbito negócio-negócio (em inglês B2B, "business to business"). Ao mesmo tempo, os autores indicam uma taxa de insucesso da ordem de 40% e afirmam que o processo de desenvolvimento de novos produtos continua a ser de alto interesse para praticantes e pesquisadores.

Castellion e Markham (2013) compilaram uma avaliação histórica da taxa do insucesso nos processos de desenvolvimento de novos produtos, obtidas a partir de estudos empíricos que mostramos no Quadro 1. A compilação indica taxas de insucesso que variam de 24% a 55%, dependendo do referencial.

Quadro 1 Insucesso dos processos de desenvolvimento de novos produtos: Referenciais empíricos

Referencial	Insucesso
Crawford, C. M. 1977. Marketing research and the new product failure rate. <i>Journal of Marketing</i> 41: 51–61.	35%
Crawford, C. M. 1987. New product failure rates: A reprise. <i>Research Management</i> 30 (4): 20–24.	35%
Cooper, R. G. 1979. Identifying industrial new product success. <i>Industrial Marketing Management</i> 8: 124–35.	48%
Cooper, R. G. 1980. Project newProd: Factors in new product success. <i>European Journal of Marketing</i> 14 (5/6): 277–92.	40%
Cooper, R. G., and E. J. Kleinschmidt. 1986. An investigation into the new product process: Steps, deficiencies and impact. <i>Journal of Product Innovation Management</i> 3: 71–85.	39%
Cooper, R. G., and E. J. Kleinschmidt. 1993. <i>Unc</i> 11: 5–18.	33%
Cooper, R. G. 1993. <i>Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch</i> . Reading, MA: Addison-Wesley.	24 - 45%
Griffin, A. 1997. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. <i>Journal of Product Innovation Management</i> 14: 429–58.	40%
Page, A. L. 1993. Assessing new product development practices and performance: Establishing crucial norms. <i>Journal of Product Innovation Management</i> 10 (4): 273–90.	42%
Adams, M. 2004. Findings from the PDMA Research Foundation CPAS Benchmarking. http://www.pdma.org/shop_pdma_description.cfm?pk_store_product=25	24% for top performers, 46% for the rest of the sample
Barczak, G., A. Griffin, and K. Kahn. 2009. Trends and drivers of success in NPD practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study. <i>Journal of Product Innovation Management</i> 26 (1).	41%
Product Development Institute, 2010. http://www.stagegate.com/newsletter/article_feb_2011.htm	38% for top performers. 55% for bottom performers

Fonte: CASTELLION; MARKHAM (2013, p.978).

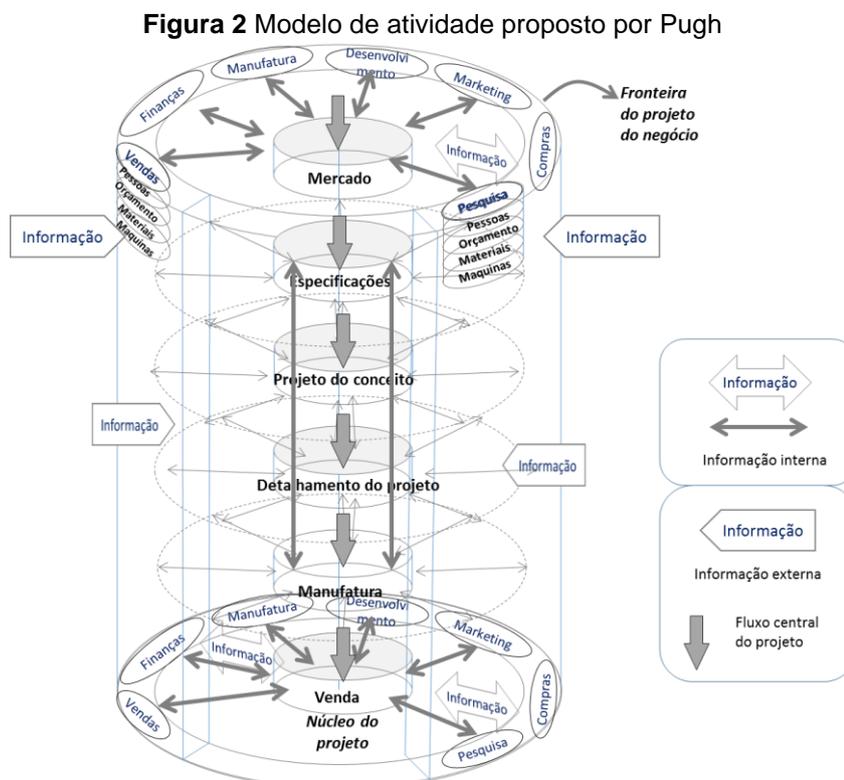
Logo as organizações continuam buscando a proficiência no PDP para assegurar sua sobrevivência e crescimento. O sucesso de um desenvolvimento é um

construto multidimensional que pode ser definido e medido nas esferas da empresa, do programa e do projeto (GRIFFIN; PAGE, 1993).

2.2.1. Alguns modelos para a atividade de projeto

Pugh (1990) defendeu o uso de um modelo por proporcionar um entendimento abrangente do que o projeto engloba e que esse entendimento leva a uma prática melhor e, mais importante, a projetos melhores. O autor também enfatizou que a ausência de uma abordagem estruturada para o projeto pode perenizar o insucesso em alcançar a satisfação das necessidades dos usuários.

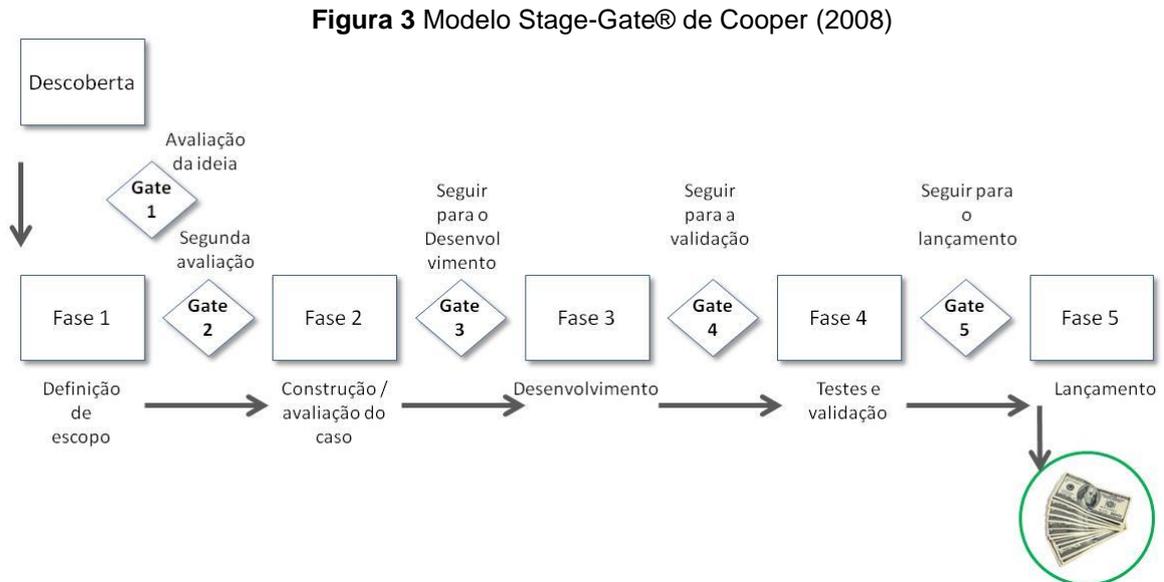
A centralidade, a importância dos produtos para o negócio foi ilustrada no modelo da Figura 2 onde o perímetro externo representa a fronteira do projeto do negócio. É neste anel externo onde as demais disciplinas e especialidades do negócio podem ser incorporadas e assim ilustrar sua relação e interação com o modelo que representa a atividade de projeto e que compõe o núcleo da figura (PUGH, 1990).



Fonte: Adaptado de Pugh (1990, p.331).

O modelo "Starge-Gate"® tornou-se um sistema muito difundido para introduzir novos produtos no mercado e os benefícios desse sistema robusto estão fartamente documentados (COOPER, 2008). O autor definiu o processo como sendo

um mapa conceitual e operacional que leva o produto desde sua concepção até seu lançamento e além, quando os resultados desse novo produto são capitalizados e transformados em resultados financeiros para a organização conforme mostra a Figura 3.



Fonte: Adaptado de Cooper (2008).

Estudos de avaliação comparativa do desempenho efetuados em 2004 pela Associação de Gerenciamento e Desenvolvimento do Produto (em inglês PDMA, acrônimo para "Product Development and Management Association's") apontaram uma taxa de utilização de processos baseados em "Stage-Gate" (modelo e termo cunhados por R. Cooper), para o desenvolvimento de novos produtos, da ordem de 60% entre as empresas associadas (KAHN et. al. 2012).

O processo "Stage-Gate", conforme definido por Cooper (2008), é um mapa conceitual e operacional que leva o produto desde sua concepção até seu lançamento e além. É um desenho que proporciona o gerenciamento do processo de desenvolvimento de novos produtos e que objetiva a eficiência e a eficácia. Durante as fases ou "stages", a equipe de projeto coleta as informações, as analisa e faz as integrações necessárias. Estas fases antecedem um evento de decisão ou "gate", onde as informações coletadas e tratadas na fase imediatamente antecedente suportam a decisão de continuidade ou extinção do projeto.

Ainda de acordo com Cooper (2008), as fases ou "stages" são definidas como sendo um conjunto de boas práticas necessárias ou recomendadas para levar o projeto para o próximo momento de decisão e tem as seguintes características:

- Cada fase foi projetada para coletar informações de forma a reduzir as incertezas do projeto, os riscos;
- As tarefas dentro de cada fase são executadas em paralelo, por uma equipe multidisciplinar;
- As fases são efetivamente multidisciplinares. Não há qualquer uma das fases que seja de propriedade ou responsabilidade de uma única função dentro da organização.

Já os eventos de decisão devem ser utilizados como pontos de verificação e controle da qualidade, momento de decisão sobre a continuidade do processo de desenvolvimento e onde o caminho necessário para a próxima fase é discutido e, principalmente, acordado. Tais eventos são constituídos basicamente por:

- **Entregáveis:** São elementos tangíveis que são trazidos pela equipe de projeto para o evento de avaliação. Tais entregáveis são padronizados e definidos no evento de decisão imediatamente anterior.
- **Critérios:** contra os quais o projeto é avaliado e são classificados como obrigatórios e desejáveis. Os obrigatórios são itens que bloqueiam o progresso do projeto enquanto que os desejáveis são utilizados como apoio na classificação e priorização do portfólio de projetos em progresso;
- **Resultantes:** Uma decisão sobre o progresso do projeto, um conjunto de ações e de recursos acordados para a próxima fase e uma lista de entregáveis para a próxima fase.

2.2.2. As equipes de desenvolvimento

Segundo Adler, Heckscher e Prusak (2011), há muitos defensores da tese de que o sucesso obtido por meio da rápida inovação e da satisfação do cliente (atingida com custos menores e maior eficiência), somente poderá ser alcançado por meio da reunião de diferentes funções num ambiente colaborativo, por exemplo, por meio de equipes multifuncionais.

O processo de desenvolvimento de novos produtos embasado em uma abordagem simultânea tornou-se um método difundido para acelerar o desenvolvimento e apoiar as empresas na busca por vantagens competitivas (RAUNIAR; RAWSKU, 2012).

Para encontrar soluções criativas para os usuais problemas multifacetados que ocorrem ao longo do desenvolvimento, especialistas de diferentes funções foram chamados a trabalhar em equipe, num ambiente de alta interação multidisciplinar (OLSON; WALKER JR; RUEKERT, 1995).

Page (1993) apontou para o uso prevalente de equipes multifuncionais no processo de desenvolvimento de novos produtos. As empresas que contavam com as melhores práticas para o desenvolvimento de novos produtos utilizavam-se mais extensivamente de equipes multifuncionais (GRIFFIN, 1997; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002). Griffin (1997) também identificou uma tendência das equipes multifuncionais serem mais extensivamente utilizadas em projetos de cunho mais inovadores.

Katzenbach e Smith (2005) definiram uma equipe como: poucas pessoas com habilidades complementares e comprometidas com um propósito, com um conjunto de indicadores e metas e que entendem ser mutuamente responsáveis pelas ações e resultados. A estruturação de equipes multifuncionais tem sido um dos mecanismos adotados pelas organizações para dar conta do intenso grau de interação e integração que são características dos processos de desenvolvimento de produto (OLSON et al., 2001). Essas equipes objetivam a mobilização dos conhecimentos característicos de cada uma das funções, de maneira coordenada, para que se possa aplicá-los ordenadamente e em escala no desenvolvimento de novos produtos.

A articulação entre as diferentes funções dá-se dentro e fora da organização, equacionando as variáveis teoricamente controláveis (endógenas à organização) junto às variáveis não controláveis e que são postas pelo segmento no qual a organização está inserida. Os esforços de coordenação demandados pra que se dê conta dessa articulação vão acontecer em um ambiente de crescente incerteza e onde o nível de ansiedade dos envolvidos é alto, ambiente no qual as crises,

manifestadas na forma de contingências temporais, orçamentárias e de entendimento/atendimento aos requisitos propostos pelos clientes ocorrem frequentemente.

Os diferentes atores envolvidos no processo de desenvolvimento de produto utilizam instrumentos diferentes, têm competências, habilidades, responsabilidades e interesses diferentes e, portanto, habitam em mundos diferentes (BUCCIARELLI, 2002).

Cada um dos diferentes atores atua em diferentes mundos-objeto constituídos a partir da experiência individual, treinamento, recursos e responsabilidades. Indivíduos são treinados e educados de formas diferentes de acordo com a disciplina, com diferentes experiências acumuladas e cada uma delas traz consigo sua própria variedade de modelos e paradigmas

(BUCCIARELLI, 2001). O autor também afirmou que todos os participantes necessitam articular coletivamente suas propostas e negociar suas diferenças e nesse instante o desafio passa a ser a harmonização das diferentes percepções e significações construídas acerca do novo produto. O desafio passa a ser a construção de um entendimento compartilhado.

Bucciarelli (2002) estabeleceu uma visão abrangente dos possíveis participantes do coletivo de projeto que, além do tradicional, englobam elementos oriundos desde a gestão, passando pelo marketing, áreas técnicas como “software”, manufatura e eletrônica. O autor também ultrapassa as fronteiras da organização e inclui fornecedores e clientes, ou seja, todo aquele que pode contribuir para que o produto final tome forma.

Nas empresas onde os processos de desenvolvimento de produto baseiam-se no processo "stage-gate", conforme o projeto avança nas sucessivas fases, seu objeto de estudo evolui passando das representações de um conceito genérico para o detalhamento de cada um de seus componentes (MacCORMICK; VERGANTI; IANSTI, 2001).

Durante esse avanço, problemas surgem e devem ser contornados por meio de alternativas que conciliem as diversas disciplinas envolvidas. Essa conciliação é resultante de soluções de compromisso que, por definição, seriam

negociadas entre os atores. Ao mesmo tempo em que o projeto progride o artefato ou objeto em desenvolvimento incorpora modificações que podem, inclusive, alterar o entendimento e a representação que este tem para um ou mais atores. Esses novos entendimentos, por assim dizer, podem ocasionar outras tensões internas que demandarão uma reconfiguração da atividade.

Na busca por maior eficiência, projetos de qualquer natureza estão sujeitos à adoção de soluções de compromisso locais que, eventualmente, são impostas pela situação real que condiciona o PDP (SWINK; SRINIVAS; PANDEJPONG, 2006). Tais soluções de compromisso envolvem as dimensões de custo, prazo e qualidade e somente podem ser construídas por meio da articulação entre as diversas disciplinas dentro de uma equipe de projeto compreendendo, portanto, diferentes racionalidades que podem partir de representações diferenciadas da situação. Vale ressaltar que a implantação das soluções de compromisso vai delinear uma situação completamente nova que, embora possa resolver os constrangimentos anteriores ocasionará, indubitavelmente, novas dificuldades, enfim uma “nova situação”.

Enquanto os atores envolvidos no PDP não são capazes de criar conhecimento e integrá-lo estes não serão capazes de projetar/desenvolver um novo produto (KLEINSMANN; VALKENBURG, 2008).

Garrigou et. al. (1995) caracterizam o processo de projeto (*design*) como sendo:

- a) Um processo fragmentado;
- b) Um processo iterativo e de complexa coordenação;
- c) Um processo permeado por interações sociais;
- d) Um processo de tomada de decisão com múltiplos constrangimentos.

Não há um único e otimizado modelo de processo que possa dar conta de todo e qualquer desenvolvimento de novo produto e que proporcione o mesmo resultado. Entendimentos diferentes e condicionantes diferentes vão demandar diferentes cursos de ação para que os objetivos sejam alcançados. Segundo Liu (2003), o sucesso obtido na execução de um projeto (objeto do processo de

desenvolvimento de produto) não assegura a obtenção dos mesmos resultados em outro projeto.

Não se pode limitar o desenvolvimento de um novo produto somente às dimensões e disciplinas necessárias à sua criação. Desenvolver o produto vai muito além - há de se considerar sua integração às linhas de produção -momento em que efetivamente ganha vida. A atividade é modificada e enriquecida ao entrarmos em contato efetivo com a realidade objetivada. E é nesta forma enriquecida que a atividade se cristaliza no produto. Ainda, o novo produto também tem representação e significado para outras esferas na organização (e.g. finanças) - tais esferas, ainda que não estejam diretamente ligadas ao processo de desenvolvimento, influenciam as decisões tomadas ao longo do desdobramento. Elas modificam o objeto alvo do processo de desenvolvimento ao mesmo tempo em que são por este objeto, também modificadas.

Dessa forma, este trabalho propõe definir o projetista (designer) como sendo todo e qualquer ator que colabore, com voz ativa e legitimada, com a definição e materialização de um produto ou processo.

Desta articulação resultam:

- a) O produto que, ultimamente, materializa em suas características as perspectivas multifacetadas e que também é um novo artefato;
- b) Novas experiências que são apropriadas pelos projetistas;
- c) Um novo e compartilhado entendimento sobre o produto emergente do desenvolvimento;

Ou seja, o trabalho de projeto e desenvolvimento do produto é onde os temas técnicos e sociais são negociados e materializados no produto emergente.

Daniellou, Laville e Teiger (1983, apud DANIELLOU; BÉGUIN, 2007) estabeleceram: "o trabalho que é efetivamente realizado (atividade) não é equivalente às descrições deste trabalho intencionadas pela hierarquia e tampouco com os procedimentos formais que o definem (tarefa) – estabelece-se então a diferenciação entre trabalho prescrito – tarefa e trabalho real – atividade".

A variabilidade dos contextos e dos indivíduos, principal determinante desse afastamento entre o que é trabalho prescrito e o que é trabalho real, tem como principais influenciadores as indeterminações e eventualidades que permeiam o mundo do trabalho. A ação de conciliação entre as diferentes fontes de prescrição, as ações dos atores para dar-lhes coerência, os riscos de transgressão de determinadas regras constituem dimensão essencial da atividade segundo Daniellou (2002).

2.3. Teoria da Atividade

Introduzida no início do século XX por psicólogos da antiga união soviética, a teoria da atividade tem evoluído continuamente nos últimos 60 anos e continua a desenvolver-se, diversificar-se e encontrar aplicações ao redor do mundo, (BEDNY; HARRIS, 2008). Foi inicialmente formulada por Vygotsky foi expandida por Aleksey Leontiev sob a influência dos trabalhos do próprio Vygostky, mas também de Mikhail Basov (KAPTELININ; NARDI, 2006).

Ainda segundo os autores, Vygotsky considerou que a psicologia contemporânea estava em crise ao evidenciar a disponibilização de estudos empíricos em áreas fragmentadas do conhecimento em detrimento de proporcionar novos e fundamentais *insights* sobre a natureza da mente humana. Stetsenko (2005) ilustra o cenário vigente à época como sendo grandemente influenciado por escolas de pensamento que ignoravam o papel determinante do real na função psicológica, especialmente em sua dimensão social. Ao conceituar o desenvolvimento humano, Vygotsky (1978), Leontiev (1978) e outros teóricos da atividade estavam reagindo ao modo de pensar predominante.

Vygotsky (1978) toma para si o empreendimento de estabelecer a fundação para uma nova abordagem que permitisse a integração e a generalização do conhecimento psicológico. Ele entendia como fundamental a relação entre, de um lado, a mente e outro lado, a cultura e a sociedade. Vygotsky sustentava que a cultura e a sociedade não eram simples influenciadores da mente, mas sim forças geradoras diretamente envolvidas na produção da mente. Ele argumentava que o único meio de revelar o impacto da cultura na mente era acompanhar as transformações dos fenômenos mentais em um contexto sociocultural e concluía que a mente humana

está relacionada com a cultura e com a sociedade por meio de processos e fenômenos que transcendem as barreiras entre interno-externo, individual e coletivo.

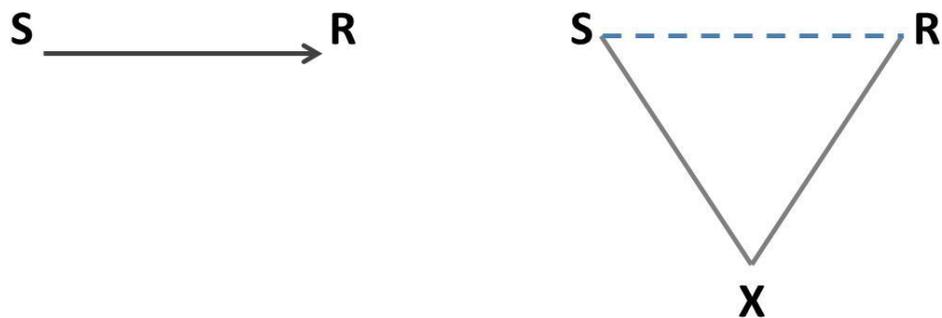
A teoria da atividade concentra-se no desenvolvimento das funções mentais superiores, que são sociais em sua origem, são culturalmente mediadas e estão envolvidas nas ações conscientemente realizadas e voluntariamente controladas. O envolvimento humano em interações sociais culturalmente mediadas forma o núcleo da teoria de como as funções mentais superiores se desenvolvem, (LECUSAY; ROSSEN; COLE, 2008).

Vygotsky (1978) sugeriu uma discussão sobre a memória humana para ilustrar as mudanças que os símbolos impuseram às funções psicológicas básicas. Tal discussão revela com clareza a natureza social dos símbolos e sua importância no desenvolvimento do indivíduo. Uma investigação comparativa da memória humana revela que há dois tipos diferentes e prevalentes de memória. A que nos interessa, é chamada de memória natural e situa-se muito próxima à percepção, pois surge da influência direta de um estímulo externo sobre o indivíduo humano. As formas elementares de comportamento ligadas à memória natural pressupõem uma reação direta à tarefa proposta e que pode ser expressa pela relação demonstrada na Figura 4A. Outros tipos de memória coexistem com a memória natural.

O autor exemplifica o uso entre indígenas Peruanos de uma corda dotada de nós como um dispositivo mnemônico, o início do uso da escrita e outros elementos auxiliares da memória como fatos que ilustram os seres humanos indo além dos limites das funções psicológicas impostas à eles pela natureza e estabelecendo uma nova organização, culturalmente elaborada, para seu comportamento. Vygotsky explicou que esta operação de extensão da memória para além das dimensões do sistema nervoso humano, proporciona a incorporação de estímulos artificiais autoproduzidos, chamados por ele de símbolos. Esta operação também significa uma forma totalmente nova de comportamento. Enquanto nas funções psicológicas elementares a característica central é que sejam determinadas, total e diretamente, pelos dos estímulos provenientes do ambiente. Já nas funções superiores a característica central é a estimulação autoproduzida, ou seja, a criação e uso de estímulos artificiais que tornam-se a causa imediata do comportamento.

Ainda segundo Vygotsky (1978), as estruturas dessas operações simbólicas passam a demandar uma nova relação que intermediará a relação estímulo-resposta. Esta relação intermediária é um estímulo de segunda ordem (símbolo), produzido pelo próprio indivíduo e com ação sobre este mesmo indivíduo. Neste novo processo, a relação direta entre o estímulo resposta é desabilitada. Em seu lugar, estabelece-se o ato mediado, conforme ilustrado na Figura 4B.

Figura 4 O ato mediado



Fórmula estímulo-resposta **(A)**

O ato mediado de Vygotsky : a conceituação das funções psicológicas superiores **(B)**

Fonte: Adaptado de Vygotsky (1978, p. 39).

O uso de símbolos leva os humanos a uma estrutura de comportamento que rompe com o desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos culturalmente baseados. (...) O uso de meios artificiais, a transição para a atividade mediada, altera fundamentalmente todas as operações psicológicas da mesma forma que o uso das ferramentas aumenta infinitamente o escopo das atividades nas quais as novas funções psicológicas podem operar. (VYGOTSKY, 1978 p.40, p.55).

Segundo Virkkunen e Schaupp (2011) a busca de Vygotsky por uma unidade de análise que habilitasse os estudos do desenvolvimento das funções mentais superiores resultou na substituição do modelo anterior de estudo baseado no estímulo-resposta (Figura 4A). Assim, Vygotsky adicionou um segundo estímulo, um símbolo cultural ou ferramenta, estabelecendo o ato mediado (Figura 4B).

A teoria da atividade apresenta uma série de perspectivas para a atividade humana ao mesmo tempo em que estabelece um conjunto de conceitos para descrever essa atividade. Aqui, por atividade entende-se a intrincada estrutura da

ação humana coletiva e mediada. São centrais à teoria da atividade os conceitos de mediação (ato mediado por símbolos, por artefatos), de atividade humana, das diferentes representações como forças impulsionadoras e a diferenciação entre a ação individual e a atividade coletiva.

