

## Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL)

---

2017 Proceedings

Portugal (CAPSI)

---

2017

# Enterprise Control an Approached Based on $\Psi$ Theory

Antonio Gonçalves

*INESC-ID Lisboa*, [antonio.goncalves@inesc-id.pt](mailto:antonio.goncalves@inesc-id.pt)

Anacleto Correia

*CINAV Almada*, [cortez.anacleto@marinha.pt](mailto:cortez.anacleto@marinha.pt)

Marielba Zacarias

*Universidade do Algarve*, [mzacaria@ualg.pt](mailto:mzacaria@ualg.pt)

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/capsi2017>

---

### Recommended Citation

Gonçalves, Antonio; Correia, Anacleto; and Zacarias, Marielba, "Enterprise Control an Approached Based on  $\Psi$  Theory" (2017). *2017 Proceedings*. 21.

<http://aisel.aisnet.org/capsi2017/21>

This material is brought to you by the Portugal (CAPSI) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in 2017 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

# Controlo Organizacional uma Abordagem Baseada na Teoria $\Psi$

## *Enterprise Control an Approach Based on $\Psi$ Theory*

Antonio Goncalves, INESC-ID Lisboa, Portugal, antonio.goncalves@inesc-id.pt  
Anacleto Correia, CINA V Almada, Portugal, cortez.anacleto@marinha.pt  
Marielba Zacarias, Universidade Algarve, Algarve, Portugal, mzacaria@ualg.pt

### Resumo

O tema controlo organizacional é vasto, não sendo o propósito deste trabalho aprofundá-lo em todos os seus componentes. Pretende-se, contudo, clarificar os aspetos relacionados com a mudança que ocorre na organização para resolver as disfunções que surgem ao longo do tempo, segundo um modelo de engenharia organizacional baseada em noções ontológicas e na teoria da atividade. O controlo organizacional pressupõe que algumas propriedades de uma organização sejam observadas. A medida será comparada regularmente, de acordo com uma regra de viabilidade. Cabe ao controlo organizacional manter o registo de todas as propriedades de uma organização que são métricas e as respetivas regras de viabilidade que as restringem, por forma a garantir a viabilidade operação da organização.

**Palavras-chave:** controlo organizacional; teoria da atividade; ontologia organizacional.

### Abstract

*The organizational control theme is enormous, and the purpose of this work is not to expand it in all its components. However, it is intended to clarify the aspects related to changes that occur in the organization to solve the dysfunctions which happen over time, according to an organizational engineering model based on ontological notions and activity theory. Organizational control assumes that some organization properties are observed. The measure will be compared regularly, according to a feasibility rule. It is up to the organizational control to keep track of all the organization properties that are metrics and the respective feasibility rules that restrict them, so as to ensure the viability of the organization operation.*

**Keywords:** organization control; Activity Theory; Enterprise ontology.

## 1. INTRODUÇÃO

O controlo organizacional pressupõe que algumas propriedades (i.e., métricas) de uma organização sejam observadas. A medida será comparada regularmente, de acordo com uma regra de viabilidade. Cabe ao controlo organizacional manter o registo de todas as propriedades de uma organização que são métricas e as respetivas regras de viabilidade que as restringem, por forma a garantir a viabilidade operação da organização (Aveiro, 2010).

Do ponto de vista organizacional, as abordagens de controlo organizacional examinam dois tipos distintos de exceções. São elas exceções esperadas, i.e., acontecimentos que podem ser prenunciados numa fase de análise do trabalho, mas que não correspondem à conduta “esperada”. (e.g. carro alugado que teve um acidente, sendo necessário reescalonar todos os alugueres do carro e iniciar as diligências necessárias à reparação (Casati & Pozzi, 1999) e exceções não esperadas, i.e., quando existem inconsistências entre o comportamento esperado e a operação efetiva (e.g. mudanças nas regras devido a alterações legislativas, aperfeiçoamento ou alterações no negócio ou a necessidades de satisfação dos clientes não previstas (Casati & Pozzi, 1999).

