
Artigo Científico

A abordagem da “*mente incorporada*” na atividade de trabalho

The embodied mind approach in the work activity

Gilbert Cardoso Bouyer

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

Resumo

Este artigo analisa, em detalhe, a cognição como ação incorporada no controle de processo nas Indústrias de Processo Contínuo (IPC). Os operadores não representam um mundo externo mas pensam e agem de forma interdependente. O ponto chave neste texto é que, sem elaborar representação mental, trabalhadores (operadores) se engajam na atividade de trabalho numa coordenação sensório-motora em resposta para mudanças ambientais. Não há ruptura na experiência entre perceber, sentir e pensar. Esta pesquisa busca responder como os processos social e cultural são demandados para desenvolver esquemas-imagem e esquemas-incorporados, que podem realizar pensamento abstrato usando suas capacidades para percepção e resposta motora. Expressões lingüísticas e processos cognitivos de nível superior na atividade de trabalho evidenciaram padrões dinâmicos de experiência corporal recorrentes: esquemas-imagem. © Cien. Cogn. 2008; Vol. 13 (3): 172-186.

Palavras chave: mente incorporada; atividade de trabalho; cognição.

Abstract

This paper analyzes, in detail, that cognition is embodied action in industries of continuous process. The operators don't represent an external world but think in order to act as part of your thinking. The key point in this text is that, without make an mental representation, workers (operators) engage, at work activity, in sensorimotor co-ordination in response to environmental changes. There is no rupture in experience between perceiving, feeling and thinking. These research asks how social and cultural process are required to develop image-schemata and embodied-schemata, that can perform abstract thinking using their capacities for perception and motor response. Linguist expressions and higher cognitive processes in work activity evidenced dynamic patterns of recurrent bodily experience: image-schemata. © Cien. Cogn. 2008; Vol. 13 (3): 172-186.

Keywords: embodied mind; work activity; cognition.

1. Introdução

O que é cognição segundo a noção de mente incorporada? Cognição é ação. Não existe fenômeno cognitivo desprendido do corpo, como atos mentais puramente situados na mente do agente. A noção de mente incorporada afirma que corpo e mente caminham

integrados um ao outro no que tange à cognição. A hipótese é que mesmo as dimensões semânticas da atividade cognitiva estão arraigadas no corpo, mediante esquemas incorporados adquiridos pela ação do corpo no mundo físico, material e concreto. Estes esquemas são ativados no córtex sensorio-motor e são responsáveis por moldar a cognição, mesmo quando ela aparenta ser puramente abstrata ao olhar do observador. São esquemas adquiridos pelo corpo e nele situados, os quais vão permitir os atos cognitivos ou funções cognitivas superiores, como atenção voluntária, raciocínio hipotético-dedutivo, inferências e linguagem.

A noção de mente incorporada é aquela que afirma que a cognição depende da ação, principalmente no que se refere à percepção. O organismo não é um receptor passivo de estímulos do ambiente. Seu ambiente de percepção é recortado pela sua forma de atuar (agir) e interagir com o ambiente. É por estar incorporado e atuante no ambiente que a percepção se torna possível. Em outras palavras, uma mente incorporada é aquela que percebe o mundo por estar situada nele em constante ação; situada pelo corpo (incorporada) e agindo com o corpo (atuação carnal).

Por estar a mente incorporada, ou seja, arraigada no corpo que age, o mundo de percepções não é o mesmo para agentes dotados de esquemas incorporados distintos – não há estímulos universais – o estímulo é reformulado pela estrutura interna, incorporada, do agente, conforme as noções de forma e organização. Esta estrutura envolve o córtex sensorio-motor.

A teoria da mente incorporada afirma que “há, na cognição, uma representação que é sem representação” (Peschl, 2000). Nunca uma “representação” é igual a outra – não há inputs nem outputs a serem processados para a elaboração de uma representação mental porque o operador não é um processador de informações. Há, de fato, mundos distintos de atuação-incorporação ou “*embodiment*”.

Coube, a esta pesquisa, verificar como esta noção de mente incorporada se aplica no caso da atividade de trabalho de Controle de Processo Contínuo (CPC) em Indústrias de Processo Contínuo (IPC). Tal atividade é peculiar porque é essencialmente cognitiva e envolve, em larga escala, as capacidades de abstração e raciocínio hipotético-dedutivo, além das demais funções cognitivas superiores (uso de uma peculiar linguagem de fábrica, comunicação, *intercompreensão*, etc). Se as ciências da cognição afirmam que tais funções abstratas e superiores “encontram-se no corpo”, como isso se aplica no caso da atividade de CPC? Como este novo ponto de vista poderia contribuir para o desenvolvimento epistemológico sobre atividade de trabalho em CPC?