Ela busca o entendimento do indivíduo humano, bem como das entidades sociais que estes indivíduos compõem, em um dado contexto específico que é caracterizado pelas circunstâncias naturais de seu dia-a-dia. Tal entendimento pode ser alcançado por meio da análise da gênese, estrutura e processos de suas atividades (KAPTELININ; NARDI, 2006).

Stetsenko (2005) estabelece a ideia de que o desenvolvimento humano dá-se por meio de transformações ativas de ambientes existentes, bem como na criação de novos ambientes, por meio de processos colaborativos de produção e aplicação de ferramentas. Esses processos colaborativos representam uma forma de troca com o mundo única aos seres humanos: a prática social do trabalho humano ou a atividade humana.

A teoria indica que os constituintes da atividade não são fixos. Estes mudam dinamicamente de acordo com a situação. Os artefatos, mediadores da ação são, genericamente, a linguagem, símbolos, instrumentos, dispositivos, máquinas e outros objetos intermediários (desenhos, maquetes, protótipos). Estes artefatos carregam consigo história e cultura. A situação (ou contexto), sob a ótica da atividade, está constituída na representação da interação entre o indivíduo e o artefato. Vale ressaltar que não se pode reduzir o contexto (a situação) a um simples conjunto de indivíduos e artefatos. O contexto está caracterizado na relação de transformação protagonizada pela ação de acoplamento indivíduo/artefato.

A teoria da atividade é uma teoria dialética e o conceito das contradições tem papel fundamental nela. Aqui, as contradições são vistas como tensões entre os componentes da atividade com um histórico de evoluções e desdobramentos que podem ser reveladas e tratadas (ENGESTRÖM; SANNINO, 2011).

Engeström (2000), quando aborda os estudos teóricos do trabalho, mencionou o termo perturbações para definir o afastamento entre as prescrições padrão e o real. Estas perturbações originam-se em contradições sistêmicas

significativas bem como potenciais para a mudança dentro da atividade. Ao mesmo tempo em que o objeto e o motivo dão às ações coerência e continuidade, pelo fato de serem internamente contraditórios, eles também mantêm o sistema de atividade em constante instabilidade. Tais contradições serão utilizadas na compreensão da atividade ou sistema de atividade, em outras palavras, em como a atividade evolui e se transforma.

Kaptelinin e Nardi (2006) assim listaram os princípios básicos e norteadores da teoria da atividade:

- **Orientação ao objeto:** Toda e qualquer atividade humana está orientada a um objeto. Tais objetos são prováveis resultados que motivam e orientam a atividade, em torno dos quais as atividades são coordenadas;
- **A atividade é estruturada:** a atividade pode ser analisada em diferentes níveis, tais como: atividades, ações e operações;
- **Internalização-Externalização:** A mente humana não está separada da cultura e da sociedade. A internalização e a externalização são processos que relacionam a mente humana com seu ambiente social e cultural;
- **Processos mentais x comportamento exterior:** A teoria diferencia as atividades internas das externas. A noção tradicional de processo mental corresponde às atividades internas. A teoria enfatiza que as constantes transformações entre internos e externos formam a base da atividade humana;
- **Intrapsicológico x Interpsicológico:** Há dois estágios de desenvolvimento das habilidades mentais: Primeiro emergem como funções mentais interpsicológicas - distribuídas entre o indivíduo e outras pessoas - e depois tornam-se funções intrapsicológicas quando a distribuição social não é mais necessária;
- **Mediação:** A mediação por meio de ferramentas e símbolos tem um papel central na teoria. Estas dão forma à interação do ser humano com a realidade, bem como refletem a experiência acumulada por outras pessoas (refletida na própria ferramenta, sua forma e material, bem como no modo de usá-la). O uso das ferramentas é acumulação e transmissão de conhecimento socialmente desenvolvido;

- Desenvolvimento: A teoria demanda que a interação humana com o real deva ser analisada no contexto de seu desenvolvimento. A teoria vê todas as práticas como resultado do desenvolvimento histórico, sob determinadas condições. O método básico de pesquisa é a experimentação formativa, que combina a participação ativa com o monitoramento do desenvolvimento das mudanças. A teoria parte da identificação de um problema e então busca métodos.

2.3.1. O conceito de atividade

Leontiev conceituou os processos de atividade como sendo os processos onde uma relação vívida e ativa do indivíduo com a realidade é executada. Toda a atividade é direcionada a um objeto. (KAPTELININ; NARDI, 2006).

A atividade foi proposta como sendo a unidade de análise que proporciona uma maneira de se entender tanto o indivíduo quanto o objeto, um entendimento que não se obtém quando se focaliza um ou outro separadamente. As propriedades para o indivíduo e para o objeto não existem antes e além da própria atividade. Tais propriedades verdadeiramente existem somente nas atividades, mais precisamente no momento no qual são executadas. Além disso, a atividade é considerada a fonte de desenvolvimento quer seja para o indivíduo, quer seja para o objeto. (KAPTELININ; NARDI, 2006).

Logo, a atividade humana materializa-se na modificação intencional de uma realidade natural ou social. Qualquer atividade executada por um indivíduo engloba objetivo, o processo de alteração do objeto e, claramente, o seu resultado. O caráter intencional e transformador da atividade permite ao indivíduo ir além das estruturas e convenções e situá-la num contexto histórico e social mais amplo. (DAVIDOV, 1999). Engeström (1999) complementou caracterizando a atividade humana como sendo multifacetada e dinâmica e assim sendo, rica em variações de forma e conteúdo.

Historicamente, a atividade não se modifica em sua estrutura geral. A cada fase de seu desenvolvimento ela é percebida por meio das ações conscientemente executadas nas quais os objetivos transformam-se em objetos

concretos. Tais ações conscientes estão subordinadas aos motivos que inicialmente as estimularam.

A teoria da atividade diferencia claramente os componentes internos dos componentes externos de uma atividade, mas também preconiza que a atividade em si não pode ser entendida, tampouco transformada, quando se analisa unicamente um de seus componentes. A atividade humana segundo Vygotsky (1978) pressupõe não somente o processo de "internalização" – onde padrões e regras já existentes para a atividade são absorvidos, mas também o processo de "externalização" – onde novas regras e padrões para a atividade são criados. (LEKTORSKY, 1999). Os processos de "internalização" e "externalização" são aqueles que proporcionam a relação entre a mente humana e seu ambiente sociocultural (KAPTELININ; NARDI, 2006).

A "internalização" é um processo resultante de uma longa série de eventos vivenciados onde uma operação que representa uma atividade externa é reconstruída e passa a ocorrer internamente e onde os processos interpessoais transformam-se em intrapessoais. Tal processo possibilita ao indivíduo meios de se considerar uma interação com a realidade sem a utilização propriamente dita de objetos concretos - A mediação dá-se na mente.

Um exemplo é o desenvolvimento da atividade de digitação em um determinado indivíduo. Logo no início da atividade de digitação, o indivíduo apoia-se constantemente nas indicações do teclado para realizar com sucesso seu objetivo. Após muita interação, o indivíduo passa a ser capaz de digitar sem olhar mais para o teclado. A atividade externa transforma-se em atividade interna. A "internalização" provoca uma redistribuição dos componentes internos e externos da atividade (KAPTELININ; NARDI, 2006).

Já a "externalização" é a transformação de atividades internas em externas. Esse processo é necessário quando uma atividade já internalizada necessita ser reparada ou é escalada para um nível diferente. Exemplo pode ser a atividade já "internalizada" de somar. O indivíduo vai calculando mentalmente a soma, e quando há uma suspeita sobre o resultado obtido, ou quando o número é percebido como grande demais, este pode lançar mão do recurso da calculadora - aí, uma nova

distribuição entre os componentes internos e externos da atividade também se configura (KAPTELININ; NARDI, 2006).

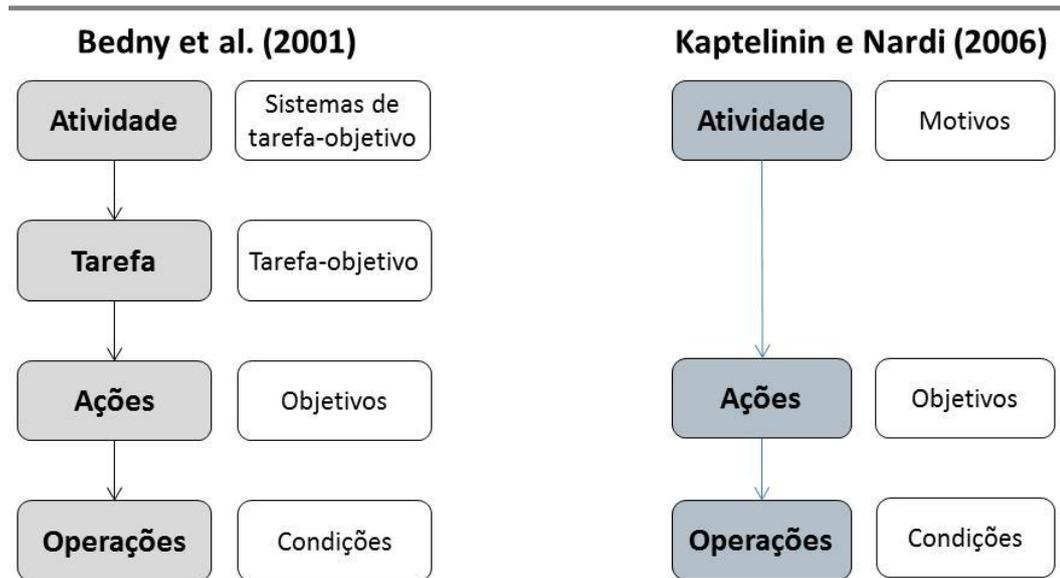
2.3.2.A hierarquia da atividade

A atividade é constituída por unidades denominadas ações. As ações são sistemas autorregulados que possuem um início (quando seu objetivo é constituído) e um fim (quando seus resultados são analisados). Logo, sob o ponto de vista funcional, a ação é um subsistema autorregulatório que pode ser corrigido durante sua execução. Sob o ponto de vista morfológico a ação é um sistema composto por unidades menores denominadas operações (BEDNY; KARWOWSKI; BEDNY, 2001).

A atividade pode ser representada como uma estrutura organizada em três camadas: a atividade, as ações e as operações (KAPTELININ; NARDI, 2006; LEONTIEV, 1978). A atividade é descrita como um subconjunto de todos os possíveis processos relacionados com a interação do indivíduo com o mundo. Tal subconjunto está definido conforme sua orientação a um motivo específico, ao qual nem sempre somos imediatamente conscientes. A atividade pode ser decomposta em uma sequência de ações, direcionadas a um objeto. Tais ações são direcionadas a objetivos, aos quais, tipicamente, somos conscientes. As ações, por sua vez, podem ser desdobradas em operações, que se caracterizam como processos rotineiros de ajuste de uma ação em andamento em uma determinada situação. As operações são orientadas pelas condições sob as quais o indivíduo está tentando alcançar um objetivo.

Figura 5 Perspectivas sobre a hierarquia da atividade

Diferentes perspectivas sobre a hierarquia da atividade



Fonte: elaborado pelo autor.

As operações podem apresentar-se como ajustes de curso em uma ação em andamento ou como ações automatizadas resultado do processo de internalização. Na maior parte das ocorrências, os agentes não são conscientes das operações (KAPTELININ; NARDI, 2006)

Bedny, Harris e Bedny (2001), apresentam uma estrutura de hierarquia com uma camada adicional, a camada da tarefa que, segundo o autor, pode ser apresentada como um conjunto logicamente organizado de ações cognitivas e motoras. As estruturas apresentadas pelos autores estão sintetizadas na Figura 5.

Engeström (2000) ressaltou a importância central da clara distinção entre a ação, caracterizada pela curta duração e orientação para um objetivo e a atividade, durável e orientada para o objeto.

2.3.3. Artefatos mediadores

Os artefatos mediadores podem ser caracterizados como artefatos físicos (tais como **ferramentas e instrumentos**) e psicológicos ou mentais (**símbolos**), que embora sejam diferentes na essência, têm função análoga e estão intrinsecamente ligados.

Vygotsky (1978) identifica um relacionamento lógico entre o uso de sinais e o uso de ferramentas e que mostra cada um desses conceitos como sendo de segunda ordem em relação ao conceito mais genérico da atividade mediada, fundamentado nos argumentos apresentados por Hegel. Sannino (2011) apontou para a contribuição de Hegel ao esclarecer que o conhecimento historicamente acumulado e objetivado em instrumentos materiais tem papel fundamental no desenvolvimento da consciência humana.

O uso de meios artificiais, a transição para a atividade mediada, fundamentalmente altera todas as operações psicológicas da mesma forma que o uso de ferramentas proporciona uma expansão ilimitada do leque de atividades nas quais as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, pode-se utilizar o termo "funções psicológicas superiores", ou "comportamentos superiores" ao se fazer referência à combinação de ferramentas e sinais na atividade psicológica (VYGOTSKY, 1978). Segundo Luria o acoplamento do indivíduo com as ferramentas além de modificar a condição de ação do indivíduo, também o modificam no âmbito de sua condição psíquica. (COLE; ENGSTRÖM, 1993).

Os artefatos mediadores são constituintes fundamentais da cultura e são os ingredientes essenciais para toda atividade humana. São elementos pertencentes ao mundo material, que foram e continuam sendo modificados em um processo de incorporação durante uma atividade humana que é direcionada a um objetivo (LECUSAY, ROSSEN; COLE, 2008).

Vygotsky (1978) esclareceu que a analogia entre símbolos e ferramentas reside na função de mediação que caracteriza ambos. Ao mesmo tempo, alerta para a sua diferença fundamental que reside em como estes orientam o comportamento humano. As ferramentas são externamente orientadas e levam a mudanças no objeto. Os símbolos, são meios de uma atividade interna objetivando modificar a si próprio.

Vygotsky considerava as ferramentas como sendo o veículo que transmitia a experiência humana de uma geração para outra geração. Ao apropriar-se de uma ferramenta integrando-a às suas atividades, os seres humanos também apropriam-se das experiências acumuladas da cultura (KAPTELININ; NARDI, 2006). As ferramentas e os símbolos abstraem aspectos da realidade que são importantes

nas atividades humanas e carregam generalizações que tornam possíveis uma ação intencionada (VIRKKUNEN; SHAUPP, 2011).

Béguin (2007b) diferenciou os termos artefato e instrumento. O conceito de instrumento apresenta-se como elemento que congrega formas organizadas de operações psicológicas e motoras com um determinado artefato. Assim, o instrumento passou a ser visto como uma entidade mista, de dois componentes: por um lado o componente artefato, ao qual atribuiu-se a característica material e simbólica e por outro lado o componente psicomotor, que vem do indivíduo e que carrega consigo as dimensões individual, social e cultural.

O desenvolvimento das funções mentais superiores ocorre, segundo Vygotsky (1978), por meio da interação social. O autor propôs que a internalização de processos sociais, por parte das crianças, ocorreria por meio da participação conjunta, com adultos ou outras crianças, em atividades sociais que estariam ligeiramente além de suas competências estabelecidas. A partir desta perspectiva, Vygotsky formulou a noção de zona de desenvolvimento próximo - acrônimo em inglês ZOPED, para *zone of proximal development*. (LECUSAY, ROSSEN; COLE, 2008).

Vygotsky sugeriu mensurar o desenvolvimento não pelo nível de desempenho corrente, mas sim pela diferença entre dois indicadores, a saber, (KAPTELININ; NARDI, 2006):

- Um indicador sobre a resolução independente de problema;
- Um indicador sobre a resolução de problemas em situação na qual o indivíduo recebe apoio de outras pessoas.

Na perspectiva da teoria de Vygotsky, a solução de problemas referia-se ao uso criativo de símbolos culturais como ferramentas psicológicas na autorregulação do pensamento humano (VIRKKUNEN; SCHAUPP, 2011).

Quadro 2 Perspectivas sobre a zona de desenvolvimento próximo (ZOPED)

Vykotsky (1978, p. 86)	Engeström
<p>Formulada na sequência: aprendizado → desenvolvimento onde o processo de desenvolvimento do indivíduo sucede o processo de aprendizado. Foi definida como a distância entre o nível de desenvolvimento atual determinado pela resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação, ou em colaboração, de pares mais capacitados.</p>	<p>Definida como a distância entre as atividades do dia a dia de um indivíduo e a nova e historicamente desenvolvida atividade social desdobrada como solução às ambiguidades potencialmente presentes nas ações do dia a dia.</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Posteriormente, Engeström (2000) acabou por redefinir a zona de desenvolvimento próximo como o espaço onde se dá a transição, a expansão da ação na atividade. O Quadro 2 sintetiza as perspectivas sobre a zona de desenvolvimento próximo apontadas pelos autores.

A zona de desenvolvimento próximo sempre engloba dois aspectos (DONALD, 2001 apud VIRKKUNEN; SCHAUPP, 2011):

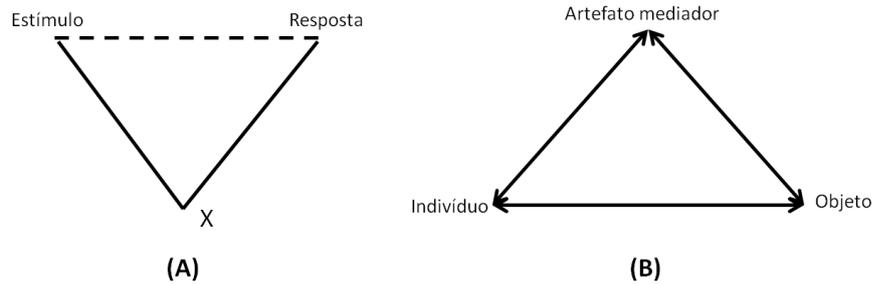
- 1) Crescimento da independência de ação (agência);
- 2) Novas ligações com as redes sociais e materiais de forma a executar as funções socialmente distribuídas.

Logo, transitar na zona de desenvolvimento próximo requer novas e concretas formas de ação. Ela pode ser retratada como uma área cinzenta entre as ações correntemente incorporadas na atividade e que têm suas raízes históricas, contradições e as atividades previstas, onde as contradições encontram-se resolvidas.

2.3.4. Uma perspectiva de evolução

Engeström (2001) indicou três gerações nas quais a teoria da atividade vem evoluindo. A primeira geração, centrada em Vygotsky, criou a ideia de mediação que se cristaliza no modelo triangular que condiciona a relação entre estímulo e resposta à mediação (ato complexo de mediação).

Figura 6 Modelo de Vygotsky para o ato mediado (A) bem como sua mais usual reconfiguração (B)



Fonte: Adaptado de Engeström (2001, p. 134).

Na Figura 6A vemos a estrutura de um ato instrumental, segundo Vygotsky. A relação indivíduo-objeto mostrada na base do triângulo representa a simples associação entre dois estímulos, subjacente um ato mnemônico. Quando a memória se transforma em uma função psicológica superior, esta associação é substituída por atos instrumentais compreendendo "indivíduo-artefato", "artefato-objeto" como mostrado na Figura 6B, (KAPTELININ; NARDI, 2006).

Vygotsky também percebeu que as experiências sociais entre os indivíduos também demandam mecanismos complexos que permitam a autorregulação por parte de cada um dos indivíduos envolvidos nessa experiência (STETSENKO, 2005).

Na produção originada na primeira geração, a unidade de análise focaliza o indivíduo: é o ato mediado. Essa limitação foi contornada pela segunda geração, centrada no trabalho de Leontiev e que aponta e ilustra as diferenças fundamentais entre a ação individual e a atividade coletiva.

Ainda que não se possa atribuir diretamente o foco na atividade coletiva como fundamento do trabalho de Leontiev este permite interpretações nas quais as ações humanas parecem unicamente ter um sentido quando tomadas sob a perspectiva de uma atividade coletiva. Leontiev ilustra com o exemplo da caça coletiva onde ele descreve um indivíduo participando de uma atividade de caça e cujo papel era espantar a caça, direcionando-a para os outros caçadores prontos para o abate. O exemplo pode gerar diferentes interpretações e acaba por jogar luz sobre outros aspectos tais como a divisão do trabalho e o sentido da atividade dada apenas pelo coletivo de trabalho (KAPTELININ, 2005).

Leontiev, ao estudar o desenvolvimento da mente humana, dedicou especial atenção a três aspectos culturais que representavam maior impacto nesse

processo de desenvolvimento: as ferramentas, a linguagem e a divisão do trabalho (KAPTELININ; NARDI, 2006).

O conceito de atividade expandiu-se significativamente e mudou seu foco para as complexas inter-relações entre o indivíduo e sua comunidade. A partir da década de 1970, novos domínios da atividade, incluindo o trabalho, foram abertos para a pesquisa. A ideia das contradições como força impulsionadora de mudança e desenvolvimento nos sistemas de atividade ganhou momento e consolidou-se como princípio direcionador da pesquisa empírica.

Na década de 1980, Leontiev trouxe o conceito de que os processos psicológicos humanos são orientados ao objeto, esclarecendo dois aspectos dessa orientação (STETSENKO, 2005):

- Os objetos tornam-se fatos da mente apenas através de ação dos seres humanos sobre esse objeto, ou seja, por meio da atividade;
- Os processos de atividade nunca são unicamente individuais, mas absorvem as experiências coletivas das pessoas.

Leontiev reformulou o conceito de objeto de forma a conectá-lo com outros constituintes da atividade humana tais como as necessidades, motivos e com o resultado. As necessidades tornaram-se motivos direcionados a um determinado objeto, real ou imaginário, que então tornou-se o portador dessa necessidade, ou seja, o objeto tornou-se algo capaz de satisfazer essa necessidade (HYYSALO, 2002). O autor resumiu as características conferidas por Leontiev ao objeto:

- O Objeto é tratado como um conceito psicológico
- O Objeto conecta as necessidades humanas, motivos e resultados;
- Apenas o Objeto pode satisfazer as necessidades por traz do motivo;
- O Objeto conecta a ação de vários agentes sob um mesmo motivo, e:

- O Objeto cria o horizonte orientado e que é transformado no curso da atividade.

As atividades, conforme entendidas por Engeström, são fenômenos coletivos na escala (pois são executadas por uma comunidade) e na forma, já que são executadas coletivamente (KAPTELININ, 2005). O autor resumiu no Quadro 3, a partir dos pontos de vista de Leontiev e de Engeström, perspectivas diferentes para o objeto da atividade. Ele enfatizou ainda que essas duas perspectivas compartilham certo número de pressupostos teóricos e que são, na verdade, abordagens complementares idealizadas para dar conta de problemas práticos e/ou de pesquisa em seus respectivos domínios de aplicação, ou seja, a psicologia e a mudança organizacional.

Quadro 3 Duas perspectivas sobre o objeto da atividade

Facetas da atividade	Leontiev	Engeström
Executantes da atividade:	Predominantemente por indivíduos	Comunidades
Atividades são desempenhadas:	Individualmente e coletivamente	Coletivamente
O objeto da atividade está relacionado com:	Motivação, necessidade (o real motivo)	Produção (aquilo que está sendo transformado em resultado)
Domínio de aplicação	Psicologia	Mudança organizacional

Fonte: KAPTELININ (2005, p. 11).

O sistema de atividades é caracterizado por ser direcionado por um motivo comum que está imbuído no objeto da atividade. As ações orientadas a um objetivo, bem como as operações, são relativamente independentes embora estejam subordinadas a uma única unidade de análise e, provavelmente somente serão compreendidas quando avaliadas com o pano de fundo dos sistemas de atividades (ENGESTRÖM, 2000). O sistema de atividade é também constituído a partir de uma comunidade que traz múltiplas racionalidades e pontos de vista. Os sistemas de atividade tomam forma e são transformados em longos períodos de tempo. Seus problemas e potenciais somente podem ser entendidos sob uma perspectiva histórica. As contradições têm papel central nos sistemas de atividade, que são submetidos a longos ciclos de expansão qualitativa que chegam a termo quando o objeto da

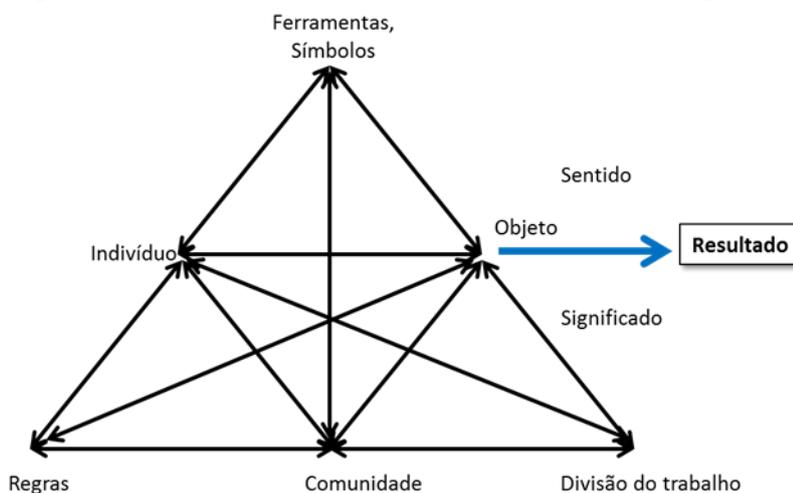
atividade é reconfigurado para acomodar um horizonte mais amplo de possibilidades (ENGESTRÖM, 2001)

Ainda de acordo com o autor, a partir do momento da internacionalização da teoria da atividade, questões tocantes à diversidade e ao diálogo entre diferentes tradições e perspectivas tornaram-se desafios cada vez mais sérios. Coube à terceira geração da teoria da atividade dar conta desse desafio de forma a propor ferramentas conceituais para entender o diálogo, as múltiplas perspectivas e as redes de interação entre sistemas de atividade.

2.3.5. Um quadro estrutural para a análise da atividade

O modelo utilizado neste trabalho e que nos apoia na revelação e caracterização das atividades é o modelo expandido por Engeström (2001), apresentado na Figura 7. Ele retrata um sistema de atividade humana e sugere uma tripla mediação, não se limitando aos artefatos (ferramentas, sinais) como únicos mediadores. Enquanto os artefatos mediam a relação entre indivíduo e objeto o modelo traz também as regras e a divisão do trabalho como mediadores.