## **2. CONTROLO ORGANIZACIONAL**

O controlo organizacional pretende contribuir para resolver dois acontecimentos organizacionais de alguma forma relacionados porque representam disfunções para os quais não existem soluções conhecidas (Aveiro, 2010). São eles: quando não é possível determinar qual a exceção que provocou a disfunção, ou a disfunção não é resolvida com as estratégias resilientes conhecidas. Em ambos as ocorrências, o controlo organizacional deverá iniciar um processo de engenharia organizacional (PEO). PEO tem como função encontrar as exceções não conhecidas, as estratégias resilientes e criar e operacionalizar os artefactos da organização (AE) necessários para resolver as disfunções causadas por exceções não conhecidas previamente. Associado ao PEO está o conceito de microgênese, i.e., o mecanismo de mudança que é necessária para lidar com as disfunções causadas por exceções não conhecidas na operação da organização. A microgênese envolve a criação de factos relativos à monitorização, diagnóstico e atos de recuperação. O resultado da microgênese será um conjunto de AEs operacionalizados que lidam as exceções previamente desconhecidas, resolvendo-se as disfunções por elas causadas.

Mourão & Antunes (Mourão & Antunes, 2007) e depois Aveiro (Aveiro, 2010) clarificou, no controlo organizacional, os aspetos da mudança, resultante do tratamento das exceções conhecidas, através da resiliência e das não conhecidas através da microgênese, a partir dos atos de coordenação (ver figura 1).

## **3. REFERENCIAL DE SUPORTE**

Nesta secção serão descritos dois referencias de suporte: A ontologia empresarial de Dietz (Dietz, 2006) e a Teoria da Atividade (Engeström, 1987).

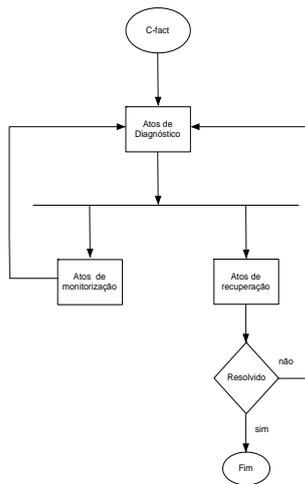


Figura 1. Controlo organizacional.

### 3.1. Ontologia Empresarial

Segundo Dietz, (Dietz, 2006) só será possível gerir a complexidade de uma organização e reduzir e gerir a sua entropia através do seu modelo ontológico. O modelo ontológico, sendo coerente, abrangente, consistente e conciso, releva apenas a essência de uma organização e permite lidar com os problemas atuais e futuros do desafio empresarial. Dietz baseia-se na existência de três capacidades humanas determinantes na execução dos papéis dos atores durante a operação numa organização. As aptidões são (figura 2):

- *Performa*: relaciona-se com a capacidade de as pessoas contribuírem para o aparecimento de coisas novas, direta ou indiretamente, por via da atividade social, através da comunicação;
- *Informa*: relaciona-se com a capacidade das pessoas de interpretarem a informação e comunicação que advém dos aspetos pragmáticos e semânticos do conteúdo da comunicação;
- *Forma*: relaciona-se com os aspetos formais de comunicação.

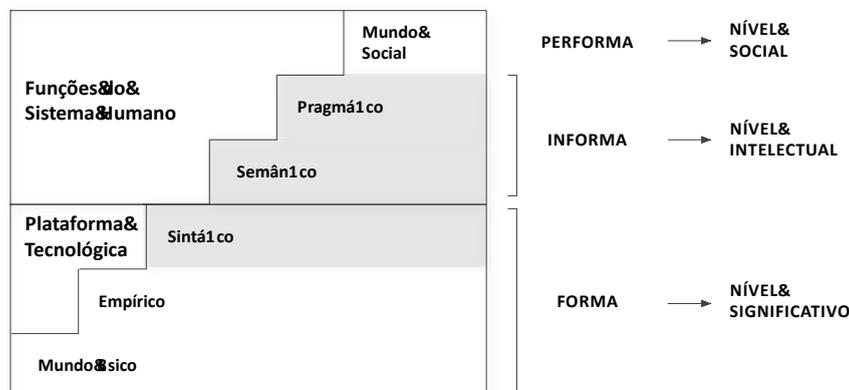


Figura 2. Semiótica e camadas de comunicação (Dietz, 2006).

### 3.1.1.A teoria desempenho na interação social

A teoria  $\Psi$  (Dietz, 2006) encontra raízes nos campos científicos da Filosofia da Linguagem, em particular, na Language Action Perspective (LAP) (Barjis, Dietz, & Goldkuhl, 2002) e na ontologia sistémica de Bunge (Bunge, 1979). Centra-se na utilização da linguagem para alcançar o acordo e o entendimento mútuos entre as pessoas.

A teoria  $\Psi$  (tabela 1) reclama que as organizações pertencem à categoria dos sistemas sociais. Nestes sistemas sociais, os seres humanos (sujeitos sociais) têm a capacidade de cumprir os compromissos assumidos mutuamente (a interação social) (Dietz, 2006), relativos às coisas que trazem à realidade (compromissos ou produção). Esta realidade é, em grande medida, uma realidade intersubjetiva. Por outras palavras, as pessoas, nas suas interações sociais, envolvem-se em obrigações relativas às ações a tomar e chegam a acordo sobre os resultados dessas ações (Dietz, 2003).

AXIOMA	DESCRIÇÃO
Operação	No seu exercício estes sujeitos realizam dois tipos de atos: de produção e de coordenação, atos estes que produzem resultados definitivos, factos de produção e de coordenação.
Transação	Define a relação entre os atos, pelo que a transação pode ser definida como um padrão universal no qual são executados atos de coordenação, envolvendo sempre dois atores com o objetivo de alcançarem determinado resultado.
Composição	Descreve as inter-relações entre transações.
Distinção	Estabelece a existência de três capacidades humanas determinantes na execução dos papéis dos atores durante a operação, capacidades essas conhecidas por Performa, Informa e Forma.
Organização	O teorema da organização estabelece que a organização de uma empresa é um sistema heterogéneo constituído pela integração por camadas de três sistemas homogéneos: organizações-B (de negócio), organizações-I (de intelecto) e organizações-D (de Documento). As relações entre eles traduzem-se em organização-D apoia a organização-I e a organização-I suporta a organização-B. A integração estabelece-se através da coesão unitária do ser humano

Tabela. 1. Aximomas da teoria  $\Psi$

Aplicando a teoria  $\Psi$ , pode-se separar o conhecimento essencial da construção e do funcionamento da organização de uma empresa, bem como de uma rede de empresas. Este modelo empresarial essencial é chamado de Ontologia da Empresa. A teoria  $\Psi$  consiste em vários axiomas (e.g. uma proposição que não é provada ou demonstrada, mas é considerada autoevidente; a sua verdade é tida como certa e serve como ponto de partida para deduzir e inferir outros) e um teorema é derivado de declarações anteriores aceites ou estabelecidas como tais, como axiomas.

### **3.2. Teoria da Atividade**

O foco da Teoria da Atividade reside particularmente na inclusão entre a atividade mental e a atividade externa de uma pessoa numa vertente voltada para o estudo dos sistemas funcionais que se formam na interação do ser humano com o mundo, em detrimento de soluções que descrevem os sistemas independente de objetivos e de contextos (Leont'ev, 1978).