Figura 7 Estrutura do sistema de atividade humana de Engeström



Fonte: Adaptado de Engeström (2001, p. 135).

Este modelo concilia aspectos individuais a um pano de fundo coletivo, uma vez que pressupõe que as ações individuais estão incorporadas em um sistema coletivo de atividade. A parte superior do modelo, a relação indivíduo-objeto, mediada pelos artefatos representa a perspectiva com viés individualista. Já a parte inferior do

modelo nos traz as perspectivas coletivas nas formas da comunidade, suas regras e divisão do trabalho.

Quando uma necessidade coletiva encontra um objeto que tem potencial de preencher essa necessidade forma-se o motivo comum. Este motivo comum, e que está incorporado no objeto da atividade, também é o impulsionador da atividade coletiva.

O objeto precisa ser entendido como algo em constante evolução. Tal evolução dá-se a partir do momento em que esse objeto é entendido e aceito como uma potencial solução até o momento em que materializa uma significação comum e é capaz de proporcionar um resultado.

O objeto da atividade foi entendido como crucial para essa discussão (KAPTELININ, 2005). Algumas características do objeto da atividade foram assim descritas por Kaptelinin e Nardi (2006):

- Equilíbrio: os motivos efetivos necessitam estar representados no objeto;
- Inspiração: o objeto não deve apenas ser racionalmente exequível, mas também ser atrativo e estimulante;
- Estabilidade: o objeto deve guardar estabilidade – o objeto muda, se redefine: caso isso aconteça com muita frequência a atividade se desorganiza;
- Flexibilidade: quando aspectos como motivos e meios são modificados, o objeto deve ser redefinido adequadamente e assim não se torna obsoleto.

Abaixo, observa-se uma caracterização resumida dos elementos que compõem o modelo:

- 1) **Indivíduo:** é uma pessoa que empreende uma atividade, quer esta seja solo ou como parte de uma equipe. Dele consideramos a posição e ponto de vista como as perspectivas da análise.
- 2) **Objeto:** é aquele que incorpora o motivo da atividade, aquele que é explorado e alterado pelo indivíduo. É a matéria ou problema ao qual a atividade é direcionada. O Objeto deverá ser transformado em resultados por meio da mediação dos artefatos (ferramentas/símbolos).

Engeström e Sannino (2011) afirmam que precisa-se diferenciar entre o objeto generalizado no sistema de atividade historicamente desenvolvido, daquele objeto específico conforme visto por um determinado indivíduo. O objeto generalizado está conectado a um significado social enquanto que o objeto específico está conectado ao significado individual.

- 3) **Ferramentas/símbolos:** são todos os artefatos mediadores (físicos ou psicológicos). Servem como condutores da ação do indivíduo sobre o objeto. Modificam o objeto enquanto ferramentas, da mesma forma que modificam o indivíduo (e comunidade) enquanto símbolos. Vygotsky (1978) ressalta que a atividade cognitiva não se limita ao uso de ferramentas e símbolos.
- 4) **Comunidade:** está para todos os indivíduos diretamente envolvidos na atividade. Indivíduos ou subgrupos que compartilhem do mesmo objeto. Indivíduos que percebem no objeto o potencial necessário para o preenchimento de suas necessidades.
- 5) **Regras:** Implícitas ou explícitas, elas podem ser estabelecidas pela organização ou ainda por agências externas, ou pela comunidade envolvida. As convenções, referências, orientações, códigos e heurísticas, desde que guiem as atividades e comportamentos, podem ser tomadas como exemplos.
- 6) **Divisão do trabalho:** de uma forma mais geral, aqui analisa-se as relações na estrutura organizacional, papéis e responsabilidades. Horizontalmente, avalia-se como se dá a divisão das tarefas e verticalmente como se dá as relações de poder e status. Avalia-se também como a coordenação, cooperação e a especialização se revelam durante a atividade.
- 7) **Resultado:** é a representação do motivo incorporado no objeto. A percepção de que as necessidades identificadas foram satisfeitas.

Os elementos constituintes do modelo são dinâmicos e historicamente dependentes. Para que se possa habilitá-lo para o entendimento de um sistema de atividade, necessitamos pensar que esses elementos conectam-se de forma interdependente. Dessa forma, a análise não se dá sob a perspectiva de um único elemento, mas sim no acoplamento de todos os elementos, em um dado momento, em um dado contexto.

Engeström (2011) afirmou que nenhum sistema de atividade está livre de contradições internas. Essas contradições são tensões estruturais historicamente acumuladas dentro dos sistemas de atividades. As contradições são fonte das perturbações do sistema bem como das inovações que este produzirá. O sistema de atividade é caracterizado como um sistema aberto que, ao adotar um novo elemento externo, provavelmente apresentará perturbações e conflitos proporcionados pelo confronto do elemento antigo com o novo. De outra forma, o sistema também buscará soluções inovadoras para contornar essa situação de tensão.

As contradições e as tensões por estas geradas são as grandes impulsionadoras do sistema de atividade, bem como a chave para as mudanças. Compreendê-las, portanto, torna-se essencial.

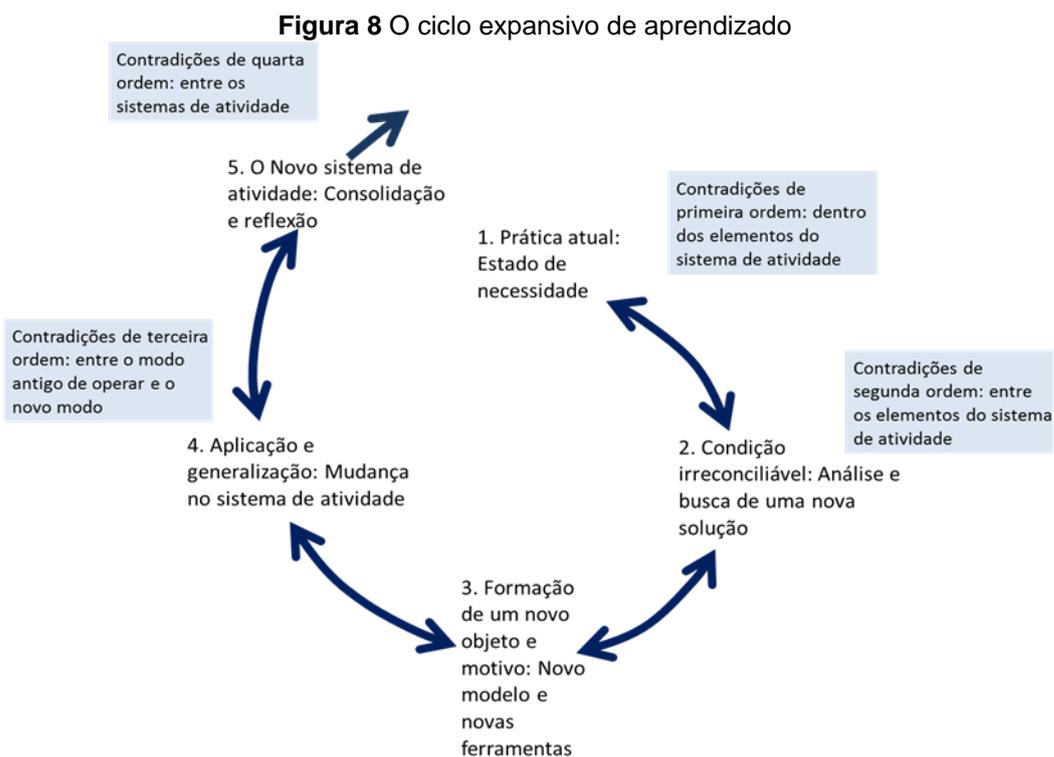
Este trabalho defende que a identificação e o entendimento das tensões dentro do sistema (e/ou entre os sistemas) de atividade são fundamentais para a transformação da atividade. As tensões são fontes potenciais de desenvolvimento e mudança. A correta caracterização do objeto é ponto central na identificação e entendimento das tensões geradas. Ainda, há várias e diferentes linhas conceituando o objeto da atividade, o que pode tornar seu entendimento e efetiva caracterização muito difícil.

Engeström (1987) apontou para quatro esferas (quatro ordens) de contradições. A contradição de primeira ordem (ou primária) descrita como aquela que está dentro de cada um dos componentes do sistema de atividade, mas que ainda não são intensas tampouco frequentes e, portanto, ainda não são passíveis de ser claramente identificadas. A partir do momento no qual as falhas, conflitos e tensões que residem dentro dos elementos do sistema da atividade tornam-se mais frequentes, aumentam também as tentativas de avaliar e resolver esses problemas. Uma ideia para a resolução do problema toma corpo e acaba por proporcionar um vislumbre de um objeto expandido e que tem o potencial de mitigar ou eliminar as tensões geradas. Desta dinâmica emergem as contradições de segunda ordem (ou secundárias), que são aquelas entre os elementos do sistema de atividade. A proposta de solução é transformada em um projeto de modelo e este projeto é dotado de artefatos, de padrões de interação e colocado em prática.

Assim que o modelo é experimentado, surgem outros conflitos desta vez entre a nova maneira de se trabalhar e o modelo anteriormente prevalente. Tais conflitos foram chamados de contradições de terceira ordem. É trabalhando essas contradições terciárias que o projeto de modelo se transforma efetivamente no novo modelo, já fundamentado na prática.

Finalmente, o novo modelo, transformado pela prática e efetivamente adotado, colide com outros sistemas de atividade, que lhe são periféricos, nas chamadas contradições de quarta ordem.

Assim, Engeström (1987) apresentou o ciclo de desenvolvimento expansivo: uma reorquestração iterativa e não linear que pode ser visualizada na Figura 8, como o ciclo expansivo de aprendizado.



Fonte: Adaptado de Engeström (1987, p.189).

Ainda segundo o autor, neste processo o aprendizado formal, o informal, o individual, o coletivo, bem como o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento de novos artefatos culturais e de novos arranjos organizacionais estão todos entrelaçados. O objeto da atividade é radicalmente expandido.

Este ciclo expansivo dá-se por meio de vários pequenos ciclos (mesociclos) incorporados à macro dinâmica mostrada na Figura 8 e que realizam-se em

diferentes escalas sócio espaciais. Enquanto a macro dinâmica representada tipicamente leva anos para realizar-se, os meso-ciclos são realizados em meses, semanas e em alguns casos, dias.

Desdobrando-se ainda mais, temos dentro dos meso-ciclos o que denominou-se de mini-ciclos. Estes podem ser caracterizados como encontros muito intensos para a resolução de problemas e que se realizam em algumas horas ou em poucos encontros.

2.3.6. Cuidados na aplicação da teoria da atividade

A constantemente acelerada dinâmica das relações entre as diversas racionalidades presentes no mundo organizacional, mais precisamente nos processos de desenvolvimento de novos produtos, traz desafios constantes à caracterização da atividade e seus sistemas.

Virkkunen e Schaupp (2011) alertaram para as mudanças nas estruturas das atividades sociais e correspondente aumento na interconectividade destas atividades. Tais mudanças desafiam os modos tradicionais de conceituação da unidade de análise nas pesquisas baseadas na teoria da atividade, demandando estudos de novas formas e processos de mediação nas atividades humanas.

Aparentemente é um paradoxo a aplicação de um modelo para caracterizar um sistema de atividade. Cultural e historicamente embasada, a articulação mediada dos atores envolvidos na perseguição intencional de um determinado objetivo, em um dado contexto, evoca uma singularidade que pode estar além dos reducionismos inerentes a um modelo. Embora o triângulo expandido por Engeström (2001) e que estrutura um sistema de atividade humana tenha sido chamando de modelo, entende-se neste trabalho que se trata de um quadro conceitual que transformar-se-á num novo artefato que mediará a análise da atividade. Esse mesmo artefato, quando finalmente utilizado, possibilitará novas transformações na atividade (ou no sistema de atividades).

Sannino (2011) enfatizou que o triângulo é uma unidade de análise que revela sua qualidade no próprio processo de análise, mas que não corresponde à análise em si. A autora concorda que uma aplicação mecanizada do modelo possa

existir, entretanto também afirma que se trata de uma limitação na aplicação, no uso e não do diagrama triangular em si.

2.4. A Teoria da Atividade e o PDP

Nos dias de hoje nota-se que o ciclo de vida dos produtos bem como conceitos de negócio têm se tornado cada vez mais breve. Da mesma forma, o ritmo das transformações envolvendo tais conceitos também está acelerado (ENGESTRÖM, 2010). Tal dinamismo não pode ser equacionado por meio de melhorias técnicas isoladamente tomadas nas esferas da ação e dos processos.

Um sistema de atividade é, por definição, uma formação de diferentes voais. O ciclo expansivo de aprendizado é a reorquestração desses voais, de diferentes perspectivas e abordagens dos vários atores implicados. Tal reorquestração é facilitada quando essas diferentes vozes são contempladas a partir da sua experiência histórica, tal qual camadas de um conjunto de competências complementares (ENGESTRÖM, 1999).

Adotou-se aqui a perspectiva ilustrada por Krishnan e Ulrich (2001, p.1) do desenvolvimento de um novo produto como um “processo de negócio envolvendo centenas de decisões muitas das quais podem ser suportadas por conhecimento e por ferramentas”. As organizações são submetidas a um número crescente iniciativas de mudanças corporativas como, por exemplo, reestruturações em seus processos de negócio que objetivam a melhoria do desempenho. O resultado destas iniciativas é entendido como sendo altamente influenciado pelo entendimento e percepção dos agentes sobre a mudança e como estes, efetivamente, modelam-na pela ação. Não raramente estas iniciativas são determinísticas reafirmando o que deve mudar e como a mudança deve ser implantada.

Quando sistemas de atividade completos, tais como processos e mesmo organizações necessitam se redefinir, os modos tradicionais de aprendizado não são suficientes e, portanto, não serão capazes de dar conta de efetivar a transformação necessária para assegurar o desempenho. O projeto de uma nova atividade (processo de externalização) e a aquisição de conhecimento e habilidades para sua execução (processo de internalização) estão, cada vez mais, interconectados. Nos ciclos

expansivos de aprendizado, eles se fundem (ENGESTRÖM, 2010). Carballada (2002) declarou que os constrangimentos e finalidades de uma empresa estão cristalizados em sua estrutura. Racionalidades diferentes (que levam em conta a satisfação dos clientes, demandas de qualidade, de segurança, condições econômicas, etc.) são lógicas necessárias à prosperidade da empresa e estão presentes também nas atividades de trabalho - Formam, em conjunto com as regras de ofício, o conjunto de lógicas profissionais particulares de uma empresa/forma de organização. O autor afirmou ainda que a explicitação e discussão dessas diferentes racionalidades, a partir da análise da atividade é outra contribuição importante no processo de transformação de uma organização.

Engeström e Kerosuo (2007) ressaltaram que, ao contrário do que pensavam muitos acadêmicos, a teoria da atividade quando aplicada a organizações e às atividades coletivas de trabalho, ficaria limitada aos sistemas e estruturas. O indivíduo e sua liberdade de ação seriam obliterados. A perspectiva sistêmica de uma organização não é suficiente quando se objetiva uma mudança. Essas mudanças devem ser iniciadas e fomentadas por pessoas e grupos reais. As organizações necessitam ser mais uma vez traduzidas em espaços de trabalho habitados por seres humanos.

3 METODOLOGIA

3.1. Introdução

O estudo de caso foi o método selecionado para responder às questões de pesquisa formuladas no capítulo 1. Avaliamos longitudinalmente a etapa inicial do processo de desenvolvimento de produtos ao longo de 14 meses (jan. 2014 a mar. 2015).

Esta avaliação compreendeu diferentes equipes de projeto, bem como diferentes projetos dentro de uma mesma unidade de negócios. Vale ressaltar que alguns agentes participaram de mais de um projeto ao longo do horizonte de estudo.

A abordagem selecionada traz desafios a serem contornados. O primeiro é o acesso ao objeto de estudo. Definiu-se realizar o estudo em uma empresa transnacional do segmento de autopeças. Outro desafio a contornar é a definição e coleta de múltiplas evidências que suportaram a estruturação do estudo de caso.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas individuais, registradas em áudio (quando autorizadas pelo entrevistado) e em notas de campo levantadas ao longo do acompanhamento/participação por parte do pesquisador/agente dos eventos que compõem a fase inicial do PDP nesta organização. Como pode ser visto no Quadro 4, as entrevistas tiveram como alvo:

- 1) Membros das equipes de projeto (permanentes e *ad-hoc*),
- 2) Gerentes das disciplinas (funções) envolvidas.

Quinze (15) entrevistas foram realizadas das quais 12 foram validadas por confrontação e utilizadas para a configuração das atividades / sistema de atividade.

Quadro 4 Mapa das entrevistas individuais Comunidade que atua na fase de "Aquisição" do processo de desenvolvimento de novos produtos

Disciplina	Agente	Coleta	Validação
Compras	Diretor compras	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
	Compras projeto 1	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
Vendas	Diretor Vendas	<i>SIM</i>	
	Gerente Vendas	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
	“Key-Account”1	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
	Gerente Projeto 1	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
P&D	Gerente de engenharia	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
	Engenheiro produto1	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
	Engenheiro produto2	<i>SIM</i>	
	Gerente Projeto 2	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
Logística	Gerente Logística	<i>SIM</i>	
	Analista Logística	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
Controladoria	Controller projetos	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
PMO	Analista apoio projetos	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>
Adm. Central	Diretor Geral	<i>SIM</i>	<i>SIM</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As entrevistas foram semiestruturadas, baseadas no modelo proposto por Engeström (2001) para a atividade humana, onde para cada um dos elementos direcionadores, o pesquisador procurou compor um quadro do sistema de atividade, apoiado pelos questionamentos mostrados pelo Quadro 5.

Quadro 5 Questões para a revelação do sistema de atividade

Elemento direcionador	Questionamentos
Ferramentas / Símbolos	Quais são os meios empregados pelos agentes para realizar a atividade (softwares, formulários, tabelas , práticas , métodos, ferramentas,...)?
Indivíduo / Coletivo	Como você está envolvido nesta atividade? Quem mais “efetivamente” participa? Como ele(s) participa(m)? Quem está mas não participa? Porque , na sua opinião ele não participa? Falta alguém? Quem? Porque?
Objeto	O que temos que entregar? Qual é o objetivo?
Regras	O que condiciona a execução desta atividade? Há regras/acordos em vigor para que a atividade se realize? Quais são eles? Mais regras/acordos fazem-se necessários na sua opinião? Quais? Porque?
Divisão do Trabalho	Como o trabalho está dividido? Quem faz o quê? Você entende que há a necessidade de se fazer diferente? Como? Porque?

Fonte: Elaborado pelo autor.

O pano de fundo está voltado para a revelação das questões de pesquisa. Complementarmente, verificou-se o entendimento geral sobre o PDP. A validação das afirmações foi feita por meio da confrontação com o entrevistado, tendo por base as anotações da entrevista, com base na discussão entrevistador/entrevistado sobre o roteiro e anotações conforme mostrado no Apêndice C.

Para apoiar o trabalho, definiu-se a avaliação do seguinte conjunto de documentos: Mapa dos processos de negócio, Organograma, Mapa do processo de desenvolvimento de produto (PDP) e seus respectivos procedimentos, Indicadores de desempenho associados ao PDP e gerais, atas e documentos das interações (reuniões) de projeto; Notas de campo sobre a participação em eventos de avaliação de projeto: Reuniões de condução (time) e reuniões de avaliação da maturidade do projeto (comitê de direção de projetos).

Eventos acompanhados - observações e observações participantes:

G0 - Decisão pela aprovação e liberação do projeto para a cotação (aquisição): **25 eventos**, sendo 20 eventos relacionados a projetos globais e 05 eventos relacionados a projetos locais.

Reuniões do time projeto: acompanhamos **64 reuniões**, sendo que 28 relacionadas à linha de produtos abordada por este estudo e outras 36 reuniões que têm o mesmo objetivo, porém tratam do desenvolvimento de produtos diferentes, dentro da mesma unidade de negócio.

G1 - Decisão de liberação para o detalhamento: Decisão de liberação para o detalhamento: **06 eventos (projetos)**, todos referentes ao estudo em questão. Os eventos intermediários estudados também se baseiam nestes seis projetos.

3.2. Justificativa do Paradigma e Concepção Metodológica

Martins (2012a) ressaltou a importância da cientificidade e da coerência do trabalho acadêmico e indica a classificação proposta por Chalmers, Matallo Jr. e Carvalho de quatro paradigmas explicativos, quatro concepções metodológicas que são:

- Indutivismo;
- Falsificacionismo;
- Paradigma de pesquisa e;
- Programas de pesquisa.

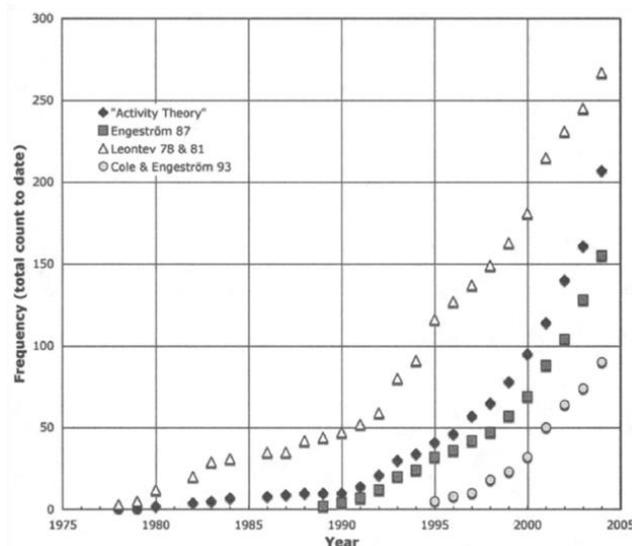
Inicialmente, descartou-se a concepção indutivista, que almeja o conhecimento do todo, o conhecimento definitivo, infalível e completamente generalizável – a teoria da atividade, base deste trabalho, traz consigo a perspectiva do contexto, da situação o que nos coloca frente ao conhecimento provisório, aquele que dá conta de uma situação delimitada e onde outra situação demandará um tipo de conhecimento diferente.

Das concepções que admitem o conhecimento provisório, descartamos: a) o falsificacionismo, pois este trabalho não tem por objetivo identificar problemas e falhas na teoria utilizada e assim poder contestá-la, refutá-la e, a partir daí a elaborar a proposição de uma nova teoria, esta sim com maior capacidade de explicação dos fenômenos relatados. O objetivo não é, tampouco, a proposição de um caso extremo (pior caso) onde a teoria, após passar por esse teste crucial, é entendida como válida até que o um novo teste seja proposto e executado; b) o paradigma de pesquisa, pois

não se entende que a teoria utilizada, a teoria da atividade, esteja em crise, não sendo capaz de responder ou explicar novas situações. O paradigma adotado não está em xeque.

O trabalho proposto toma como base a Teoria da Atividade primeiramente proposta por Vygotsky (1978), desenvolvida também por Leontiev (1978) e expandida segundo a perspectiva de Engeström (1987). Esta perspectiva entende-se ser o núcleo a partir do qual nossa contribuição será construída. O caráter dinâmico, evolutivo e de contínua expansão conferido à teoria da atividade nos oferece amplo espaço para que contribuições sejam feitas, refinando, aprimorando e confirmando conceitos e proposições. A Figura 9 mostra o crescimento das contribuições da teoria da atividade, a partir de sua internacionalização, com base nas publicações efetuadas na língua inglesa que se referenciam nos principais autores no tema.

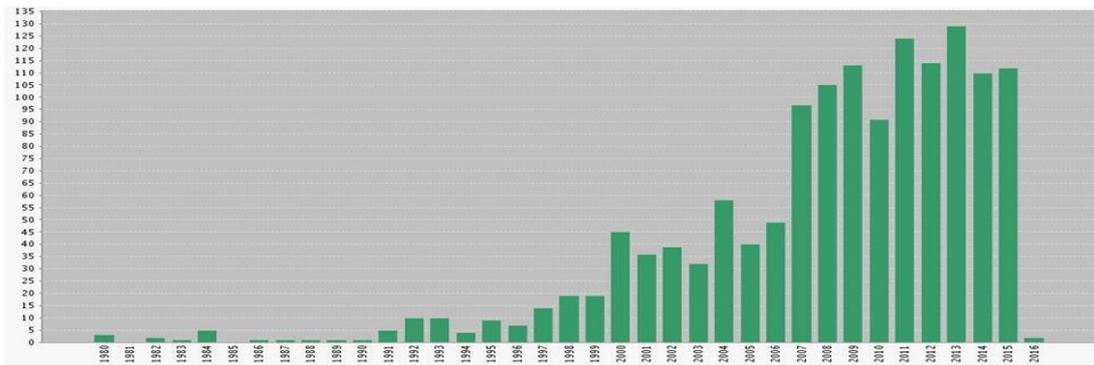
Figura 9 Penetração da CHAT (Cultural-Historical Activity Theory) na cultura ocidental – Análise do número de publicações em inglês citando os grandes formadores de opinião sobre o tema (seminais) na base de dados ISI-Web of Science



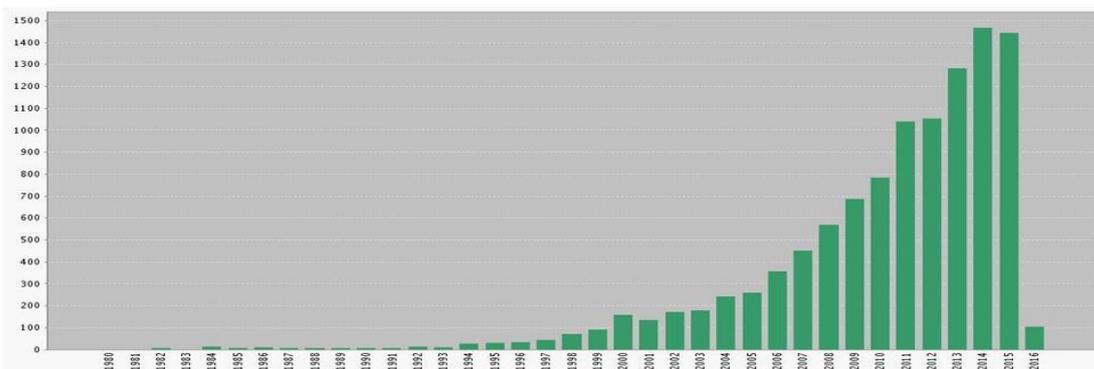
Fonte: ROTH; LEE (2007, p. 188).

Ainda, dados obtidos da base ISI – “Web of Science”, e avaliados longitudinalmente, para trabalhos publicados sobre a teoria da atividade, demonstram a evolução das publicações e citações para a chave de busca “Teoria da Atividade”, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 Evolução histórica de publicações sobre a Teoria da Atividade nas bases de dados
(A) Publicações sobre a Teoria da Atividade: 1980-2016 – ISI-WoS – Acesso Fev.2016



(B) Citações sobre a Teoria da Atividade: 1980-2016 – ISI-WoS – Acesso Fev.2016



Fonte: Base de dados ISI-Web of Science, acesso em Fevereiro 2016.

De outra forma, quando se aborda a contribuição sob a perspectiva da atividade, o trabalho é proposto em uma esfera já previamente delineada, segundo classificação apresentada por Hubault (2004), entre os sistemas técnicos e a os sistemas de produção confrontando-se, portanto, com as questões da eficiência e da eficácia. As esferas de abordagem são sintetizadas na Figura 11.

Figura 11 Esferas de abordagem sob o paradigma da descontinuidade



Fonte: Adaptado pelo autor de Hubault (2004, p. 105-140).

Dessa forma, entende-se que esta proposta de trabalho proporciona a possibilidade de expansão, pela heurística positiva, reforçando e adicionando hipóteses e ferramentas que ajudem a entender o diálogo, as múltiplas perspectivas e interações entre sistemas de atividade subordinados ao processo de desenvolvimento de novos produtos. De acordo com Engeström (2001), está aberta uma terceira geração da teoria da atividade, que é convidada a responder ao desafio de propor ferramentas conceituais para entender o diálogo, as múltiplas perspectivas e as redes de interação entre sistemas de atividade. O programa de pesquisa estrutura-se a partir de um núcleo irreduzível onde as pressuposições básicas se alojam e que delineiam a heurística negativa, seguido de um cinturão protetor formado de hipóteses auxiliares que protegem o núcleo de uma refutação direta (MARTINS, 2012a; JACKSON; NEXON, 2009). Este trabalho classifica-se, no que diz respeito à concepção metodológica, em um programa de pesquisa.

No que diz respeito à abordagem, avaliou-se as opções de quantitativa e qualitativa. Martins (2012b) trouxe as principais preocupações da abordagem quantitativa, de acordo com Bryman, que são: a mensurabilidade, a causalidade, a generalização e a replicação. Ainda segundo o autor, os métodos associados à pesquisa quantitativa são: pesquisa de avaliação (survey), modelagem/simulação, experimento e quase-experimento. O foco é a estrutura e elementos da estrutura do objeto de estudo.

A perspectiva da atividade posiciona-se no campo que entende que a regulação acontece pela finalidade (e não por procedimentos) onde a adaptação ocorre pela confrontação do sentido e onde a eficiência é resultante dos compromissos funcionais, sobretudo operatórios regulando sobre as finalidades. Logo, não há espaço para um “conhecimento definitivo”, não há uma preocupação sobre a repetitividade, visto que a abordagem é situada e privilegia a singularidade dos contextos. Assim sendo, não se vê espaço para a abordagem quantitativa e, conseqüentemente, para os métodos a ela estritamente relacionados.

Os mesmos autores discorrem sobre a pesquisa qualitativa e suas principais características que são: ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos, delineamento do contexto do ambiente de pesquisa, abordagem não muito estruturada, múltiplas fontes de evidência, importância da concepção da realidade

organizacional e proximidade com o fenômeno estudado. Os métodos associados são a pesquisa-ação e o estudo de caso. Martins (2012b) ressalta ainda uma característica distintiva entre as abordagens quantitativa e qualitativa: a qualitativa põe ênfase na perspectiva do indivíduo a ser estudado.

Nosso objeto de estudo é o trabalho, mais precisamente:

O trabalho nas equipes de desenvolvimento de novos produtos (PDP).

O objeto de estudo, a partir da fundamentação teórica selecionada, demanda a revelação, entendimento e consideração das perspectivas dos atores implicados. Entende-se ser necessário o estudo do fenômeno no local onde acontece. O contexto do ambiente de pesquisa é importante (e, portanto, delineado no estudo) da mesma forma que a concepção da realidade organizacional. É uma construção iterativa, logo mais difícil de estruturar previamente.

Assim sendo, entende-se que a abordagem deva ser qualitativa predominantemente descritiva. A partir desta definição, resta-nos selecionar entre os métodos associados, aquele o mais apropriado e conveniente, o estudo de caso ou a pesquisa-ação. Apenas em função de restrição temporal, a pesquisa-ação foi descartada. Opta-se, portanto pelo estudo de caso.

Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002) também argumentam que o estudo de caso permite que questões do tipo porque, como e quais sejam respondidas a partir do entendimento da natureza e da complexidade do fenômeno estudado. Também para Yin (2009), o estudo de caso tem vantagens distintas sobre outros métodos quando questões do tipo “como” e/ou “porque” são feitas, bem quando a seguinte situação se apresenta:

- a) Um conjunto de eventos simultâneos / contemporâneos;
- b) Sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

Depois da opção feita pelo estudo de caso, ainda resta a avaliação sobre caso simples ou múltiplos casos. Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002) destacam o único caso como oportunidade de realmente aprofundar-se no estudo proposto ao mesmo tempo em que adverte sobre as dificuldades de generalização. Yin (2009) identifica cinco racionais onde o estudo de caso único aplica-se:

- 1) Caso crítico que testa uma já bem formulada teoria de maneira a confirmar, desafiar ou estender tal teoria;
- 2) Quando a oportunidade representa um caso extremo ou caso singular;
- 3) Quando se apresenta como um caso representativo ou típico;
- 4) Quando é um caso revelador, anteriormente inacessível;
- 5) Quando a avaliação é longitudinal: avalia a situação em dois ou mais períodos de tempo distintos.

Mais uma vez o objeto de estudo demanda profundidade de análise da mesma forma que a orientação teórica afirma e reitera a singularidade da ação situada balizam a opção pelo caso único, onde claramente deve-se atentar para a dificuldade postada para a generalização. Vale ressaltar que, ainda que estejamos estudando uma única empresa, o estudo da fase preliminar do PDP, ou seja a fase de “Aquisição”, foi feito tomando-se por base seis (06) projetos diferentes. Esses seis projetos diferentes tiveram todos seus eventos referentes à primeira fase do PDP completamente avaliados e incluídos neste estudo. Assim, pode-se dizer que se trata de um caso representativo e que acaba por avaliar uma situação ao longo de um período de tempo.

Yin (2009) sugere, ainda que para um caso único, a preparação de um protocolo que deva ter as seguintes seções: visão geral do projeto, procedimentos de campo, as questões de pesquisa (que devem guiar a coleta de dados) e um guia para o relatório do estudo de caso. O autor também sugere seis fontes de evidências que devem ser buscadas sempre que possível:

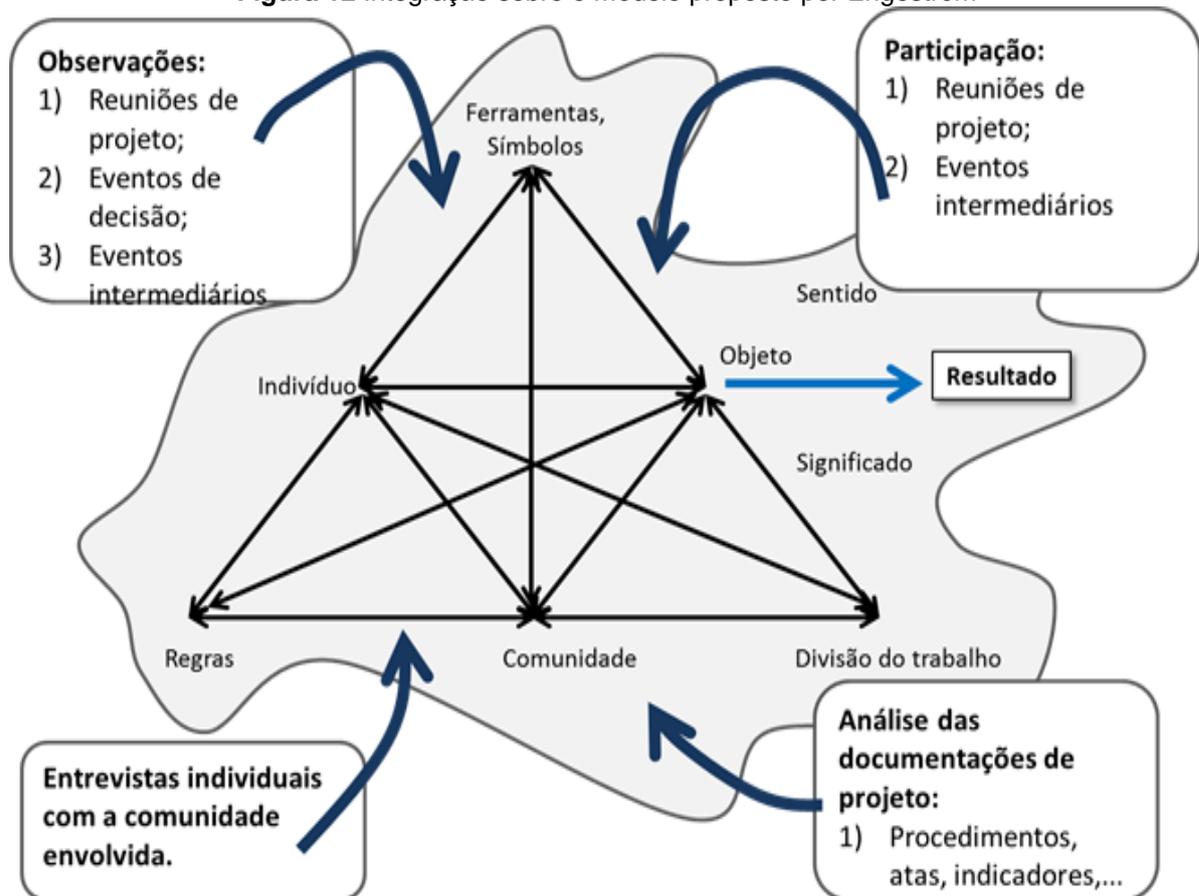
- 1) Documentação;
- 2) Arquivos de dados;
- 3) Entrevistas;
- 4) Observações diretas;
- 5) Observação participante (em casos onde o pesquisador pode assumir papel que vai além do observador distante e ser também um ator);
- 6) Artefatos físicos (culturais).

3.3. Procedimentos de Pesquisa

Para o entendimento e a revelação das atividades estudadas utilizamos como pano de fundo o modelo proposto por Engeström e que caracteriza os sistemas de atividades humanas. A unidade de análise mantém-se a atividade. Para a caracterização da atividade, entendimento e revelação das diferentes vogais buscamos integrar todas as fontes de dados/evidências sobre o modelo, conforme mostrado na Figura 12.

Para a teoria da atividade, os contextos são os sistemas de atividade. Os sistemas de atividade integram o indivíduo, o objeto e os instrumentos em um único plano. O sistema de atividade é impulsionado por um motivo coletivo, mas é executado em ações individuais e coletivas orientadas para um objetivo.

Figura 12 Integração sobre o modelo proposto por Engeström



Fonte: Elaborado pelo autor.

Optamos pelo procedimento de intervenção formativa sugerida por Engeström e baseado no conceito de Vygotsky de dupla estimulação. Esta intervenção por ser entendida como uma forma específica de colaboração social que é projetada para avançar o desenvolvimento por meio da deflagração e sustentação dos processos de dupla mediação (ou re-mediação) (VIRKKUNEN; SCHAUPP, 2011).

Tornar-se livre dos padrões de atividade pré-existentes requer que o indivíduo exerça e expanda a sua opção pela ação em seu espaço discricionário. Pode-se alcançar este objetivo empregando-se artefatos culturais externos revestidos de significado e que assim tornam-se poderosos símbolos de mediação que habilitam os seres humanos a controlar seus comportamentos do exterior (ENGESTRÖM, 2011).

Engeström (2011) ilustrou as diferenças fundamentais entre a intervenção linear, baseada em um modelo previamente elaborado, fundamentada no paradigma da continuidade e a intervenção formativa a partir de quatro perspectivas conforme demonstrado no Quadro 6.

Quadro 6 Diferenças entre a intervenção linear e a intervenção formativa

Ponto a comparar	Intervenção linear	Intervenção formativa
Início	O conteúdo e as metas da intervenção são conhecidas antecipadamente pelos envolvidos.	Os participantes encaram um objeto incorporado às suas atividades que é problemático, e por vezes contraditório e que analisam e expandem por meio da construção de novos conceitos. O conteúdo não é conhecido antecipadamente pelos envolvidos
Processos	É esperado dos participantes que estes executem a intervenção sem qualquer resistência. Dificuldades na execução são encaradas como deficiências no projeto que devem ser corrigidas por meio do refinamento do próprio projeto.	O conteúdo e o curso da intervenção estão sujeitos à negociação e a forma da intervenção, eventualmente, fica à cargo dos participantes. O mecanismo central da dupla estimulação implica na agência dos participantes que tomam a frente dos processos.
Resultados	O objetivo é aplicar uma solução padronizada que seguramente originará os mesmos resultados desejados quando transferida e implementada em um novo local / arranjo.	O objetivo é gerar novos conceitos que podem ser usados em outros locais / arranjos como estruturas facilitadoras para o projeto de novas soluções apropriadas àquele local. Um resultado claro da intervenção formativa é a agência dos participantes.
Papel do pesquisador	O pesquisador objetiva o controle de todas as variáveis.	O pesquisador objetiva provocar e sustentar um processo de transformação expansiva que é conduzido por e de propriedade dos participantes.

Fonte: Adaptado de Engeström (2011, p. 606).

A intervenção formativa, baseada no princípio da dupla estimulação de Vygotsky, foi introduzida com o objetivo de promover a ação coletiva nas intervenções (SANNINO; SUTTER, 2011).

O método caracteriza-se por (ENGESTRÖM, 2011):

- 1) O sistema de atividade como unidade de análise;
- 2) As contradições como fonte de mudança e desenvolvimento;
- 3) Ação intencional como uma camada fundamental de causalidade;

4) Transformação da prática como uma maneira de formação de conceitos.

Ao longo da intervenção formativa, necessitamos utilizar as contradições como fontes de mudança e desenvolvimento. A intervenção deve satisfazer e capitalizar-se da energia gerada pelas contradições. Assim, este tipo de intervenção baseia-se na análise histórica dos sistemas de atividades que estão em foco (ENGESTRÖM, 2011).

O arranjo de dupla estimulação pode ser visto como uma abstração de um fenômeno de ocorrência usual na vida do ser humano. Frente a um desafio ou problema, o indivíduo busca meios para resolver o problema. Quando este encontra um conceito ou artefato entendido como promissor, ainda que estes não sejam perfeitamente adequados, o indivíduo os transforma em ferramentas a serem usadas na resolução do problema (VIRKKUNEN; SCHAUPP, 2011).

Assim, estimulamos o indivíduo e a coletividade inicialmente envolvida em determinados sistemas de atividades, na fase de aquisição do processo de desenvolvimento de produto, a identificar e analisar os problemas que surgiram na execução das atividades selecionadas. Esta análise, feita sob a perspectiva do modelo proposto por Engeström, acaba por revelar uma série de contradições, de tensões que são manifestadas nas práticas do dia-a-dia.

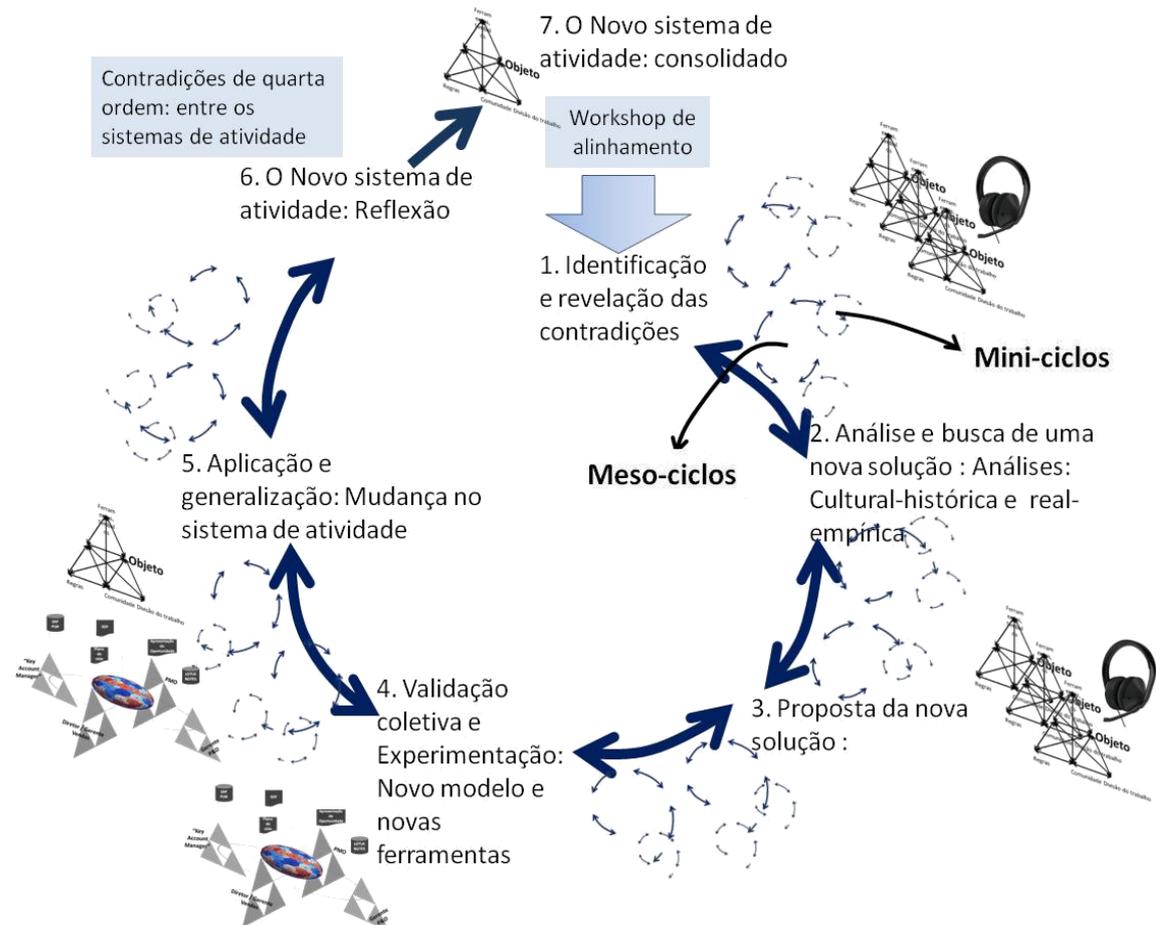
Levantamos aqui, a perspectiva individual de cada participante, de cada parte interessada no sistema de atividade por meio das entrevistas individuais e dos workshops de alinhamento, como vemos na etapa 1 da Figura 13.

Quando identificamos uma contradição relevante e iniciamos o estudo de possíveis transformações que devam ser implantadas para dar conta de tal contradição. Adotamos aqui as perspectivas histórico-culturais, bem como a atividade real - como podemos ver na etapa 2 da Figura 13. Já na etapa 3, acabamos por formatar uma proposta de solução para os conflitos e tensões originados nessa atividade. Nas etapas 4 e 5, esta proposta, a semente de uma nova possível prática, de um novo modo de operar, ainda é um conceito, uma abstração. E que vai ser experimentada pela comunidade e então enriquecida, expandida e finalmente transformada em um novo, complexo e multifacetado sistema de atividade, mostrado

na etapa 6. A nova prática então é totalmente assimilada, consolidando-se no dia-a-dia da comunidade interessada.

A transformação do sistema de atividade dá-se no nível maior, representado pela totalidade do ciclo aberto, mostrado pelas etapas 1 a 7 na Figura 13. Caracteriza-se pela mudança qualitativa nos elementos desse sistema e tem característica temporal mais alongada. Esta transformação compreende um conjunto de transformações menores realizadas no âmbito intermediário - ou meso-ciclos - que podem ocorrer em cada uma das etapas do ciclo, que por sua vez, podem estar compostos por momentos de debates intensos e concentrados, chamados de mini-ciclos. Nestes mini-ciclos reconfigurações menores são propostas, discutidas, validadas, postas em práticas e verificadas em espaço de tempo muito curto.

Figura 13 O típico ciclo expansivo de aprendizado proposto por Engeström e a consolidação de um sistema de atividade transformado



Fonte: Adaptado pelo autor de Engeström (1987, p. 189).

Engeström (2008b) afirmou que um dos resultados mais importantes advindos da intervenção formativa é o aumento da capacidade de ação dos

participantes. O autor enfatizou ainda que, embora seja um grande desafio conceituar e caracterizar essa agência emergente, ele propôs cinco formas interconectadas de agência emergente:

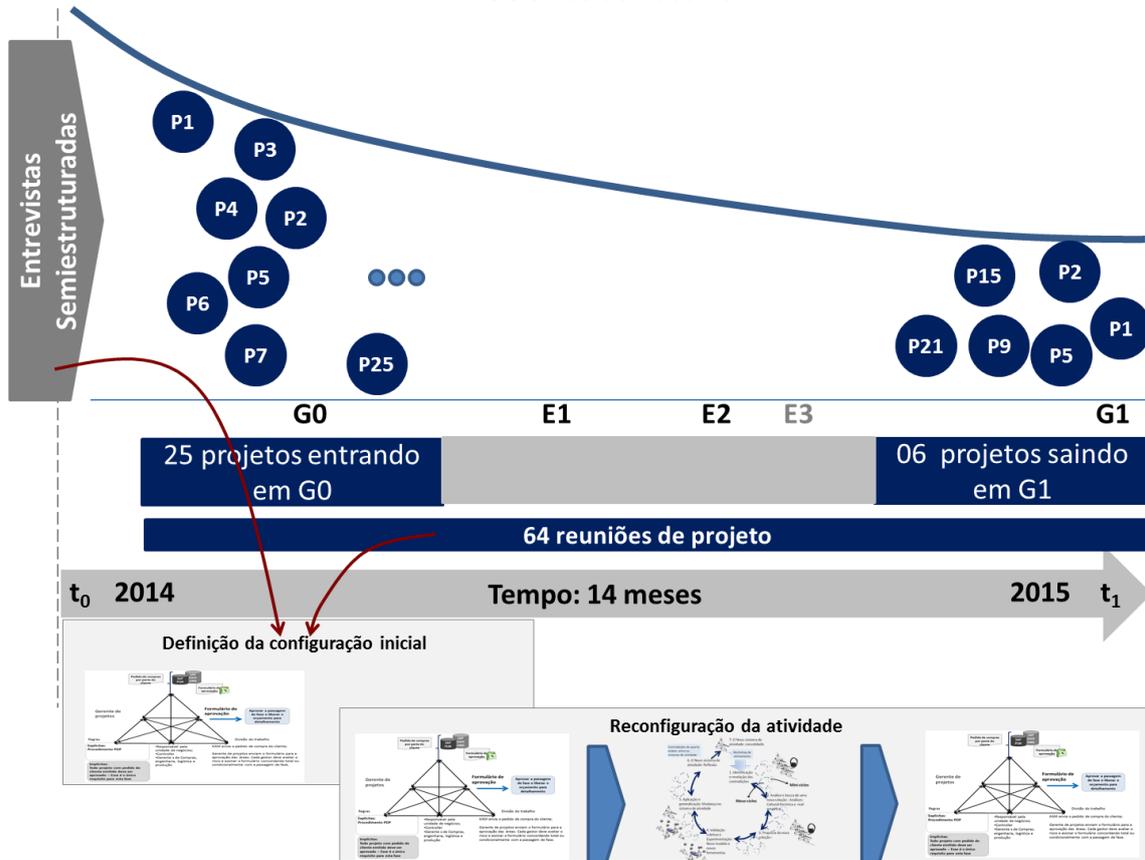
- Resistência ao pesquisador e/ou à gestão;
- Ato de explicar novas possibilidades e potenciais na atividade;
- Vislumbrar novos padrões ou modelos para a atividade;
- Comprometimento com ações concretas e que objetivam transformar a atividade;
- Executar ações para transformar efetivamente a atividade.

Estudaremos neste trabalho, as transformações realizadas nos mini e meso-ciclos, bem como alguns de seus impactos no ciclo de transformação maior.

A figura 14 coloca uma perspectiva temporal sobre os eventos acompanhados e como esses eventos contribuíram na caracterização inicial do sistema da atividade, bem como na reconfiguração desses sistemas. A caracterização inicial do sistema de atividade dá-se, fundamentalmente, a partir das entrevistas semiestruturadas e pela observação dos eventos/reuniões de projeto. A reconfiguração dos sistemas de atividade foi construída a partir da revelação das tensões, seu entendimento e equacionamento dentro do próprio sistema de atividade. Projetos diferentes foram analisados e as tensões comuns foram registradas para a caracterização inicial como para a caracterização final.

Vale ressaltar o papel do pesquisador nesse processo: O pesquisador, neste caso tem duplo papel: Pesquisador e agente em alguns dos projetos avaliados. O pesquisador como agente, tem o papel de gerente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para uma das unidades de negócio da organização. Dos 25 projetos entrando em G0, oito são da unidade de negócios onde o pesquisador é agente. Da mesma forma, dois dos seis projetos que atingiram G1 – Nesses projetos, a atuação foi de observador participante. Como pesquisador, também foi observador nos outros 17 projetos que entraram em G0 (mas em outras unidades de negócio), da mesma forma que acompanhou como observador a evolução de outros 4 projetos que chegaram a G1.