A Teoria da Atividade aborda, de forma integrada, a questão da consciência, da motivação e da intencionalidade, insistindo em diferenciar pessoas e artefactos. Kaptelinin (Kaptelinin & Nardi, 1997) realça que uma das funções mais importantes dos artefactos é servir como extensão do IPA- Plano Interno de Ações - um conceito da Teoria da Atividade que se refere à capacidade que as pessoas têm de efetuar manipulações de representações mentais do mundo, antes de terem que as efetuar em objetos reais. Outro dos benefícios do uso dos artefactos é o suporte, a automatização das ações, a possibilidade de auxiliar a compreensão de coisas (sense making), através da criação de relatórios e visualização de processos, e a comunicação entre as pessoas.

#### **3.2.1. Estrutura da Atividade**

O modelo criado por Vygotsky (Vygotskii & Cole, 1978) e aperfeiçoado pelos seus discípulos (Leont'ev e Luria), contestou a conjectura behaviorista, cuja visão dualista concebia um modelo em que, na relação sujeito - objeto, este prevalecia sobre o sujeito. Para Vygotsky as ações humanas não reagem apenas de modo direto a um estímulo (objeto).

As relações entre o sujeito e o objeto não poderiam ser diretas, mas mediadas por artefactos culturais. A ideia de mediação está fundamentada pela teoria marxista da produção, segundo a qual, o desenvolvimento humano é o resultado da atividade do trabalho que ocorre entre o homem e o meio ambiente: o homem age sobre o meio ambiente, modificando-o com o seu trabalho. Para tal, o homem cria ferramentas mediadoras (instrumentos). As ferramentas atuam sobre os objetos e aquele que manobra a ferramenta também sofre a consequência dessa ação, transformando-se, ao mesmo tempo que transforma o objeto (ver figura 3).

A Figura representa, graficamente, como um sujeito, i.e., um indivíduo ou um grupo, interage com o meio ambiente por meio de artefactos culturais. O meio ambiente nunca é abordado diretamente no curso do desenvolvimento de funções cognitivas superiores, mas é sempre mediada. Isto é, as relações naturais representadas na base do triângulo ficam subsumidas pelos artefactos de cultura, relações representadas no vértice do triângulo. O sujeito utiliza instrumentos de mediação, a fim de agir sobre o objeto da atividade.



Figura 3. Modelo de atividade (Vygotskii & Cole, 1978).

O conceito de objeto já está inserido no conceito da atividade, por isso não há atividade sem objeto. Uma coisa ou um fenómeno podem tornar-se num objeto de atividade, à medida que satisfazem a necessidade humana.

Um sistema de atividade produz resultados e é realizado por meio das ações. No entanto, a atividade não pode ser reduzida às ações, que são transitórias e têm começo e fim claramente determinados, ao passo que as atividades se desenvolvem como um processo social ao longo do tempo (e.g. socio-histórico).

As ações estão ligadas às metas conscientes (Leont'ev, 1978) e são realizadas através de operações executadas de um modo inconsciente e dependem das condições em que as ações são realizadas. A dependência entre ações e operações é hierárquica e a transformação de uma ação numa operação acontece, ao longo do tempo, com a rotina. Com a prática, as ações tornam-se operações, portanto passíveis de serem realizadas por uma máquina, ou seja, torna-se possível a sua automatização.

A distinção entre atividade, ação e operação torna-se, assim, a base do modelo para a Teoria da Atividade, na qual a atividade consiste numa hierarquia de ações direcionadas a metas usadas para concretizar um objeto (um motivo).

Neste contexto, Leont'ev propôs três níveis de estrutura para uma atividade (Leont'ev, 1978), como está representado na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Embora o nível hierárquico possa parecer rígido, é apenas para fins de simplicidade e conveniência de representação. A Teoria da Atividade não considera as atividades como entidades estáticas, mas sim dotadas de uma forte componente dinâmica. Isto é, as atividades estão em constante mudança e em desenvolvimento. Este desenvolvimento ocorre a todos os níveis (operação, ação ou mesmo na própria atividade): novas operações são formadas a partir de ações anteriores quando se tornam rotinas com o decorrer do tempo (Engeström, 1987) (Jonassen, Rohrer-Murphy, & Jonassen H., 1999).