Figura 14 Perspectiva temporal da coleta e integração dos dados na configuração inicial dos sistemas de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

O conjunto de entrevistas foi realizado com membros da organização que não estão sob a influência hierárquica do pesquisador. A condição do pesquisador facilitou o acesso e obtenção dos dados levantados.

4 ESTUDO DE CASO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A empresa escolhida é uma transnacional de grande porte e fornecedor de primeiro nível para a indústria automobilística no Brasil e que possui diferentes sítios de produção no território nacional. O critério de escolha baseou-se na facilidade de acesso às informações necessárias para a elaboração de um estudo desta magnitude. Porém, traz como benefício colateral o fato da empresa ser referência na prática do desenvolvimento de produtos e que nos últimos três anos esteve entre as duas empresas líderes neste segmento na elaboração e consecução de patentes.

No segmento de equipamentos originais, esta empresa organiza-se em três grandes unidades de negócio que tratam de produtos diferentes para diferentes perímetros de um veículo automotor. Uma quarta unidade trata de peças e componentes para o mercado de reposição. A gama de produtos desenvolvidos pelas unidades de negócios é bastante diferente e parte de simples componentes para sistemas mais complexos em uma determinada área do veículo até sistemas completos que têm uma interface intensa com o usuário final. A Figura 15 ilustra a organização estudada.

Figura 15 Estrutura de unidades de negócio da empresa estudada



Fonte: Elaborado pelo autor.

A empresa está estabelecida no Brasil há mais de 50 anos, por meio da unidade de negócio de componentes, que foi o cerne para o estabelecimento, cristalização e crescimento da empresa, quer seja local ou globalmente.

Na esfera global, a organização está estabelecida há mais de cem anos e vem crescendo não somente por meio da criação de produtos inovadores e reconhecida competência de execução, mas também por meio de aquisições de outras empresas do segmento de autopeças que possam completar o portfólio atual de produtos com base na visão futura da organização.

Uma das unidades de negócio que desenvolve sistemas mais completos e que foi recentemente incorporada pela organização é o alvo deste estudo. Mais precisamente, estudaremos o processo de desenvolvimento de novos produtos desta unidade de negócios. É importante ressaltar que esta unidade de negócios recém-incorporada, há quatro anos era uma empresa independente, do mesmo local de origem da incorporadora e também centenária.

Na primeira década dos anos 2000, esta empresa inaugurou um grande centro tecnológico compartilhado por todas as unidades de negócios presentes no país e que está responsável pela produção de pesquisa aplicada bem como pelo desenvolvimento de novos produtos - deste centro de tecnologia é que as atividades de desenvolvimento do produto são coordenadas. A unidade de negócios estudada possuía, até o ano de 2012, um arranjo organizacional diferente e que colocava as equipes de desenvolvimento de produto instaladas na planta onde o produto seria manufaturado. Com a incorporação desta unidade de negócio, os engenheiros de desenvolvimento de produto, os especialistas, os laboratórios de ensaios e a função vendas foram transferidas para o centro tecnológico enquanto que as disciplinas compras, engenharia de processos, logística e manufatura continuaram instaladas na planta. As localidades estão distantes em torno de 100km.

4.1. As Diferentes Perspectivas, Diferentes Abordagens

Ao longo das entrevistas semiestruturadas, procuramos identificar as perspectivas dos atores envolvidos sobre a identidade dos projetistas, o significado

do produto e sobre o processo de desenvolvimento em si. Entrevistamos no mínimo 2 indivíduos representantes de cada função. O Quadro 7, mostra somente as perspectivas identificadas como diferentes sobre os três temas.

Quadro 7 As diferentes perspectivas a partir dos pontos de vista dos atores envolvidos no PDP

Perspectiva	Significado do produto	Quem são os projetistas	Funcionamento do PDP
Engenharia Produto	Confluência de disciplinas complexas da engenharia como Mecânica dos fluidos, Transferência de calor e massa,...	O líder da engenharia e os "designers"	Até o desenho vai bem... Mas é uma atividade complexa, é normal que tenhamos problemas
PMO	Conforto térmico e qualidade de vida	Toda a equipe de projeto	Obrigação de uso - Não é visto como benéfico
Logística	Muitas peças e componentes, mas também há alguns mais simples....	A Engenharia de Produto	O lançamento é muito ruim... É uma bagunça na planta... Sempre tem mais peças que o necessário... Quando não tem, tem que trazer de avião...
Compras	Conforto térmico e tecnologia- é um produto complexo.	Toda a equipe de projeto	
Vendas	É um serviço prestado. É um meio que temos para receber \$ e recursos.	A engenharia de produto, o desenhista e o cara da qualidade.	Entendo que falta comprometimento. As partes ainda não sabem o que devem fazer.
Engenharia Processos	É um produto complexo... Tem muitas montagens e verificações...algumas até de software	A Engenharia de Produto	Faltam recursos. Ninguém olha para a quantidade de ferramentas e dispositivos que temos que entregar....Ninguém comparece no MBPR (transição para a produção)
Controladoria	Prejuízo... Hoje é prejuízo	A Engenharia de Produto	Temos muitos problemas com a confiabilidade dos cálculos de custo
Gerente de projetos	É um produto complexo, com necessidade de conhecimento de vários campos...	Toda a equipe de projeto	Falta comprometimento de várias áreas, falta cooperação... Não há dedicação para as atividades do projeto...

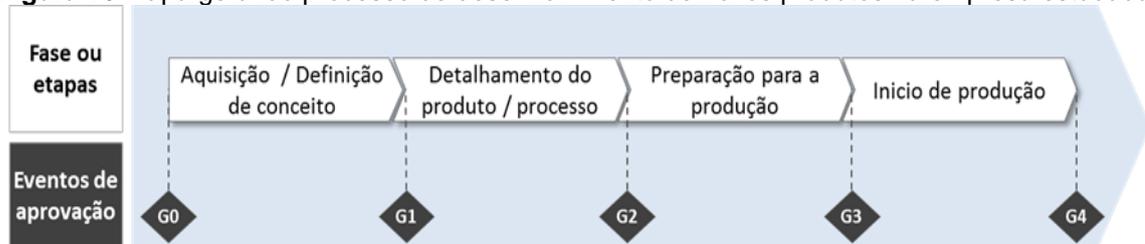
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2. O Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos

A organização optou pela proposta de um arquétipo de processo de acompanhamento que abrange desde a idealização até o lançamento do produto baseado na proposta de Cooper (2008) e denominado *Stage-Gate® system*. A Figura

16, mostra como estão definidas as fases de coleta e avaliação das informações bem como mostra os momentos de decisão (na figura, denominados eventos de aprovação) sobre o progresso do desenvolvimento.

Figura 16 Mapa geral do processo de desenvolvimento de novos produtos na empresa estudada



Fonte: Elaborado pelo autor

A definição das equipes de projeto inicia-se no G0, quando a oportunidade é liberada para a cotação. Nesse momento, o projeto é classificado sob os critérios de complexidade e tamanho de orçamento. Os projetos complexos terão seus gerentes de projeto na estrutura da Engenharia de Produto enquanto que os projetos classificados como normais terão seus gerentes de projetos na estrutura de vendas. Tão logo os gerentes de projeto estejam definidos, estes buscam nas disciplinas as indicações para a constituição da equipe.

A partir da documentação avaliada podemos, resumidamente, descrever as expectativas manifestadas para as fases ou etapas do desenvolvimento ("stages"), bem como os eventos de aprovação ou liberação ("gates"):

G0: Decisão de liberação para a aquisição / definição do conceito: A oportunidade é apresentada para o comitê de direção que avalia a proposta confrontando-a com os objetivos estratégicos da organização. Os riscos são preliminarmente listados e avaliados. Há a liberação para a constituição de uma equipe de projeto;

Fase de Aquisição /Definição de conceito: Há uma equipe de projeto designada bem como a liberação desta equipe para a idealização de um anteprojeto que dê conta das premissas e requisitos técnico-comerciais inicialmente assumidos. Ao longo da fase o anteprojeto é amadurecido, avaliado e atestado como suficiente no atendimento dos requisitos técnicos e comerciais. O objetivo prescrito é a preparação e a apresentação ao cliente de uma oferta técnico-comercial robusta, bem como o encaminhamento da mitigação dos riscos previamente identificados.

G1: Decisão de liberação para o detalhamento: A proposta, materializada em uma oferta técnico-comercial, foi aceita pelo cliente. A avaliação preliminar de risco encontra-se com todas as ações elencadas e endereçadas. O conceito inicialmente definido e aprimorado mostra-se suficiente para atender a todos os requisitos do projeto, quer sejam impostos ou negociados, quer sejam internos ou externos;

Fase de Detalhamento do produto/processo: Há a confirmação do conceito técnico adotado por meio da execução de um programa de testes de verificação - os resultados obtidos apoiam a mitigação das incertezas sobre o conceito do produto. Os ante projetos de produto e processo são aprimorados e detalhados com o objetivo de instruir a compra que ferramentas, máquinas e dispositivos. Os cadernos de encargos técnicos são preparados e a etapa de seleção dos fornecedores é iniciada. Protótipos são construídos para apoiar as decisões de manufatura. O conceito de abastecimento e de movimentação de materiais na planta deve ser aprimorado e validado. Nesta fase há um evento de aprovação/aceitação pela equipe de projeto dos conceitos de produto e processo.

G2: Liberação para a preparação: O conceito inicial evoluído está totalmente detalhado. Os potenciais fornecedores de materiais, componentes e meios de produção estão definidos. Os meios necessários à fabricação estão definidos e detalhados e todos os cadernos de encargos que nortearão a confecção dos meios de produção estão prontos e disponíveis para os fornecedores potenciais;

Fase preparação para a produção: Os conceitos de produto e processo estão definidos e congelados. Os fornecedores de componentes e meios de produção são selecionados e nomeados. Componentes e peças compradas são avaliados e aprovados. Componentes e peças manufaturados a partir dos meios de finitivos são avaliados e aprovados. Os meios de produção são avaliados à plena cadência e os produtos oriundos dessa avaliação são testados de acordo com o protocolo acordado com o cliente. Os relatórios de avaliação são compilados, avaliados internamente e submetidos ao cliente. Há o evento formal de liberação para a produção do produto em desenvolvimento. Produtos destinados aos eventos de lançamento cliente são produzidos e entregues.

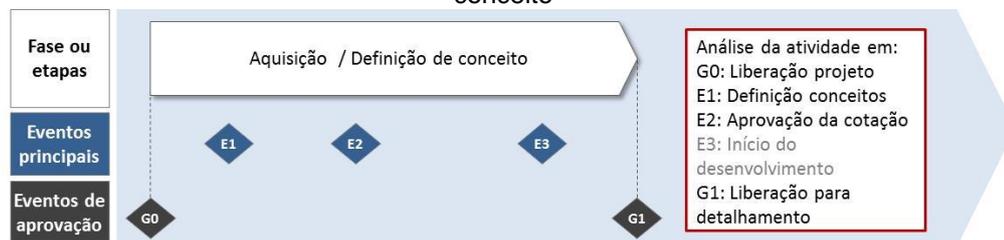
G3: Liberação para o início de produção: todos os componentes para o novo produto estão aprovados. O produto já produzido a partir dos meios definitivos foi avaliado e aprovado (internamente e pelo cliente) no que diz respeito às suas premissas de desempenho, exequibilidade e durabilidade. A cadência de produção e o aprendizado são monitorados;

Fase de início de produção: Inicia-se a produção, respeitando-se as premissas de aceleração de volume produzido conforme informadas pelo cliente. Monitora-se o desempenho dos meios de produção que são avaliados contra as premissas de projeto (resultados internos e do cliente). A rentabilidade é monitorada e avaliada contra as premissas de produção.

G4: Liberação para a produção em série: O produto já produzido a partir dos meios definitivos e produzido constantemente na cadência necessária tem suas premissas de rentabilidade confirmadas (cadência, qualidade). O produto e meios de produção são transferidos da equipe de desenvolvimento de produto para a produção.

Limitamo-nos, neste trabalho, ao estudo da fase de "Aquisição / Definição de conceito" e mais detalhadamente sobre os eventos de: **G0: Decisão para a liberação da aquisição, E1: Definição do Conceito, E2: Aprovação da cotação, e G1: Decisão para liberação do detalhamento**, conforme mostra a Figura 17. O evento 3, Início do desenvolvimento, não fez parte do estudo detalhado.

Figura 17 Principais eventos e momentos de decisão dentro da fase de "Aquisição / Definição de conceito"



Fonte: Elaborado pelo autor.

A fase de aquisição tem como objetivo de duração 20 dias corridos a partir da data de liberação para a cotação (G0). Ao longo desses 20 dias, a equipe deve ser formada, um conceito de produto e de processo deve ser elaborado e custeado. Por fim, uma proposta técnico-comercial completa deve estar aprovada e disponível para ser enviada ao cliente solicitante.

Os diversos participantes definiram a partir das entrevistas semiestruturadas o objetivo fundamental do evento de liberação para aquisição (G0), conforme ilustrado no Quadro 8.

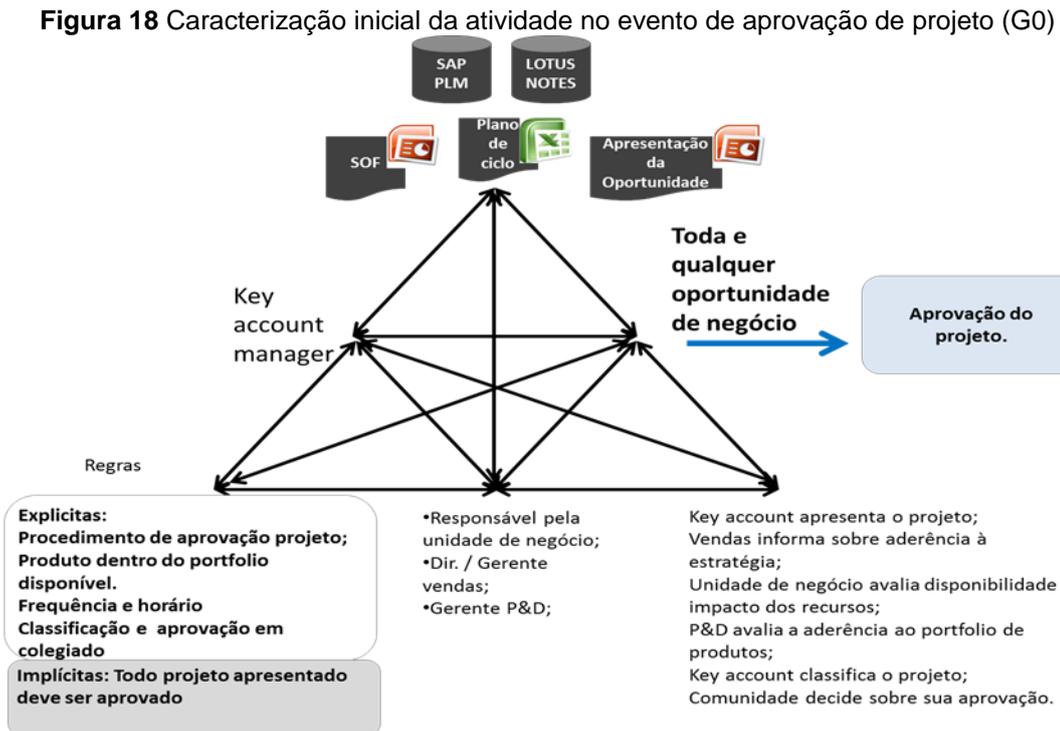
Quadro 8 Perspectivas das diferentes disciplinas sobre a etapa de aquisição e seu evento inicial

Perspectiva	Objetivo fundamental da etapa de aquisição	Objetivo fundamental do evento G0
Engenharia Produto	Ter uma oferta técnica condizente com os requisitos do cliente	Aprovar um projeto que seja relevante e liberar recursos para trabalhar.
PMO	Cotar e ganhar	Decidir sobre o projeto. Não participo do evento
Logística	Ganhar o projeto	Não participo do evento
Compras	Ser o mais preciso no atendimento das demandas do cliente	Não participo do evento - Este é só com Vendas.
Vendas	Trazer o negócio - Ganhar o negócio	Apresentar a oportunidade e obter a autorização para cotar e daí trazer o negócio.
Engenharia Processos	Ganhar o projeto	Não participo do evento
Controladoria	Assegurar o resultado da empresa nos novos projetos	Não participo do evento
Gerente de projetos	Ganhar o projeto	Não participo do evento. Sou envolvido depois

Fonte: Elaborado pelo autor.

A este quadro, somamos a perspectiva do gerente geral que é "apenas liberar projetos nos quais os volumes façam sentido e estejam alinhados com a estratégia industrial".

A partir das entrevistas e observações, configuramos o sistema de atividade inicial atuando no evento G0, que mostramos na Figura 18.



Fonte: Elaborado pelo autor.

“A seguinte dinâmica foi revelada pelos agentes envolvidos: A partir de um documento chamado ‘Plano de Ciclo’ identifica-se um conjunto de oportunidades de negócio que poderão ser transformadas em projeto. Este plano apresenta essas oportunidades segundo uma orientação temporal de ocorrência. Com este plano em mãos, e de acordo com a perspectiva temporal, o representante de vendas, chamado de “key account manager” (KAM) formula a oportunidade de negócios a ser apresentada para avaliação. Esta formulação leva em consideração uma pré-avaliação dos recursos a serem empregados no projeto bem como de sua complexidade técnica: Estes dois parâmetros definirão o direcionamento da equipe de projeto/gerente de projeto a ser designado em caso de aprovação. A oportunidade é lançada no sistema de gestão por meio do formulário “SOF” e então é consolidada e detalhada no conjunto de slides “Apresentação da Oportunidade”. O cadastramento do “SOF” gera, para o conjunto de agentes envolvidos. Uma convocação automática para uma reunião de onde deve-se discutir a oportunidade com base nas informações da “Apresentação da Oportunidade”.

Cabe ao KAM apresentar a oportunidade à comunidade formada pelo Gerente Geral, Gerente de P&D e pelo Gerente de Vendas. O Gerente de vendas junta-se ao KAM para a explicação/defesa do enquadramento estratégico do projeto e que resume-se ao fato de: “se está no plano de ciclo, é estratégico para a empresa”.

O plano de ciclo é percebido como um documento cujo entendimento só é possível àqueles que o produziram

Da mesma forma, os representantes de vendas apresentam a classificação do projeto quanto a sua complexidade - o que direciona a formação da equipe de projetos: Projetos classificados como simples têm seus gerentes de projeto na equipe de vendas enquanto que os projetos classificados como complexos, têm seus gerentes de projeto na equipe da engenharia de produto. Ao longo do estudo, este direcionamento foi percebido como tendencioso, em um primeiro momento, no sentido de que todos os projetos enquadrar-se-iam como "simples" e, portanto, todos seriam geridos pela equipe de vendas. Já em um segundo momento, a tendência inverte-se completamente e absolutamente nenhum projeto é enquadrado como simples, portanto nenhum deles seria gerido pela equipe de vendas.

Há um conjunto de regras formais que devem ser seguidas e que está relacionado ao procedimento que rege o Processo de Desenvolvimento de novos Produtos, aderência técnica ao portfólio de produtos. Ainda, as diretrizes específicas de aprovação de projeto, bem como a condição de aprovação em colegiado também aparecem com regras formais. Outras regras de cortesia como disciplina com relação a frequência e horários foram verbalizadas. Uma regra tácita, manifestada por toda a comunidade envolvida - com exceção do Gerente Geral - é a de que todo projeto apresentado deve ser aprovado.

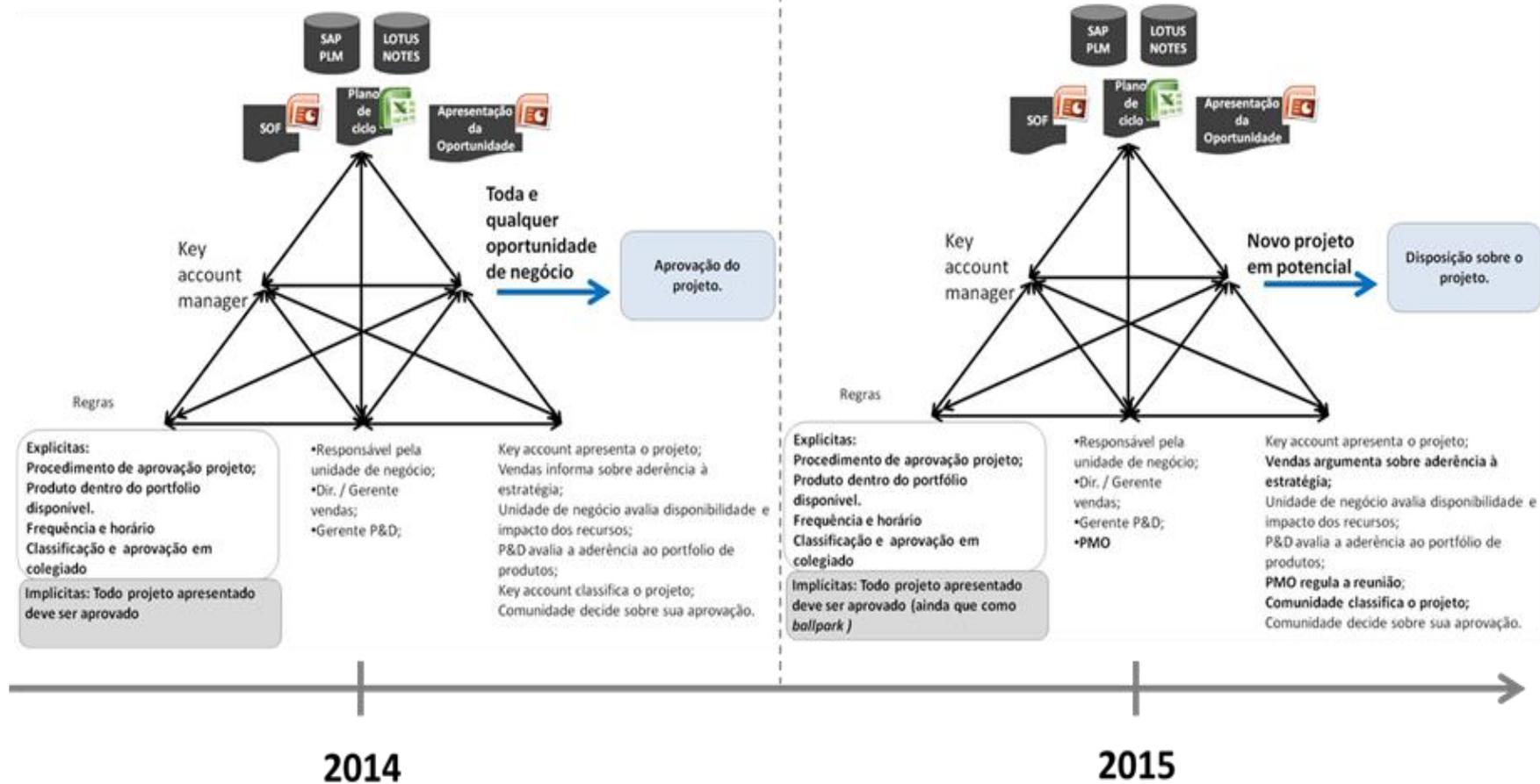
Quadro 9 Tensões reveladas no sistema de atividades G0 e os mini e meso-ciclos de desenvolvimento

Tensão identificada	Mini / Meso-ciclos de aprendizagem	Reconfigurações	Resultado
A classificação do projeto vem previamente definida e é entendida como contaminada com viés da função vendas.	Discussão coletiva sobre os procedimentos existentes.	Redistribuição do trabalho numa configuração de divisão diferente: o PMO vai aplicar o procedimento e classificar o projeto.	PMO classifica os projetos de acordo com os critérios estabelecidos - Função mediadora do escritório de projetos reduz sensivelmente o atrito.
A avaliação de aderência estratégica é percebida como rasa: Todo projeto é estratégico, portanto todo projeto deve ser aprovado.	Discussão entre CEO e Vendas, mediada pela Engenharia, para a definição de critérios de corte para novas oportunidades de vendas.	Definição de regra e critério para classificação de novas oportunidades de vendas - Novo instrumento de medição materializado em uma matriz de classificação.	Nova tensão identificada: Ambiente externo muda e volumes médios caem: A avaliação dos recursos não privilegia projetos com baixos volumes de produção - Tal racional colide com a regra tácita de liberar todo projeto para cotação.
O plano de ciclo é visto como um artefato hermético, de entendimento restrito a esfera de vendas e engenharia	Discussão coletiva sobre o entendimento do "Plano de Ciclo"	Inclusão na agenda coletiva de períodos de discussão/revisão do plano de ciclo, alinhadas com a cronologia de revisão do orçamento.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As tensões reveladas puderam ser tratadas conforme ilustrado no Quadro 9. A Figura 19 mostra o desenvolvimento do sistema de atividade inicialmente capturado em 2014 e sua atual configuração (abr. 2015). O objeto foi reconfigurado a partir da representação de "qualquer oportunidade de negócio" para "novo projeto em potencial".

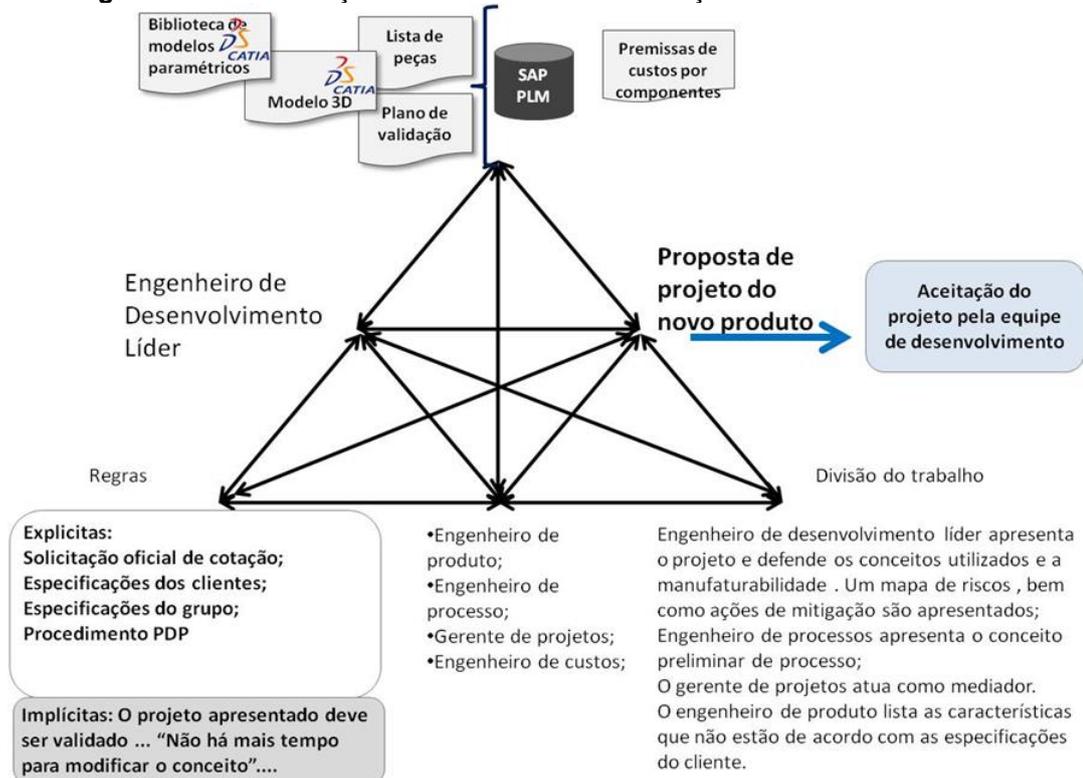
Figura 19 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o G0



Fonte: Elaborado pelo autor.

Também a partir das entrevistas e observações, configuramos o sistema de atividade inicial atuando no evento 1- "Definição do conceito" que mostramos na Figura 20.

Figura 20 Caracterização inicial da atividade "Definição do conceito" - evento 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Preâmbulo: O engenheiro do produto recebe as especificações e idealiza, com base no seu histórico e com base em modelos paramétricos, um anteprojeto. Este anteprojeto é padronizado de acordo com a biblioteca de padrões corporativo. Vale ressaltar que há diversos padrões distintos para aplicações semelhantes. Há uma regra bastante difundida sobre o tratamento de eventuais desvios aos padrões técnicos: estes desvios devem ser detalhados e apresentados à função central na matriz para análise e liberação – Pode-se dizer que um desdobramento desta regra é que nenhum desvio dos padrões é aprovado e liberado para uso. Outro desdobramento é a tendência do projetista local utilizar-se do mesmo padrão correntemente em uso pela função central (em detrimento de outros possíveis e aprováveis) e que demandam esforço adicional de implantação no mercado local, além de um programa de investimentos em ativos maior. O espaço discricionário do engenheiro é então reduzido assim como seu senso de responsabilidade, seu senso de propriedade sobre o projeto.

Em paralelo, as especificações recebidas do cliente para este projeto são analisadas e confrontadas com o anteprojeto. Uma lista de atendimento, que declara a aderência, ou não aderência, das particularidades do produto em relação às especificações é elaborada para ser anexada posteriormente à oferta. Esta lista também é a base para a avaliação de risco técnico. Em dois projetos de sistemas que acompanhei até a aprovação da oferta e liberação para o detalhamento, esta lista tinha mais de 240 itens. Nos outros quatro projetos, a lista tinha de 50 a 70 itens. T tamanha tarefa, ligada a um horizonte temporal bastante exíguo – duas semanas - leva os engenheiros a fazer o aproveitamento de documentos de projetos anteriores similares a este, acelerando assim o processo de elaboração do conceito. A utilização de documentos anteriores de fato agiliza o processo e durante a avaliação documental verificar-se-á a presença da lista de atendimento, mas adiciona o risco de utilização de requisitos desatualizados ou de respostas desatualizadas frente a esses requisitos.

À lista de atendimento dá-se o nome de formulário de harmonização das especificações (ou HoS, acrônimo para “Harmonization of specification”). Há uma tensão interna que contrapõe a aversão ao risco do engenheiro projetista frente ao constrangimento temporal da tarefa – todo o anteprojeto deve ser materializado em duas semanas e este agente tem sob sua responsabilidade normalmente mais de um projeto.

No sistema de atividade de E1, a seguinte dinâmica foi revelada:

O engenheiro de desenvolvimento líder (também chamado de “Team Leader”) apresenta o anteprojeto à comunidade envolvida no evento: O engenheiro de processo da linha de produto, o engenheiro de produto, o analista de custos e o gerente de projetos – Por definição, o analista de compras-projeto e o KAM também fazem parte da comunidade envolvida, porém estes, sistematicamente, não atendem aos eventos.

A apresentação é feita por meio de um arquivo “PowerPoint” que fundamentalmente ilustra os componentes do produto. Também faz-se uso de um modelo 3D onde é possível visualizar cada uma das peças e subconjuntos do produto (estes arquivos são enviados a todos com, no mínimo 5 dias antecedência). Uma análise de risco em uma planilha também faz parte da apresentação. A apresentação

normalmente é realizada na estação de trabalho do engenheiro de produto (e que é capaz de rodar o software de CAD).

O engenheiro líder conduz a apresentação utilizando-se do modelo destacando os desafios e as soluções encontradas para que o produto dê conta das especificações e requisitos. Para elementos da especificação onde há dúvidas por parte do engenheiro de produto, há uma linha marcada em vermelho na análise de risco e que vai requerer ações de confirmação, caso o processo seja aprovado para continuidade. Ele usa a tela da estação de trabalho e corta, gira, monta e desmonta as peças e subconjuntos do modelo.

Após mostrar o modelo, o engenheiro líder retoma a avaliação de risco e juntamente com o engenheiro de produto, explicam os índices de risco, apontam e detalham as ações necessárias para sua mitigação. Feito isso, ele volta-se para os participantes e pergunta-lhes se há mais dúvidas que ele possa esclarecer.

O engenheiro de processos então toma a frente e passa a mostrar o conceito de processo idealizado para o produto e que toma por base os meios de produção existentes seguindo o direcionador de menor investimento. Ele usa uma apresentação “PowerPoint” com o “layout” da linha e uma representação esquemática da linha de produção, ilustrando os postos de trabalho, sequência, estudo de movimentos e tempos, descrevendo como chegou ao melhor balanceamento. A partir deste momento, o engenheiro de processos pergunta a todos se há alguma dúvida sobre o projeto.

Em um dos casos, registramos o seguinte diálogo:

Produto: “Onde, na cabine de testes, vamos avaliar o PWM (modulador em largura de pulso utilizado como regulador de velocidade do para o motor elétrico)?”

Processo: “Estamos prevendo um resistor como controlador de velocidade. Assim não precisamos mudar um projeto que já temos para a cabine de testes”.

Produto: “Você não viu a apresentação que lhe enviei? Não viu no modelo que apresentamos?”.

Processo: “Não...Mas se não pudermos usar o resistor, temos que mudar a cabine de testes e a estação final...Muda também o tempo de processo. Não vi nada no modelo...”.

Produto: “Ok, vamos acrescentar depois... Agora é somente a cotação...”.

Gerente de projetos: “Mas, se vai aumentar os tempos e mudar a lista de investimentos, temos que incorporar agora...”

Processo: “Não vai dar tempo... Vamos assim e depois arrumamos... Não sabemos se vamos ganhar mesmo...”

Gerente de projetos: “Ok, mas vamos aumentar os tempos na estação de montagem e aumentar o valor da linha para a lista de investimentos...”

O instrumento de preparação para a reunião (apresentação “PowerPoint” dos componentes) não foi utilizada pelo engenheiro de processo. O modelo 3D parece ser útil somente para o engenheiro de produto. Há uma conexão tênue entre o projeto do produto e o projeto do processo que irá materializá-lo.

Entendemos posteriormente que o engenheiro de processos não opera o software CAD disponível e pouco uso vai fazer do intenso trabalho de modelagem realizada pela engenharia do produto. O grupo foi estimulado a buscar objetos intermediários alternativos e, em discussão liderada pela engenharia do produto decidiu-se por outro software de visualização muito mais simples. O software foi apresentado e o engenheiro de processo continuou com dificuldades na manipulação do modelo 3D gerado. Mais uma rodada de discussões e chegou-se à conclusão da utilização de prototipagem rápida – aparentemente o grupo colocou de lado o constrangimento temporal, forte influenciador da dinâmica desta atividade, para optar pela prototipagem e quando indagados, disseram que o protótipo somente seria necessário em sistemas mais complexos. A tensão volta a aparecer.

O engenheiro de produto retoma a reunião e apresenta a análise de risco e o plano de verificação, basicamente uma lista de simulações e testes funcionais, acompanhada por cronograma e orçamento. O conceito é então aprovado, o documento é redigido e a apresentação técnica, a harmonização das especificações

e o plano de verificação são distribuídos para a equipe de projeto que vai então proceder com o custeio do produto. A lista de materiais que já está inserida no sistema via SAP/PLM é então liberada.

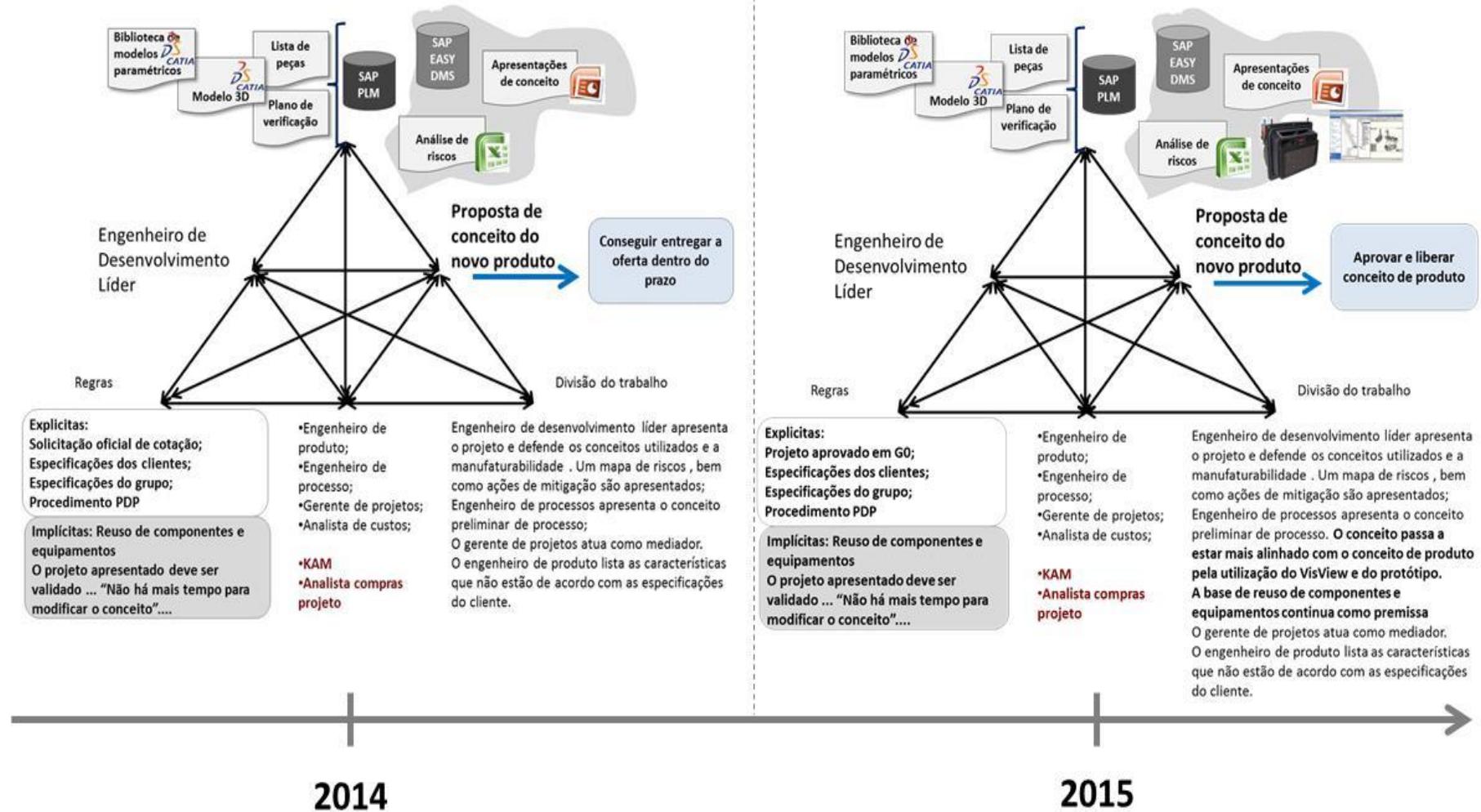
Há um direcionamento muito forte ao longo da concepção do novo produto para que se alcancem custos menores. Sob esta regra, também identificamos uma tensão que se manifesta nos paradoxos da continuidade e da padronização. Reduções de custo mais intensas e que devam ser endereçadas na elaboração do conceito apontam para uma ruptura com os conceitos existentes de produto/processo. O reuso de componentes e equipamentos, bem com acentuada padronização são práticas vigentes e que contrastam com a demanda por produtos mais baratos na concepção. Ademais, já há um programa de redução de custos com grande pressão para o desenvolvimento de novos produtos, bem como para toda a organização. As equipes preferem partir de um conceito mais caro e seguro e, eventualmente, melhorá-lo ao longo do desenvolvimento. Desta forma, também conseguem progredir na busca das metas estabelecidas para a redução de custos e assim antecipam uma demanda da organização.

Quadro 10 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Definição de conceito"(E1)

Tensão identificada	Mini / Meso-ciclos de aprendizagem	Reconfigurações	Resultado
O Engenheiro de processos tem dificuldade com a representação do produto no software de modelagem 3D	Busca de um novo artefato mediador que possa melhor representar o produto	A equipe define-se pela utilização de prototipagem rápida , mas apenas para projetos complexos	A disponibilização de um artefato intermediário mais “concreto” contrapõe-se com um dos direcionadores mais influentes nessa atividade: o tempo
As representações de produto e processo não estão alinhadas: Ambos partem independentemente e encontra-se no evento de validação de conceito	Discussões liderados pelo engenheiro de produto líder . Vários ciclos de discussão na equipe. Proposições são todas dos engenheiros de produto	Engenharia de produto implementa um software de visualização que pode ser usado para melhorar a sequencia de montagem das peças. Não há uma conciliação sobre uma solução	A engenharia de processo não consegue usar o software. A tensão permanece A engenharia de processo não assume papel protagonista - Não consegue dar voz às suas necessidades. A tensão permanece.
A engenharia de produto e de processo não conseguem reduzir custos nos novos conceitos de produtos – A reutilização de componentes e processos não permite grandes avanços	Discussão dentro da equipe mediada pelo gerente de projetos e fortemente influenciada pelo engenheiro de produto.	O produto segue com conceito mais dispendioso e com oportunidades de melhoria claras para o futuro	Os conceitos são aprovados desta forma. O gerente de projetos interage explicando que na etapa de liberação para detalhamento, o conceito será contestado. Há tensão residual

Fonte: Elaborado pelo autor.

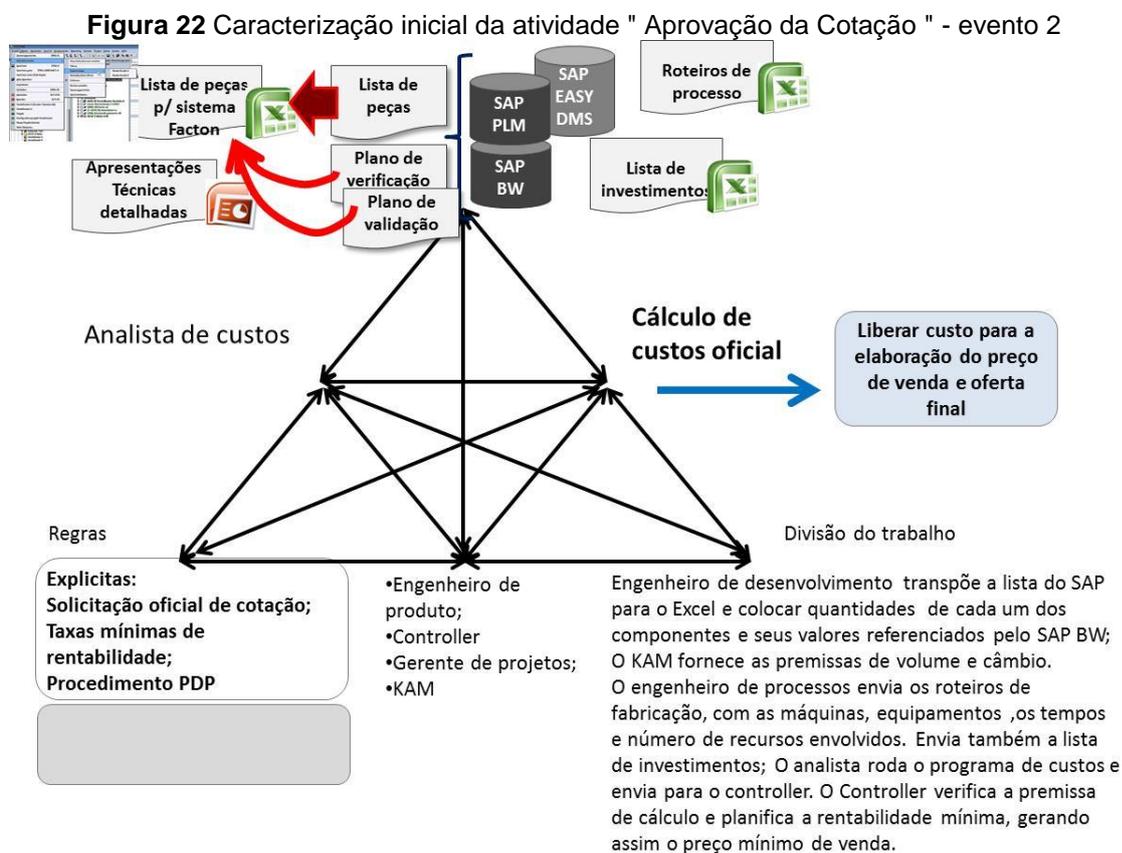
Figura 21 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o E1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o evento E1, as tensões reveladas puderam ser tratadas conforme ilustrado no Quadro 10, acima. A Figura 21 mostra o desenvolvimento do sistema de atividade inicialmente capturado em 2014 e sua atual configuração (abr. 2015). O objeto foi reconfigurado a partir da representação de "Conseguir liberar a oferta dentro do prazo" para "Aprovar e liberar conceito do produto".

Mais uma vez, a partir das entrevistas e observações, configuramos o sistema de atividade inicial atuando no evento 2- "Aprovação da Cotação" na Figura 22.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No sistema de atividade de E2, a seguinte dinâmica foi revelada:

O engenheiro de desenvolvimento transpõe a lista de materiais do sistema SAP para uma planilha e verifica os componentes e quantidades. Ele faz uso do SAP para coletar os valores atribuídos a cada um dos componentes e alimenta a planilha. Aqui surge a primeira tensão: historicamente os valores encontrados na base de dados SAP para o custo dos componentes ou está defasado, ou sofre de um represamento acarretado pelas postergações de reajustes pleiteados pelos fornecedores. Essa defasagem tem gerado discrepâncias sensíveis entre os níveis de

custo para um mesmo projeto ao longo das fases e traz consigo o sentimento de falta de confiabilidade no trabalho do cálculo de custos. Após discutir internamente, a equipe responsável decidiu convocar um analista de compras projeto para validar os números disponíveis no SAP BW ou fornecer números novos.

Esta passa ser a primeira vez que compras projeto é envolvida nessa fase do projeto e passa sentir as pressões de tempo para a entrega de informações confiáveis. A partir dessa pressão, compras passa a exigir desenhos 2D para essa cotação inicial, o que vai contra a necessidade de se entregar rapidamente um custeio para a oferta comercial. O ponto, até esse momento sem solução, foi endereçado para uma mediação dos gerentes de área (compras e engenharia).

Ele adota o conjunto de horas padrão de desenvolvimento que está ligado à complexidade do projeto a partir de uma matriz que foi validada pelo gerente de engenharia. Em projetos globais, o gerente de engenharia também informa a parcela de rateio dos custos de desenvolvimento externos, o modo e a moeda de pagamento.

O engenheiro de processo envia o roteiro de fabricação aprovado, destacando as máquinas utilizadas, os tempos e os recursos. Da mesma forma, também envia a lista de investimentos (específicos e de capital).

O analista de custos consolida as informações na planilha e faz o carregamento no software Factor. O carregamento, invariavelmente, retorna alguns erros que devem ser primeiro identificados e depois corrigidos pelo analista de custos.

O KAM envia para o analista de custos, as premissas de volume e câmbio confirmadas. Aqui surge outra tensão: o KAM solicita simulação de vários cenários diferentes de câmbio e volume que devem ser oficializados por meio dos cálculos no software de custos Factor (que está hospedado na matriz). O analista de custos convida o KAM para assistir a uma simulação e mostrar-lhe as dificuldades de tempo que essa prática acarreta (cada novo volume necessita de uma avaliação do engenheiro de processos). Há uma discussão mediada pelo gerente de projeto e uma nova regra é posta para avaliação: essa avaliação de cenários será realizada pelo KAM anteriormente e dois cenários de custo e volume devem ser selecionados. Outros cenários não seriam calculados.

O analista de custos fecha os cenários e gera os cálculos de custo. Ele então envia para a validação do “controller” que analisa as premissas utilizadas, valida e gera o preço mínimo de venda com base nas regras de rentabilidade mínima por produto. A oferta é então considerada aprovada para o envio ao cliente.

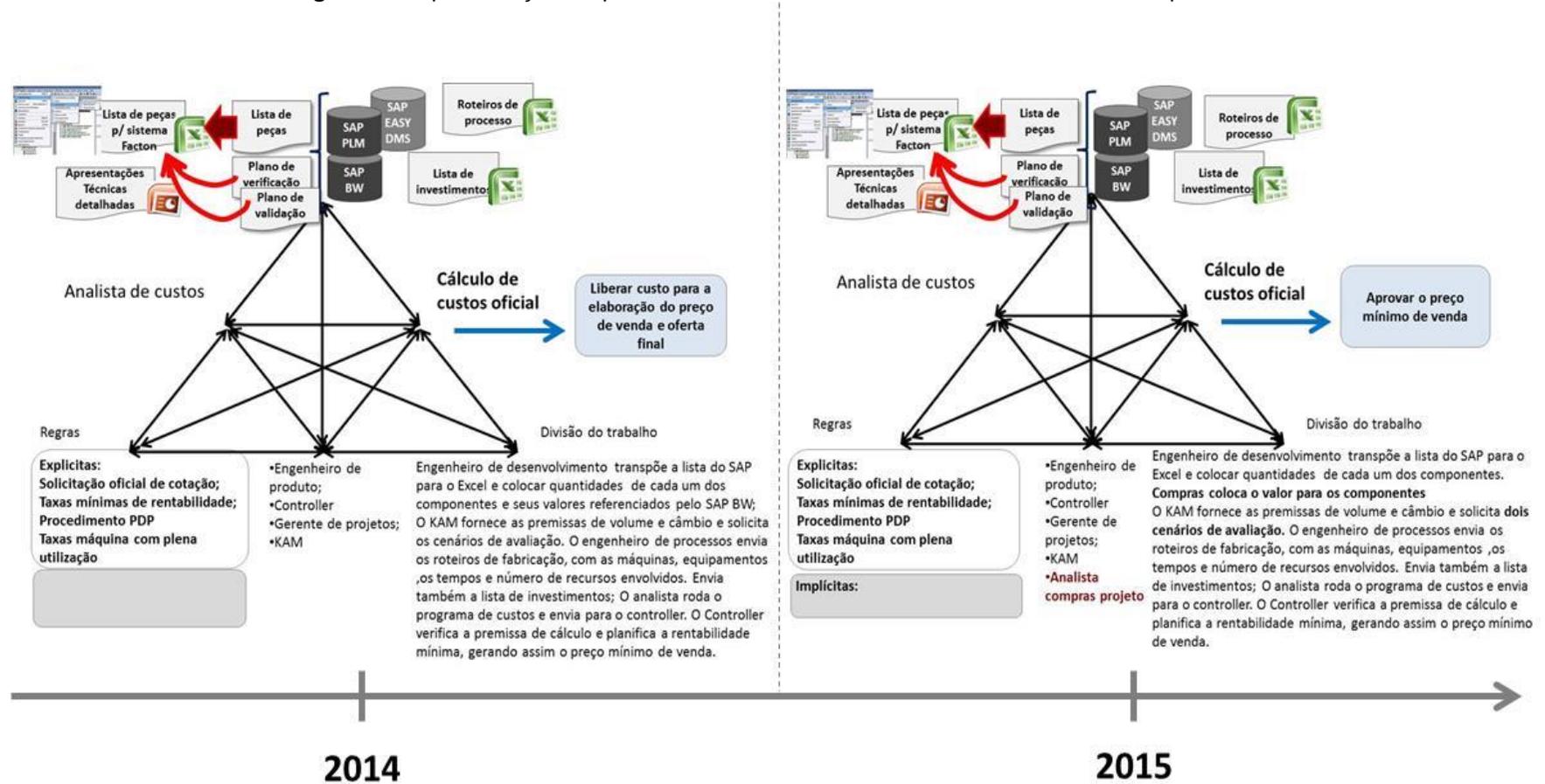
O KAM recebe esta informação, gera a oferta comercial com valores que podem ser diferentes dos fornecidos pelo “controller” desde que a rentabilidade seja maior.