NÍVEL	ORIENTADA PARA	COMPOSIÇÃO	REALIZADA POR
<b>atividade</b>	Objetos que satisfaçam uma necessidade ou desejo ( <b>motivo</b> )	São compostas por ações	Comunidade
<b>Ação</b> Só pode ser compreendida no contexto da atividade a que pertence	Dirigidas para uma <b>meta</b> e executadas de forma consciente	São compostas por outras ações ou operações	Indivíduo ou grupo
<b>Operação</b> Só podem ser descritas depois de realizadas	<b>Condições</b> instrumentais. Formas de realizar uma ação	São iniciadas por situações bem específicas do ambiente	Indivíduo ou máquina automática

Tabela 1. Níveis hierárquicos de uma atividade (Leont'ev, 1978).

#### 4. INCORPORAÇÃO DA TEORIA DA ATIVIDADE NO CONTROLO ORGANIZACIONAL

Para enriquecer a dinâmica de resiliência, nomeadamente na identificação das propriedades e pormenorização da viabilidade e controle na organização, será proposto a incorporação dos conceitos de Teoria da Atividade no controlo organizacional. Tal compreende a integração no controlo organizacional dos elementos da atividade e a noção de contradição, compreendida como tensões entre os elementos da atividade e as suas manifestações como causas fundamentais no aparecimento das disfunções.

Em concreto, será feita uma implementação da meta modelo ao nível dos aspetos relacionados com o modelo de dados, assim como o detalhe da agenda dos atores que executam as transações, especialmente, a observação e a deteção da disfunção e a escolha da solução. O objetivo será:

- a) Propor uma visão da dinâmica do comportamento das pessoas relativamente ao controlo organizacional, de modo a que a viabilidade da organização seja garantida;
- b) Propor a observação das métricas que devem ser observadas ao longo da vida da organização;
- c) Clarificar o modo como as estratégias de resiliência podem ser ativadas ou desativadas, de forma a eliminar as disfunções causadas por exceções previstas.

Ao ser introduzida, a Teoria da Atividade na análise do modelo de controlo leva à suposição de certas características (Nardi, 1996):

- a) O tempo de pesquisa deve ser longo o suficiente para se compreenderem os objetivos. Todo o comportamento e ferramentas utilizadas na organização, são objeto de um processo de transformação histórica e social, ao longo do tempo;
- b) A compreensão do objetivo implica estabelecer os tipos de mudanças que poderão ocorrer na atividade e nos objetivos e suas relações com outras atividades;

A análise deve ser abrangente. Primeiro, devem considerar-se os padrões mais amplos da atividade, antes de considerar os fragmentos episódicos que não revelam a direção geral e a importância da atividade.

#### 4.1. Visão da dinâmica no controlo organizacional

O enquadramento proposto na Tabela descreve uma visão do comportamento das pessoas na organização da operação do controlo organizacional, nomeadamente na deteção e resolução das exceções esperadas e não esperadas. Pretende ser uma forma de orientar os analistas na busca de soluções. Parte do princípio existente na Teoria da Atividade e do controlo organizacional de que, numa atividade, as pessoas podem estar em três perspetivas distintas: passivo, i.e., para tratar as exceções conhecidas realizam as estratégias de resiliência sem as questionar; adaptativo, colaboram de modo a tratarem as exceções conhecidas, para as quais as estratégias de resiliência conhecidas falharam e, por fim, num posicionamento expansivo que tratam as exceções não resolvidas. Os movimentos entre as perspetivas são provocados por disfunções que surgem ao nível dos elementos da atividade e que levam as pessoas a passarem de uma perspetiva para outra.