Quadro 11 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Aprovação da Cotação"(E2)

Tensão identificada	Mini / Meso-ciclos de aprendizagem	Reconfigurações	Resultado
As premissas de custo por componente são questionadas. Historicamente há um deslocamento sensível entre as premissas iniciais e os resultados finais do projeto	Discussões na equipe lideradas pelo engenheiro de custos. Conclusão de que os valores do BW podem estar defasados ou “represados”.	Inclusão de um representante de compras. As premissas de custo por componente devem ser fornecidas por compras projeto.	O comprador de projeto passa a identificar diferenças entre os valores do sistema e aqueles que serão praticados. Nova tensão: A ação do comprador toma mais tempo do que o disponível. Frente à pressão, o comprador passa a demandar desenho 2D para concluir seu trabalho. A tensão escala: novos mediadores são necessários
Premissas de câmbio e volume mudam e muitas simulações são demandadas	O KAM é convidado a acompanhar uma simulação assistida pela equipe	O gerente de projetos estabelece um limite máximo de cenários para o cálculo oficial	Reconfiguração aprovada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o E2

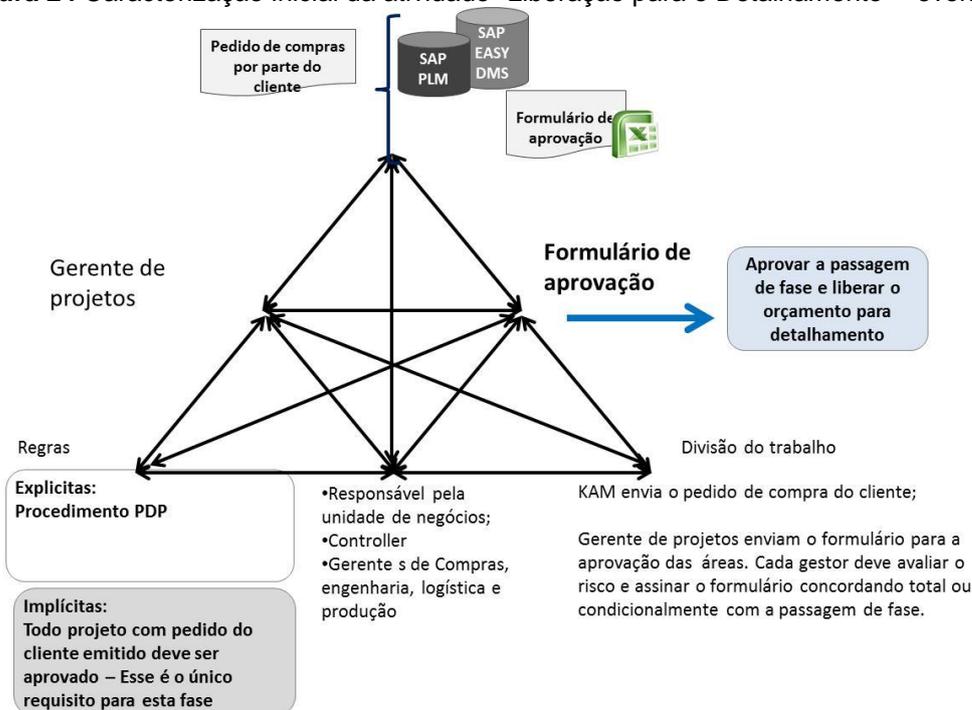


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o evento E2, as tensões reveladas puderam ser tratadas conforme ilustrado no Quadro 11, acima. A Figura 23 mostra o desenvolvimento do sistema de atividade inicialmente capturado em 2014 e sua atual configuração (abr. 2015). O objeto foi reconfigurado a partir da representação de "Liberar custo para a elaboração do preço de venda e oferta final" para "aprovar o preço mínimo de venda".

A partir das entrevistas e observações, configuramos o sistema de atividade inicial atuando no evento G1- "Liberação para o Detalhamento" que mostramos na Figura 24.

Figura 24 Caracterização inicial da atividade "Liberação para o Detalhamento" - evento G1



Fonte: Elaborado pelo autor.

No sistema de atividade de E2, a seguinte dinâmica foi revelada:

O evento basicamente não acontece na forma coletiva. Após a comunicação do KAM sobre a emissão oficial do pedido de compras por parte do cliente, o gerente de projetos envia para os gestores de área um formulário "check-list" para uma auto avaliação e assinatura. Os formulários retornam ao gerente de projetos que os consolida, arquiva e move o projeto para a próxima fase. Os resultados dessa prática não foram considerados satisfatórios e o conjunto de gestores, liderados pela engenharia do produto, reestabeleceu a prática de três anos atrás de avaliação colegiada da documentação e risco em um único evento congregado todas as áreas, com a mediação do PMO.

A ausência inicial de critérios de avaliação foi suprida pela introdução do modelo de gerenciamento da maturidade dos projetos que aponta claramente para a necessidade, o prazo e os responsáveis de cada conjunto de documentos.

A prática anterior quase não colocava demandas sobre a identificação, análise e mitigação dos riscos para cada fase do projeto, para cada disciplina envolvida. Desdobramentos dessa decisão incluíram o ajustamento do número de agentes para uma demanda menor.

Agora ao final de cada fase a prática vigente é uma reunião de análise crítica do risco do projeto que habilitaria a sequência e, principalmente, a liberação dos recursos financeiros necessários.

Tão logo o modelo de maturidade foi implantado, uma nova tensão surge materializada na ausência de documentação mínima para a maioria das disciplinas com destaque para processos e logísticos projetos. Um redimensionamento das áreas fez-se necessário e foi inicialmente conduzido tendo por base os pacotes de tarefas padrão para o desenvolvimento de novos produtos. Inicialmente o desempenho foi entendido como aceitável para todas as áreas. Na sequência, processos de aquisição começaram a parar por falta de documentação logística. Os agentes da disciplina de logística de projetos então se manifestaram dizendo que além das atividades de projeto eles também executavam outras tarefas da área. Uma recondução por parte do gerente da área fez-se necessária com a mediação do responsável pela unidade de negócios.

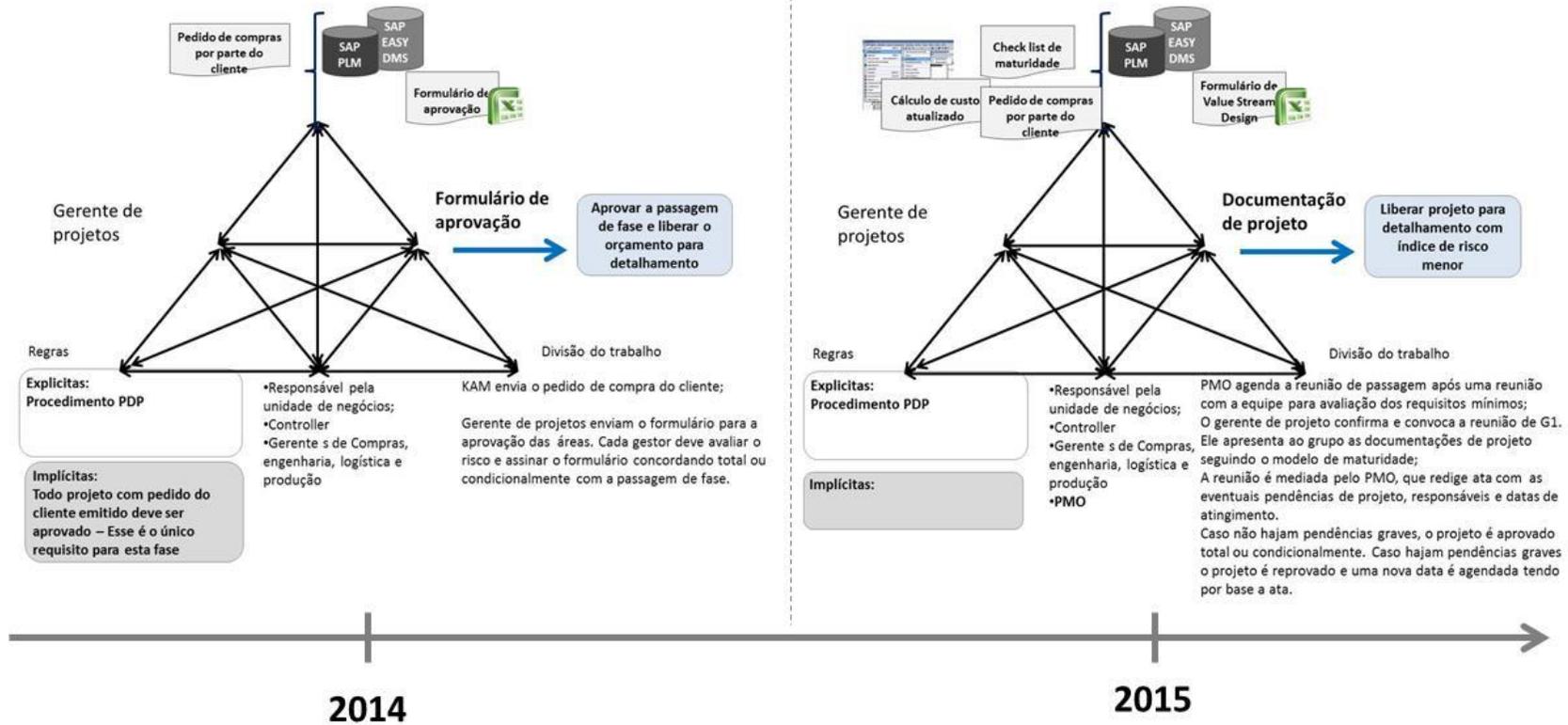
Uma nova tensão surge com a demanda, por parte do responsável pela unidade de negócios, da entrega de um mapeamento do fluxo de valor voltado para a linha de produto, como documento obrigatório para avaliação em G1. A ferramenta nova foi imposta e recebe resistência à implantação por parte das equipes. Há também falta de conhecimento da ferramenta e é uma demanda adicional. Treinamento teórico e prático foi proporcionado, mas ainda assim toda a equipe continua a lutar com essa demanda.

Quadro 12 Tensões reveladas no sistema de atividades da "Liberação para o detalhamento"(G1)

Tensão identificada	Mini / Meso-ciclos de aprendizagem	Reconfigurações	Resultado
Ausência de uma reunião para a decisão: Um formulário de avaliação circula de função em função coletando assinaturas para a aprovação do projeto-fase.	Discussão com os envolvidos sobre a efetividade da prática frente ao objetivo por eles mesmos declarados.	Resgate de uma prática histórica de efetiva avaliação do projeto, realizada por um momento comum de discussão do estado do projeto	Sistema reconfigurado com a adoção da reunião → Tensão mediadamente identificada: comitê sente necessidade de outros mediadores tais como um esquema de avaliação, suas regras e critérios. O modelo de avaliação de maturidade chega em 2015 e preenche a lacuna.
O gerente de projetos aponta dificuldades recorrentes em receber a documentação mínima necessária das áreas de processos e de logística	Discussão com os membros da equipe apontam para sobrecarga de trabalho. Reavaliação dos efetivos das áreas de processo e logística com base nas horas padrão	Equipe redimensionada e reconduzida.	Maior vazão dos documentos de processos. Logística continua com problemas. Tensão no grupo permanece . Membros da equipe (logística projetos) manifestam-se dizendo que atuam em outras frentes além do projetos – Outra mediação fez-se necessária para a recondução das orientações do gerente de área
O responsável pela BU impõe um novo estudo como componente obrigatório – a análise de fluxo de valor	A equipe não consegue entregar nas datas acordadas. O processo é novo e não há muito conhecimento disponível	Treinamento teórico e prático sobre a ferramenta foi realizado.	Ferramenta acaba por colocar uma demanda muito grande para processos e coloca em cheque o redimensionamento executado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 Representação simplificada do desenvolvimento do sistema de atividades para o G1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o evento G1, as tensões reveladas puderam ser tratadas conforme ilustrado no Quadro 12, acima. A Figura 25 mostra o desenvolvimento do sistema de atividade inicialmente capturado em 2014 e sua atual configuração (abr. 2015). O objeto foi reconfigurado a partir da representação de "Aprovar a passagem de fase e liberar o orçamento para detalhamento" para "Liberar projeto para detalhamento com índice de risco menor".

Pudemos ver, ao analisar o evento 1 (E1 definição do conceito), a presença destacada de características tais como: o comprometimento com ações concretas de transformação por meio da discussão e principalmente do descarte de diferentes propostas que não foram efetivas. A apreciação e o posterior descarte de algumas possíveis alternativas também foram potencializados pela etapa de experimentação validação coletiva, mostrada no ciclo expansivo de aprendizado (Figura 11, pag.61).

A identificação de vozes faltantes, tais como necessidade de mediação do PMO no evento G0, a identificação da ausência do KAM e de Compras no evento E1 (definição do conceito) a necessidade da sanção de compras no evento de E2 (aprovação da cotação) são exemplos de que o uso do modelo com meta-ferramenta de apoio no gerenciamento das tensões geradas.

Ao configurarmos os sistemas de atividade conseguimos revelar o surgimento das contradições, por meio das tensões identificadas nos sistemas de atividade. Identificamos quais são estas tensões e como, por meio dos ciclos expansivos, essas tensões são e podem ser gerenciadas.

O surgimento, ou melhor, a revelação das tensões acontece em momentos onde o entendimento de membros da comunidade sobre um determinado objeto compartilhado é diferente. Em cada um dos eventos analisados pudemos, com maior ou menor intensidade, identificar as diferentes percepções sobre o objeto.

Também acontece quando as regras estabelecidas não estão adequadas para dar conta das necessidades impostas.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos nossas considerações finais relacionando-as com o problema e com as questões de pesquisa. Retomamos a discussão dos resultados apresentados, apontamos limitações identificadas para este trabalho e sugerimos desdobramentos futuros.

Ao longo dos capítulos 1 e 2 deste trabalho posicionamos o PDP como um processo de negócio que mantém e amplia sua relevância nas organizações de hoje, também o estabelecemos como alvo de prováveis intervenções que objetivarão aumentar sua eficiência/eficácia para estas organizações.

Estas intervenções, realizadas na forma de reestruturações dos processos de negócio e que objetivam a melhoria do desempenho, não raramente, são de cunho determinístico, reafirmando o que deve mudar e como a mudança deve ser implantada com base em modelos pré-existentes.

Conforme indicamos anteriormente, as intervenções mais usuais baseiam-se em adaptações de modelos existentes (Melhores Práticas ou BPI) além do “reprojeto dos processos de negócio” (BPR) e do modelamento de processos de negócio aliado à otimização por meio de projetos Seis Sigma. Essas abordagens, ainda que a literatura aponte para um crescimento no número de casos que mencionam o sucesso na melhoria de processos na organização, são entendidas como insuficientes. Uma das principais dificuldades encontradas vem do ajustamento do modelo selecionado ao contexto atual da organização (MANZANO et al, 2012). Assim sendo, uma abordagem considerando o paradigma da continuidade, a melhoria do processo, não se mostra suficiente para assegurar que as demandas postas pela organização sejam transformadas em resultados. Então:

Como podemos, efetivamente, tornar o PDP um processo mais eficiente/eficaz?

Ao abordarmos o problema descartando o paradigma da continuidade, descartamos também a busca pela melhoria. Tal busca, em nossa opinião, implicaria na reafirmação de um pressuposto onde o modelo vigente é suficiente e que para este

modelo responder aos problemas da eficiência/eficácia bastariam intervenções focalizadas em modificações incrementais, prescritivas, onde tarefas seriam adicionadas ou reorganizadas em torno deste mesmo modelo. Não entendemos que haja, ou que possa haver um único e melhor modelo que sempre resulte positivamente quaisquer que sejam indivíduos, grupos e instituições envolvidos.

Ao adotarmos o modelo de sistema de atividade proposto por Engeström (1987) intencionamos ir além de compor as estruturas de interação entre o sujeito, os demais agentes e os artefatos mediadores (símbolos/ferramentas, etc.). O modelo foi utilizado para revelar e analisar o desenvolvimento, as interações e interconexões neste sistema de atividade.

Sobre os objetivos deste trabalho:

O trabalho pode cumprir com os objetivos propostos:

- 1)** Investigar a utilização da abordagem da atividade na revelação e resolução de problemas organizacionais, neste caso, no processo de desenvolvimento produtos (PDP);

O estudo longitudinal sobre a primeira fase do processo de desenvolvimento de produto, avaliado em uma empresa transnacional do segmento de autopeças, nos permitiu caracterizar com sucesso esta fase do PDP: Acompanhamos, ao longo de 14 meses, os eventos relativos a 25 diferentes projetos na etapa inicial de aprovação e que se transformaram em 06 projetos efetivamente aprovados para a etapa de detalhamento, realizamos 15 entrevistas detalhadas não com os agentes envolvidos, mas também com os líderes de diferentes disciplinas aplicadas no PDP. Acompanhamos 64 reuniões dos times de projeto. Com dados e informações coletadas a partir desta base, pudemos configurar uma perspectiva histórico-cultural da primeira etapa do PDP nesta organização.

O modelo utilizado foi proposto por Engeström (1987) e retrata um sistema de atividade humana sob uma tripla mediação. Este não se limita aos artefatos (ferramentas, sinais) como únicos mediadores. Enquanto os artefatos mediam a relação entre indivíduo e objeto o modelo traz também as regras e a divisão do trabalho como mediadores.

Sobre o pano de fundo deste modelo, conseguimos revelar e identificar descontinuidades, na forma de contradições, conceituadas ao longo do capítulo 2, e que tornaram-se forças impulsionadoras para a transformação do PDP, objetivando maior eficiência/eficácia.

- 2) Contribuir com dados empíricos formulados a partir da análise dos sistemas de atividade utilizando-se do modelo de atividade humana proposto por Engeström.

Ao longo do capítulo 4 apresentamos os dados coletados para que elaborássemos a análise dos principais sistemas de atividade na etapa inicial do PDP. A aplicação do modelo de sistema de atividade proposto por Engeström (1987) pode apoiar a revelação das tensões em um sistema de atividade vigente, mas também funcionou como uma meta-ferramenta remodelou e reconstituiu o sistema de atividade vigente. O modelo funcionou como objeto intermediário, como artefato mediador para a reconfiguração das atividades em análise.

Para a caracterização da atividade, entendimento e revelação das diferentes vogais contribuimos com a idealização de um quadro de integração de todas as fontes de dados/evidências sobre o modelo proposto por Engeström, conforme mostrado na Figura 12, do capítulo 3. Também contribuimos com um instrumento/roteiro para a coleta e integração dos dados ao longo das entrevistas semiestruturadas, conforme demonstrado no apêndice C deste trabalho.

Sobre as questões de pesquisa:

- 1) Como as principais contradições (descontinuidades) provocadas pelas diferentes racionalidades implicadas emergem no processo de desenvolvimento do produto nesta organização? E:
- 2) Quais são essas principais descontinuidades?

Como demonstramos nos quadros 7 e 8 do capítulo 4, objetos são carregados de diferentes significações e que são também construídas a partir das relações que estes objetos materializam. Da mesma forma o são os objetivos.

Ilustramos que as interações com o objeto da atividade podem ser coloridas por diferentes motivos constituídos a partir de uma perspectiva individual. Tal perspectiva, como sugeriu Bucciarelli (2002), está essencialmente fundamentada na experiência individual, formação (de acordo com a disciplina) – habitam mundos-objetos diferentes.

O modo como essas diferentes pessoas, esses diferentes profissionais se identificam com os objetos torna-se de central importância para entendermos se e como a base para uma ação coletiva colaborativa será estabelecida.

Pudemos vivenciar que a revelação das diferenças e a discussão consciente de que estas diferenças existem e estão presentes e influenciam nossas ações, pavimentaram o caminho para expandir e reconfigurar o objeto, desenvolvendo e transformando assim o sistema de atividade.

3) Como as tensões geradas pelas discontinuidades serão gerenciadas para que se obtenha uma maior eficiência e eficácia no processo de desenvolvimento de produto?

As tensões são efetivamente fontes potenciais de desenvolvimento e mudança como afirmou Engeström (1987). Vimos ao longo eventos descritos no capítulo 4, que tão logo uma tensão era revelada e, assim apreendida pelo coletivo de agentes envolvidos, uma mobilização no sentido de equacionar a tensão acontecia.

Um dos exemplos dá-se, a partir da análise do evento G0, descrito no capítulo 4, por meio da apropriação por parte do coletivo do instrumento “plano de ciclo”. Inicialmente descrito como um instrumento hermético à esfera da disciplina de Vendas passa a ser reconhecido e vai sendo apropriado pelo coletivo de agentes e passa a apoiar uma melhor fundamentada avaliação de aderência estratégica da oportunidade apresentada. O ciclo expansivo de aprendizado apresentado por Engeström (1987) e mostrado na figura 8 do capítulo 2 está claramente representado, fundamentalmente no mini e meso-ciclos.

A transformação realiza-se no aprendizado. Os resultados apresentados no capítulo 4 mostram esse processo como um processo longitudinal onde os agentes do coletivo envolvido engajam-se em ações para analisar e entender as contradições presentes no sistema de atividades que estão inseridos. A partir deste ponto,

reconfiguram esse sistema, expandindo o objeto e desenvolvendo novas possibilidades para a ação, conforme afirmou Engeström (2001).

Vimos anteriormente que diferentes disciplinas podem, frequentemente, apresentar diferentes perspectivas sobre o objeto da atividade. Então, uma dinâmica constante de avaliação/revelação das diferenças e, fundamentalmente, do reconhecimento deste fato deve ser aplicada. Paralelamente, uma reflexão sobre o que agora se constitui o novo e ampliado objeto também deve ser feita por todos os agentes envolvidos na atividade.

Ao longo do processo de transformação, pudemos constatar o aumento das ações protagonistas por parte do coletivo envolvido, e que podemos caracterizar como a vontade e a capacidade dos participantes de modificar os sistemas de atividades dos quais fazem parte (ENGESTRÖM, 2008b).

Sobre o problema de pesquisa:

Identificar as contradições sistêmicas presentes no sistema de atividade de forma a encaminhar soluções para a gestão e a acomodação desta tensão constitui, em essência, o processo de regulação que é fonte da eficácia da organização.

Pudemos demonstrar, com os resultados apresentados no capítulo 4, que podemos transformar o PDP, tornando-o mais efetivo. A abordagem da atividade, a aplicação do modelo proposto por Engeström (1987) possibilitou a revelação de contradições internas ao sistema de atividade da porção analisada do PDP. Essas mesmas contradições funcionaram como forças impulsionadoras da transformação da atividade realizada pelos agentes envolvidos (coletivo) como também se tornaram fonte de energia e sustentação do processo de intervenção, como sugeriu Engeström (2011). A intervenção, mostrada ao longo do capítulo 4, nutriu-se dos momentos de revelação e entendimento das contradições para manter a espiral de aprendizado e consequentemente, se manter.

Sobre as dificuldades e limitações:

Em termos das dificuldades e limitações do estudo, vale ressaltar a preocupação em não focalizar a análise no modelo proposto, mas sim na atividade.

Como menciona Sannino (2011) uma aplicação mecanizada do modelo somente poderá existir como uma limitação de aplicação, mas nunca uma limitação do modelo em si.

As transformações estudadas somente foram verificadas nos mini e meso-ciclos em função do tempo da intervenção/estudo. Apenas alguns de seus impactos no ciclo de transformação maior puderam ser percebidos. Coletamos, como mostrado no capítulo 4, evidências das mudanças realizadas na ação dos agentes envolvidos que, entretanto limitaram-se a uma avaliação que podemos considerar de curto prazo (14 meses)

Sobre desdobramentos futuros:

As conclusões deste trabalho claramente não esgotam os temas abordados e também certamente abrem espaço para que novas perspectivas seja avaliadas.

Sugestões para trabalhos de pesquisa futuros passam pela aplicação do modelo em grandes mudanças organizacionais que incluem fusões e aquisições. Os diversos sistemas de atividade estão interconectados com seus sistemas vizinhos formando uma grande e intrincada rede. Quando analisados dessa forma, eles podem proporcionar a oportunidade de se transformar uma organização (ENGESTRÖM, 2000). Assim olhar a Instituição, a Organização como artefato mediador:

Como dois sistemas de atividade, basicamente mediados por suas “instituições” se transformam e se reconfiguram um novo objeto ao longo de um processo de fusão/aquisição?

6 BIBLIOGRAFIA

ADLER, P.; HECKSCHER, C.; PRUSAK, L. Building collaborative enterprise. **Harvard Business Review**, v. 89, n. 7-8, jul./ago. 2011.

BEDNY, G.; HARRIS, S. R. "Working sphere/engagement" and the concept of task in activity theory. **Interacting with Computers**, v. 20, n. 2, p. 251–255, 2008.

BEDNY, G; KARWOWSKI, W; BEDNY, M. The principle of unity of cognition and behavior: Implications of activity theory for the study of human work. **International Journal of Cognitive Ergonomics**, v. 5, n. 4, p. 401–420, 2001.

BÉGUIN, P. O ergonomista ator da concepção. In: FALZON, P. (Ed.) **Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2007a. p.317-330.

_____. In search of a unit of analysis for designing instruments. **Artifact**, v. 1, n. 1, p. 11-16, 2007b.

BUCCIARELLI, L. A socially mediated activity. In: EASTMAN, C.; MACKRAKEN, M.; NEWSTETTER, W. (Ed.) **Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education**. Oxford: Elsevier Science, 2001. p.297-314.

_____. Between thought and object in engineering design. **Design Studies**, v. 23, n. 3, p. 219–231, 2002.

CARBALLEDA, G. Uma contribuição possível dos ergonomistas para a análise e a transformação da organização do trabalho In: DUARTE, F. (Ed.) **Ergonomia e projeto: na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: Editora COPPE/UFRJ, 2002. p.281-297.

CASTELLION, G.; MARKHAM, K. Perspective: New product failure rates: influence of argumentum *ad populum* and self-interest. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 5, p. 976–979, 2013.