MODO	COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	DIAGNÓSTICO	SOLUÇÃO
processo de engenharia <u>microgênese</u>	<b>EXPANSIVO:</b> constitui uma análise sobre o modo de operar e da compreensão que as pessoas fazem das tarefas que lhes são propostas e, para as quais, não apresentam uma solução imediata.	<b>Exceções não resolvidas</b> A análise serve de suporte à transformação na organização. São resultantes de exceções que não foram resolvidas, ou seja, conhecidas ou não conhecidas.	Procura resolver as exceções através de um processo de engenharia, pela criação de novos artefactos na organização. Isto leva à transformação da organização. Devem ser analisadas as contradições existentes na atividade, de modo a serem atualizadas.
	<b>ADAPTATIVO:</b> os sujeitos procuram resolver as exceções de um modo colaborativo para encontrar um novo modelo (i.e., comunicação, coordenação e cooperação) que possa estabelecer o equilíbrio.	<b>Exceções não esperadas</b> Resultantes de exceções não esperadas, para as quais não existe, aparentemente, uma solução reconhecida que possa ser aplicada para restabelecer o equilíbrio na organização.	Procura utilizar soluções conhecidas para as exceções não esperadas, através de um processo de similaridades com exceções esperadas. Logo, classificadas de acordo com as contradições conhecidas na organização.
Processo de Controlo <u>resiliência</u>	<b>PASSIVO:</b> os sujeitos procuram resolver as exceções esperadas, de acordo com os planos de ações e operações existentes, sem os questionar.	<b>Exceções esperadas</b> Resultantes de exceções esperadas, ou seja, problemas conhecidos assim como as diferentes estratégias de resolução.	Aplica soluções já conhecidas para resolver as exceções, porque são conhecidas as contradições existentes na organização que levam ao aparecimento das exceções.

Tabela 3. Enquadramento analítico proposto.

Na figura 4 apresenta o acoplamento entre a Teoria da Atividade e o modelo de controlo organizacional. Neste modelo são introduzidos os conceitos associados aos elementos que constituem uma atividade sobretudo na sua relação com o conceito de contradições existentes nas organizações.

No seu modo original torna-se bastante complexo o uso dos diferentes tipos contradições no modelo de controlo organizacional não sendo o propósito deste trabalho uma alteração profunda do mesmo, mas sim uma contribuição para a sua clarificação no aspeto das tensões acumuladas entre os elementos da operação. Na sua forma procura-se o acoplamento entre a TA e o modelo de controlo, neste caso através da relação entre contradições e o modelo de controlo. e uma coesão sobretudo através da classificação das métricas.

A introdução dos elementos da atividade é feita através da sua associação a tipos distintos de contradições e sua associação ao tipo de métricas sobre a qual serão monitorizadas as regras de viabilidade da organização, de modo a ser possível realizar medições sobre a operação de uma organização. Neste contexto, será identificada com detalhe qual das componentes da operação que as métricas podem ser associadas, sendo proposto uma especialização de tipo que engloba os elementos de uma atividade: normas, sujeitos, ferramentas e objeto de acordo com uma possível sequência de associações entre os elementos, de seguida, descritas:

- (1) Em **Capacidade** é proposta a observações entre tensões dos sujeitos e as ferramentas, enquanto artefacto de mediação do sujeito e o objeto. Será analisada a utilização das ferramentas, que o sujeito faz, para aceder a informação necessária e para executar ações e operações (e.g., qual a ferramenta que é utilizada para ter acesso à lista atualizada dos produtos da organização);
- (2) Em **Competência** é proposto a observação das tensões entre o sujeito e objeto, sendo medido o alinhamento do sujeito ao objeto de uma atividade ao longo dos atos de coordenação e de produção e que traduz na observação das diferentes interrupções de uma transação, nomeadamente na fase de promessa no número de cancelamento de pedidos pelo sujeito que inicia a atividade e o número de vezes que é cancelada as promessas pelo sujeito que executa o pedido. Por sua vez, serão também medidos os cancelamentos na fase de entrega, nomeadamente o cancelamento da entrega por parte do sujeito que executa ou a rejeição do produto por parte do sujeito que tem a autoridade e responsabilidade de aceitar (ou não) o resultado da atividade. Por fim podemos afirmar que se pretende a compreensão, integração e a coordenação de um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes dos sujeitos que na sua manifestação produzem uma atuação diferenciada, incluindo nesta observação a sua motivação.
- (3) Em **Colisão** é proposto a observação das tensões entre as normas (i.e., regras de negócio e sociais) e o resultado de uma atividade e será medida a viabilidade de se atingir o resultado da