CHEN, J.; DAMANPOUR, F.; REILLY, R. Understanding antecedents of new product development speed: a meta-analysis. **Journal of Operations Management**, v. 28, p. 17–33, 2010.

COOPER, R. Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch process - update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213–232, 2008.

COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, J. **Improving new product development performance and practices**. Consortium Learning from Best Practices Report - American Productivity and Quality Center, 2002.

COLE, M.; ENGSTRÖM, Y. A cultural historical approach to distributed cognition. In: SALOMON, G. (Ed.) **Distributed Cognitions - psychological and educational considerations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p.001-046.

DANIELLOU, F. A Análise da Atividade Futura e a Concepção de Instalações Externas. In: DUARTE, F. (Ed.) **Ergonomia e Projeto: na indústria de processo contínuo**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ; Editora Lucerna, 2002. 75–83 p.

DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. Metodologia da Ação Ergonômica: abordagens do trabalho real. In: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Blücher, 2007. 281–301 p.

DAVIDOV, V. The content and unsolved problems of activity theory. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. L. (Ed.). **Perspectives on Activity Theory Learning in doing**: social, cognitive and computational perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 39-52.

DONE, A.; VOSS, C.; RYTTER, N. Best Practice Interventions: Short term impact and long term outcoms. **Journal of Operations Management**, v. 29, p. 500–513, 2011

EDMONDSON, A; NEMBHARD, I. Product development and learning in project teams: the challenges are the benefits. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 2, p. 123–138, 2009.

ENGESTRÖM, Y. Learning by expanding. **Helsinki: Orienta-Konsultit Oy**, 1987.

_____. Developmental studies of work as a test bench of activity theory. In: CHAIKLIN, S.; LAVE, J. (Ed.). **Understanding Practice**: perspectives on activity and context. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p. 64–103.

_____. Activity theory and individual and social transformation. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. L. (Ed.). **Perspectives on Activity Theory Learning in doing**: social, cognitive and computational perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 19-38.

_____. Activity theory as a framework for analyzing and redesign work. **Ergonomics**, v.43, n. 7, p. 960-974, 2000.

_____.Expansive learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, p. 133–156, 2001.

_____. New forms of learning in co-configuration work. **Journal of Workplace Learning** v. 16, n. 1/2, p. 11–21, 2004.

_____. **From teams to knots**: activity-theoretical studies of collaboration and learning at work. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. 260 p.

_____. Activity theory and learning at work. In: MALLOCH, M. (Ed.) et al. **The SAGE handbook of workplace learning**. London: SAGE, 2010. p.74-89.

_____. From design experiments to formative interventions. **Theory & Psychology**, v. 21, n. 5, p. 598-628, 2011.

ENGESTRÖM, Y.; KEROSUO, H. From workplace learning to inter-organizational learning and back: the contribution of activity theory. **Journal of Workplace Learning**, v. 19, n. 6, p. 336–342, 2007.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: a methodological framework. **Journal of Organizational Change Management**, v. 24, n. 3, p. 368–387, 2011.

GARRIGOU, A. et al. Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, n. 5, p. 311–327, 1995.

GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Development Practices: updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 6, p. 429-458, 1997.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. An interim report on measuring product development success and failure. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 4, p. 291-308, 1993.

HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer análise? In: DANIELLOU, F. (Coord.). **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. p. 105-140.

HYYSALO, S. Transforming the object in product design. **Outlines. Critical Practice Studies**, v. 4, n. 1, p. 59-83, jun. 2002.

JACKSON, P.; NEXON, D. Paradigmatic faults in international-relations theory. **International Studies Quarterly**, v.53, n. 4, p.907-930, 2009.

KAHN, K. B. et al. An examination of new product development best practice. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 180-192, 2012.

KAPTELININ, V. The object of activity: making sense of the sense-maker. **Mind, Culture, and Activity**, v. 12, n. 1, p. 4-18, 2005.

KAPTELININ, V.; NARDI, B. **Acting with technology: activity theory and interaction design**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2006. 352 p.

KATZENBACH, J.; SMITH, D. The Discipline of Teams – Best of HBR 1993. **Harvard Business Review – The High-Performance Organization**, p. 02, jun./ago. 2005.

KRISHNAN, V.; ULRICH, K.T. Product design decisions: a review of the literature. **Management Sciences**, v. 47 n. 1, p.1-21, 2001.

KLEINSMANN M.; VALKENBURG, R. Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects. **Design Studies**, v. 29, n. 4, p.369-386, 2008.

LECUSAY, R.; ROSSEN, L.; COLE, M. Cultural-historical activity theory and the zone of proximal development in the study of idioculture design and implementation. **Cognitive Systems Research**, v. 9, n. 1-2, p. 92-103, 2008.

LEKTORSKY, V. Activity theory in a new era. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. L. (Ed.). **Perspectives on Activity Theory Learning in doing: social, cognitive and computational perspectives**. Cambridge: Cambridge University Press 1999. p. 65-70.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. [S.l.: s.n.], 1978.

LIU, B. **Product development processes and their importance to organizational capabilities**. 2003. 82 p. Tese (Mestrado). System Design and Management Program do Instituto de Tecnologia de Massachussets – MIT, Massachussets, 2003.

MacCORMICK, A.; VERGANTI, R.; IANSITI, M. Developing products on “Internet Time”: the anatomy of a flexible development process. **Management Science**, v. 47, n. 1, p.133-150, 2001.

MANSAR, S.; REIJERS, H.; OUNNAR, F. Development of a decision-making strategy to improve the efficiency of BPR. **Expert Systems with Applications**, v.36, n. 2, p. 3248-3262, 2009.

MANZANO, J.; CUEVAS, G.; GÓMEZ, G.; MEJIA, J.; MUÑOZ, M.; FELIU, T. Methodology for process improvement through basic components and focusing on resistance to change. **Journal of Software: Evolution and Process**, v.24, p. 511-523, 2012.

MARTINS, R. A. Princípios da pesquisa científica. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012a. p. 07-31.

_____. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012b. p. 47-63.

OLSON, E. M.; WALKER JR, O. C.; RUEKERT, R. W. Organizing for effective new product development: The moderating role of product innovativeness. **The Journal of Marketing**, v. 59, n. 1, p. 48-62, jan. 1995.

OLSON, E. et al. Patterns of cooperation during new product development among marketing, operations and R&D: implications for project performance. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 18, n.4, p. 258-271, jul. 2001.

PAGE, A. Assessing new product development practices and performance: establishing crucial norms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 4, p. 273–290, 1993.

PUGH, S. **Total Design: integrated methods for successful product engineering**. Harlow: Addison-Wesley Publish, 1990. 296 p.

RAUNIAR, R.; RAWSKI, G. Organizational structuring and project team structuring in integrated product development project. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n. 2, p. 939-952, 2012.

ROTH, M.; LEE, Y. “Vygotsky’s Neglected Legacy”: cultural-historical activity theory. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 2, p. 186–232, jun. 2007.

SANNINO, A. Activity theory as an activist and interventionist theory. **Theory & Psychology**, v. 21, n. 5, p. 571–597, 2011.

SANNINO, A.; SUTTER, B. Cultural-historical activity theory and interventionist methodology: classical legacy and contemporary developments. **Theory & Psychology**, v. 21, n. 5, p. 557–570, 2011.

SENNET, R. **TOGETHER: The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation** - the development of higher psychological processes. New Haven: Yale University Press, 2012. 324 p

STETSENKO, A. Activity as Object-Related: Resolving the Dichotomy of Individual and Collective planes of Activity, **Mind, Culture and Activity**, v. 12, n. 1, p. 70-88, fev. 2005.

SWINK, M.; SRINIVAS, T.; PANDEJPONG, T. Faster, better, cheaper: a study of NPD project efficiency and performance tradeoffs. **Journal of Operations Management**, v. 24, n.5, p.542-562, set. 2006.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

VIRKKUNEN, J.; SCHAUPP, M. From change to development: expanding the concept of intervention. **Theory & Psychology**, v. 21, n. 5, p. 629–655, 2011.

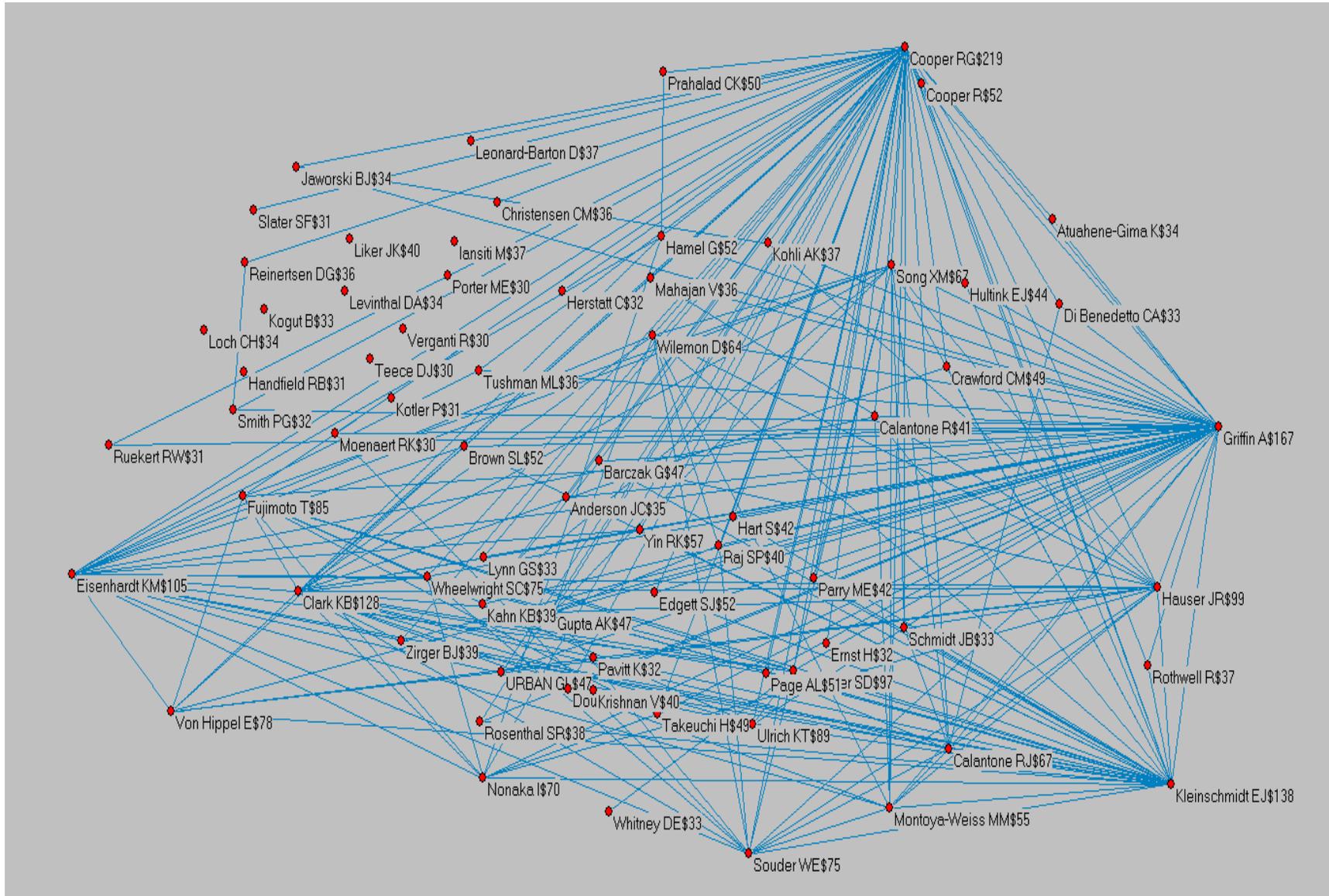
VYGOTSKY, L.S. **Mind in Society** - the development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978. 159 p.

YIN, R. Case Study Research – Design and Methods - Applied Social Research Methods v.5. 4. ed. California: SAGE Publications, 2009. 223 p.

ZAHAY, D.; GRIFFIN, A.; FREDERICKS, E. Sources, uses, and forms of data in the new product development process. **Industrial Marketing Management**, v. 33, n. 7, p. 657–666, 2004.

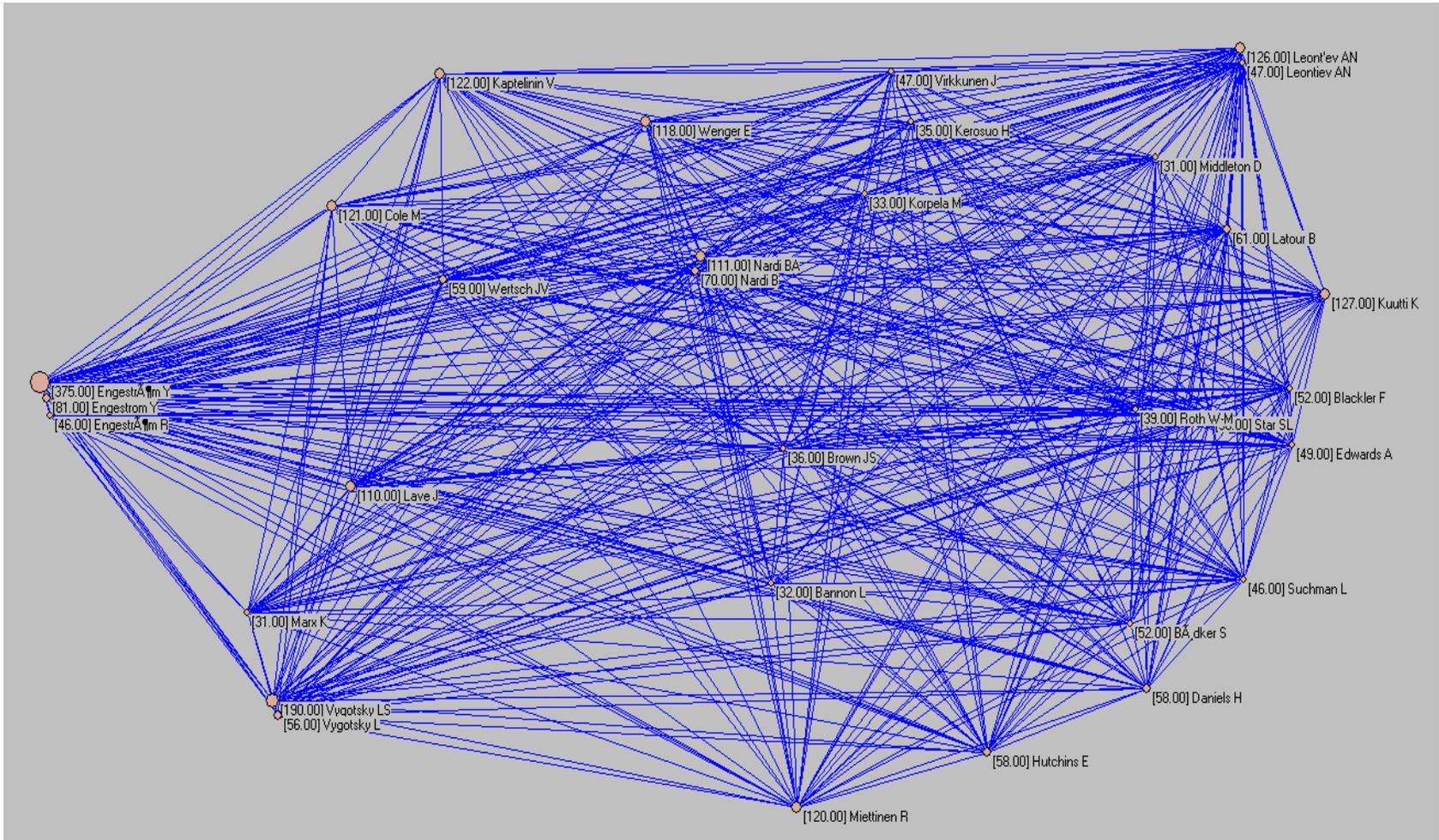
APÊNDICE A - REDE DE REFERÊNCIAS PARA O TERMO "PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS" + "STAGE TO GATE": BASE DE DADOS SCOPUS ACESSO EM 2015

A figura mostra a intensidade de citações para a chave de busca acima mencionada e destaca os trabalhos de R. Cooper, A. Griffin, K. Eisenhardt e E. Kleinschmidt. Também destaca os trabalhos de K. Clark, J. Hauser.



APÊNDICE B - REDE DE REFERÊNCIAS PARA O TERMO "ACTIVITY THEORY" + "DESIGN": BASE DE DADOS SCOPUS ACESSO EM 2015

O tamanho dos vetores (círculos) indica a intensidade de citações para a chave de busca acima mencionada e destaca os trabalhos de Lev Vygotsky e A. Leontiev (seminais), bem como a influência de outros autores como A. Nardi, Michael Cole, V. Kaptelinin e E. Wenger.



APÊNDICE C - EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA

Roteiro entrevista

Nome: *Frederico Zanuchi* *Carre quadro*
 Tempo de empresa: *15 anos*
 Cargo/Função: *Gerente de vendas → Diretor de vendas*

- O que é o produto para você? O que o produto representa para você?
É um meio para receber \$ pelo tempo perdido. É um bom material
- Quem são os projetistas desse produto? Quem dá contribuições na concepção do produto?
*É todo mundo que interfere com a concepção do produto
 é o engenheiro, o desenhista, o cara da qualidade -- todo mundo*
- Como funciona o processo de desenvolvimento do produto em sua opinião?
Cliente demanda → Especific. / necessidades → Desenho / conceito → Produção → Fatura
- Você participa? Como? *pergunta: Você é projetista?*
Sim eu participo. Com seu projetista. Eu interiro no resultado, mas sabendo que não me erro com a qualidade. → Não entregamos no prazo.

<ul style="list-style-type: none"> Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião? <i>→ Trazer o negócio / ganhar o negócio</i> Quem participa dessa etapa? <i>Cada que vendas, Engenharia, Controladoria, Compras e Proemo. Compras 4- → Mas falta um pouco!</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Temos atingido esse objetivo? Porque? <i>Não, não temos vendido, não investimos no produto, não somos competitivos</i> Quem deveria participar? Porque? <i>Qualidade, Logística e Produção têm de participar. Pq. se não participarem não se podem desenvolver! 1</i>
---	--

APÊNDICE C – EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA (cont.)

Roteiro entrevista

G0: Liberação do projeto

1. Liberação do projeto	2. Definição de requisitos	3. Apreciação de impacto	4. Liberação para o desenvolvimento
-------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------------

- Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião?
Garantir o investimento de recursos no projeto,
- Quem participa dessa etapa?
Responsável pela BU, vendas e Engenharia
- Você participa? Como? Quem é o principal ator desta etapa?
Eu ajudo de certo... a impulsionar o projeto. O KPM, ele apresenta a oportunidade e nós decidimos se vamos entrar ou não.
- Que tipo de apoio você usa nessa etapa?
Oferece uma oportunidade de SOF e o plano de ciclo... tem todo o histórico que tiramos do ERP global.
- Quais são os principais problemas?
a plataforma é de marrom!

A avaliação não é crítica. Falta conhecimento, falta comprometimento → aqui falta ação

2

APÊNDICE C – EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA (cont.)

Roteiro entrevista

E1: Definição do conceito -- *Parte do produto*

Fase de análise	Assessão / Definição de conceito	Análise de estratégia em:
Escopo		G0: Liberação conceitual
Objetivos		E1: Definição de conceitos
Recursos		E2: Aprimoramento de conceitos
Processos		E3: Avaliação
Resultados		G1: Liberação para detalhamento

- Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião?
Confirmar de que o produto atende o que o cliente quer
- Quem participa dessa etapa?
O dia que além da engenharia, part. a qualidade e má ceros.
- Você participa? Como? Quem é o principal ator desta etapa?
nao. e' o team leader de engenharia
- Que tipo de apoio você usa nessa etapa? *nao hi todos ...*
Traxemos alguns no inicio do projeto. ... as especificações do cliente, mas tem quem os
- Quais são os principais problemas? *modelos*
Perdemos muito tempo com o calculo de custo (com o "facteus") e nos es que amos do conceito. ... muitas vezes temos que rebr nar ao cliente e dizer que vai algo a complementar ... ou o resultado não vem. Costa mais ...

Temos atingido esse objetivo? Porque?
Naõ. conceito falha em atender a specit. ou falha em custo

Quem deveria participar? Porque?
nao

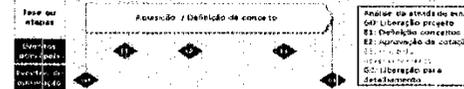
nao adia que deveria? naõ

APÊNDICE C – EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA (cont.)

Roteiro entrevista

E1: Definição do conceito

Parte do processo



- Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião? *Definir o processo de produção do produto e descrevê-lo para uma...* Temos atingido esse objetivo? Porque?

- Quem participa dessa etapa? *Qualquer coisa...* Quem deveria participar? Porque?

Eng. Processo (Process Planning) / Eng. Produto e Qualidade *Participam, mas falta voz de "qualidade" e de "produção"*

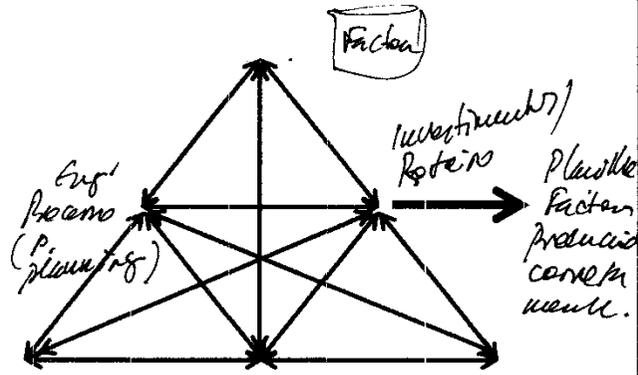
- Você participa? Como? Quem é o principal ator desta etapa?

Não. É o process planning

- Que tipo de apoio você usa nessa etapa?

- Quais são os principais problemas?

Atos que faltam ferramentas e know how - Tem desejo, mas não tem ação. Falta "make or buy", definição de fluxo de processo e ruim... Tem muito "carry over"



APÊNDICE C – EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA (cont.)

Roteiro entrevista

E2: Aprovação da cotação

- Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião?
Definir certo e preciso o produto
- Quem participa dessa etapa?
Controladoria, Engenharia, vendas (KAM)
- Você participa? Como? Quem é o principal ator desta etapa?
Não. O principal é o Team leader vendas KAM, mas depende de o Controller de projeto.
- Que tipo de apoio você usa nessa etapa?
A KAM utiliza-se do histórico de preços, e de info. da inteligência de mercado.
- Quais são os principais problemas?
Não há o relacionamento com o comprador
- Como melhorar?
 - ↳ *Fidelidade de quem tem responsavel: Controller*
 - ↳ *Maior participação: vof*
 - ↳ *Falta targets / Compras não tem uma estrutura de análise*

Temos atingido esse objetivo? Porque?
Não. Falta confiabilidade de nos custos

Quem deveria participar? Porque?
Compras ... Pq. não se compromete com os valores que estão no M&P

Pode gerar erros!!

→ *M&P*
→ *Temos que melhorar em 30 dias! Controller*

KAM Team leader Controladoria Projeto

Team leader vendas KAM, Controller faz o M&P com 80% e KAM monta a oferta 5

Fluxograma de Processo:

```

    graph LR
      A[Definir certo e preciso o produto] --> B[Organizar / finalizar o conceito]
      B --> C[Análise da oferta em: G1: Definição de custos G2: Confirmação conceitos G3: Apreciação ou cotação]
      D[Proj. do Produto] --> E[M&P]
      E --> F[Cálculo custo M&P]
      F --> G[O custo Compras Atua]
      H[Team leader vendas KAM] --> E
      I[Controller] --> F
      J[Controller] --> G
      K[Team leader vendas KAM] --> G
      L[Controller] --> G
    
```

APÊNDICE C – EXEMPLO PREENCHIDO DE UM ROTEIRO DE ENTREVISTA (cont.)

Roteiro entrevista

G1: Liberação para o detalhamento

- Qual é o objetivo desta etapa, na sua opinião?
Entender o estado de maturidade do projeto e aprovar sua continuidade. → Achar o caminho
- Quem participa dessa etapa?
Responsável vendas pelo Client (Diretor), "Chief Engineer" responsável pela R&D, Diretor compras, Gerente logística
- Quem é o principal ator desta etapa?
Participa da análise e da decisão. É o gerente de projetos.
- Que tipo de apoio você usa nessa etapa?
Avalio o conjunto de documentos que o gerente de projeto traz. Uso reuniões.
- Quais são os principais problemas?
experiência tbem

Temos atingido esse objetivo? Porque?
Sim, mas sempre faltam documentos.

Quem deveria participar? Porque?
Todos que desejarem, já participam

→ nem todos entendem quais são as ideias;

→ não há comunicação dos gestores com o time a respeito de um novo projeto

→ PDP, no adiantado

→ muitas vezes, o prazo é regra!

Corpo Gerencial Diretores

Gerente de projetos

Gerente de projetos apresenta o estado atual do projeto com a atual situação e documentos.

O diagrama mostra um processo triangular com os seguintes elementos:

- Documentos:** SAP PLM, DMS, Boas práticas.
- Atores:** Gerente de projetos (no topo), Gerente de projetos (na base esquerda), Gerente de projetos (na base direita).
- Fluxos:**
 - Do Gerente de projetos (topo) para os outros dois gerentes.
 - Do Gerente de projetos (base esquerda) para o Gerente de projetos (base direita).
 - Do Gerente de projetos (base direita) para o Gerente de projetos (base esquerda).
 - Do Gerente de projetos (base direita) para o texto: "Avaliação Parcial -> Docs".
 - Do texto "Avaliação Parcial -> Docs" para o texto: "Projeto continua sem indicar de novo critério".

Legenda da análise da situação em:

- G0: Definição do projeto
- G1: Definição de escopo
- G2: Planejamento de recursos
- G3: Liberação para detalhamento