atividade. Esta observação engloba o tipo de estudo normalmente associadas à análise do controlo organizacional tradicional (e.g., total de receita mínimo por mês da atividade terá que ser 5.000 euros);

- (4) Em **Desenvolvimento** é proposto a análise das tensões de uma atividade para outra mais evoluída ou entre atividades. e será observado as tensões criadas para conseguir atingir os novos resultados tendo em conta os resultados atuais e as tensões existentes entre atividades que têm graus de dependência.

As associações escolhidas pretendem contribuir para a orientação das métricas que devem ser observadas tendo em conta as manifestações de contradições na organização (i.e. disfunções). As associações entre divisão de trabalho e comunidade, e regras e divisão de trabalho, estão implicitamente relacionados com as outras especializações propostas para as métricas.

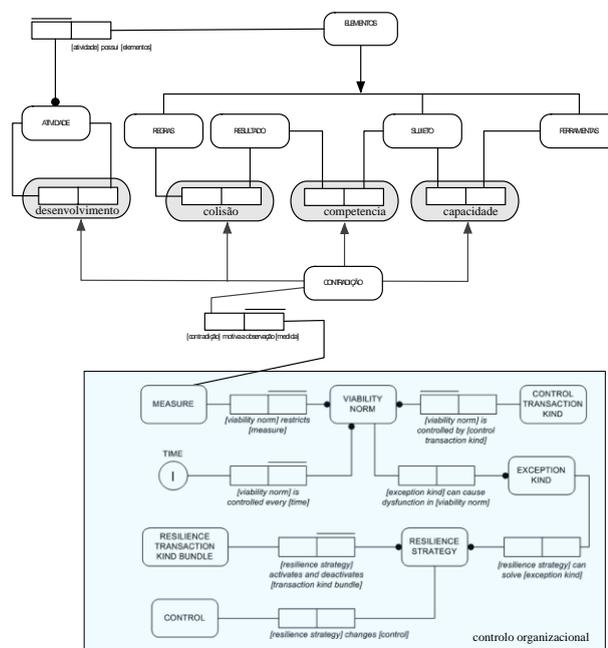


Figura 4. Incorporação da TA no controlo.

Associadas às disfunções das regras de viabilidade, estão as contradições das organizações que condicionam o tratamento que deve ser aplicado na organização, de modo a repor o normal funcionamento da mesma.

As exceções podem ser especializadas em exceções conhecidas ou em exceções desconhecidas que têm de ser diagnosticadas e serão tratadas através de um processo de engenharia que encontra a solução para a exceção por meio de um processo de microgênese.

## 5. CONCLUSÕES

Neste artigo foi analisada a integração dos conceitos da teoria  $\Psi$  e dos conceitos da Teoria da Atividade no controlo organizacional. Para tal, foram sugeridas interpretações dos principais conceitos da Teoria da Atividade e proposto o modelo de controlo organizacional para capturar as principais atividades e seus componentes de um ambiente a partir de uma descrição ontológica da organização. A descrição explícita da articulação de atividades, com base na ligação casual dos elementos fundamentais do modelo ontológico, possibilita obter um modelo congruente da organização sob os aspetos de identificação das atividades envolvidas e a estruturação das atividades nos seus elementos nucleares.

O ponto de partida é uma abordagem ontológica, com base na descrição da essência da operação numa organização, i.e., os atos de coordenação de alto nível, os quais são a solução para fazer face à dinâmica, incerteza e complexidade dos domínios. É necessário avaliar o modelo de atividades obtido a partir do modelo ontológico e ter capacidade para reorganizar o modelo dinamicamente de acordo com a evolução do trabalho na organização. No entanto, a maioria dos métodos existentes de descrição das atividades não são capazes de providenciar a flexibilidade na descrição. Por outro lado, a maioria dos métodos propostos na literatura, não estão preocupados com o modelo ontológico e, como tal, não aproveitam a visão da essência do negócio.

## REFERENCES

- Aveiro, D. (2010). *G.O.D. (Generation, Operationalization & Discontinuation) and Control (sub)organizations: a DEMO-based approach for continuous real-time management of organizational change caused by exceptions*. Instituto Superior Técnico.
- Barjis, J., Dietz, J., & Goldkuhl, G. (Eds.). (2002). *Seventh International Workshop on the Language-Action Perspective on Communication Modeling*. TU Delft. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=HtGgAAAACAAJ&pgis=1>
- Bunge, M. (1979). *Treatise on Basic Philosophy: Volume 4: Ontology II: A World of Systems*. Springer-Verlag GmbH. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=jiiMSQAACAAJ&pgis=1>
- Casati, F., & Pozzi, G. (1999). Modeling exceptional behaviors in commercial workflow management systems. ... *Information Systems, 1999. CoopIS'99*. .... Retrieved from [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=792164](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=792164)
- Dietz, J. (2003). Designing technical systems as social systems. In *Proceedings of the 8th International Working Conference on the Language-Action Perspective on Communication Modelling (LAP 2003)* (Vol. 2003, pp. 187–207). Citeseer. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.105.7391&rep=rep1&type=pdf>
- Dietz, J. (2006). *Enterprise Ontology: Theory and Methodology*. Springer. Retrieved from <http://www.amazon.co.uk/Enterprise-Ontology-Jan-L-G-Dietz/dp/3540291695>
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. *Lipponen (2003) Exploring foundations for computer supported collaborative learning.[En l'ineq]* <http://www.newmedia.colorado.edu/escl/31.html>. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy. Retrieved from <http://scholar.google.pt/scholar?q=Learning+by+expanding:+An+activity-theoretical+approach+to+developmental+research&um=1&ie=UTF-8&sa=N&hl=pt-PT&tab=ws#1>
- Jonassen, D. H., Rohrer-Murphy, L., & Jonassen H., D. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 47(1), 61–79. <http://doi.org/10.1007/BF02299477>
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. (1997). Activity theory: Basic concepts and applications. In *CHI'97 extended abstracts on Human factors in computing systems: looking to the future* (pp. 158–159). ACM.

- Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1120321>
- Leont'ev, A. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. (Prentice-Hall, Ed.) (Vol. 0). Prentice-Hall. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=DL5mQgAACAAJ&pgis=1>
- Mourão, H., & Antunes, P. (2007). Supporting effective unexpected exceptions handling in workflow management systems. *Proceedings of the 2007 ACM Symposium on Applied Computing - SAC '07*, 1242. Retrieved from <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1244002.1244271>
- Nardi, B. (1996). *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*. The MIT Press. Retrieved from [http://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=JeqcgPlS2UAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Context+and+Consciousness:+Activity+Theory+and+Human-Computer+Interaction&ots=eZad\\_vt\\_Ht&sig=-9srl6gIRQlwE7raznXkio5oOyY](http://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=JeqcgPlS2UAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Context+and+Consciousness:+Activity+Theory+and+Human-Computer+Interaction&ots=eZad_vt_Ht&sig=-9srl6gIRQlwE7raznXkio5oOyY)
- Vygotskii, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.