A noção de mente incorporada (Varela *et al.*, 1993; Rohrer, 2006; Johnson e Rohrer, 2006), nas ciências da cognição, envolve três premissas fundamentais:

- 1) Cognição e fenômenos cognitivos emergem quando da incorporação do agente atuante (em ação incorporada) num dado contexto histórico e social;
- 2) A percepção do agente é um processo ativo, segundo a noção de *ação perceptivamente orientada* de Merleau-Ponty (1942/2006);
- 3) As capacidades cognitivas mais desenvolvidas do agente (como as funções cognitivas superiores) possuem uma base incorporada resultante de padrões recorrentes (mais elementares) de natureza sensorio-motora.

Esta noção de mente incorporada (MI) é antagônica ao ponto de vista dualista que efetua a distinção entre corpo e mente. De forma metafórica, a noção de MI vai sustentar que o corpo está na mente, como atestam os “*image-schemata*” de Johnson (1987) e de Rohrer (2005). Nesta abordagem do “*realismo incorporado*” (“*embodied realism*”) – Johnson e Rohrer (2006) – em contraste com as teorias representacionistas (segundo as quais o conhecimento está na mente como um espelhamento da natureza), rejeita a noção segundo a

qual mente e corpo sejam duas unidades ontologicamente distintas. O “*embodiment*” rejeita o ponto de vista em que cognição e linguagem se baseiam em representações simbólicas na mente espelhando os objetos do mundo físico exterior. Cognição é, então, um tipo particular de ação – o agir é parte do pensamento humano (Johnson e Rohrer, 2006).

A cognição emerge de processos incorporados de um organismo em constante adaptação, por meio de seus esquemas incorporados, para dar conta das mudanças ambientais. O problema, aqui, é explicar como a significação, o pensamento abstrato e o raciocínio hipotético-dedutivo podem emergir de capacidades sensório-motoras básicas dos organismos em mútua especificação com o ambiente. Sob este ponto de vista, a mente não está nunca separada do corpo, mas é sempre uma cadeia de atividades incorporadas imersas num fluxo de interações organismo-meio, que constituem a experiência.

Não existe a elaboração de um mapa interior para a ação. Mapa este denominado por representação mental, e tido como um encadeamento de símbolos num ato puramente abstrato. O que ocorre é uma re-estruturação do estímulo segundo os esquemas formados no corpo e pelo corpo, ou seja, a mente re-elabora o mundo segundo o corpo. A mente está incorporada, quer dizer, está atuando não como um processador de símbolos, mas como um motor de mobilização de funções sensório-motoras que sustentam os fenômenos cognitivos superiores, como as induções, deduções e a linguagem.

As funções cognitivas superiores, numa atividade de trabalho de carga predominantemente cognitiva, são possíveis graças a padrões recorrentes de atividade sensório-motora. Em outras palavras, existem padrões de atividade cortical adquiridos pela experiência corporal, no mundo físico, que funcionam como metáforas para a compreensão de experiências (Lakoff e Johnson, 1980) que não são físicas nem corporais: são os “*image-schemata*” (Johnson, 1987; Rohrer, 2005). Isso explica porque os operadores que já trabalharam concretamente na área de produção, como auxiliares de produção, são controladores de processo contínuo mais habilidosos em manter o processo de produção sob controle.

2. Ação incorporada na atividade de trabalho e a atividade instrumental

Pertinentes explicações sobre o movimento dialético entre as funções psicológicas internas ao indivíduo e estas mesmas enquanto originalmente exteriores (situadas no plano social). As funções cognitivas superiores, já descritas por Vygotsky (1982/1996), são, conforme a idéia de mente incorporada, sustentadas por padrões recorrentes situados no córtex sensório-motor, ou seja, esquemas incorporados de ação adquiridos no agir concreto do corpo sobre o mundo físico. O interior (as funções internalizadas) e sua integração ao mundo exterior (fonte de recursos e instrumentos psicológicos que posteriormente farão parte da interioridade do sujeito) é função de uma extensa história de incorporação do sujeito ao mundo. A própria percepção torna-se possível pela incorporação do agente, ou seja, pela sua integração, pelo corpo, ao ambiente, como nos fala Merleau-Ponty (1945/1999). O corpo percebe e tal percepção depende de estar este corpo imbuído no ambiente pelos esquemas sensório-motores. A percepção é incorporada e não des-incorporada ou desconectada do atuar sobre o mundo.

Afora as discussões convencionais sobre competência para o trabalho e nas organizações, fato é que existe um sujeito “em carne e osso”, incorporado no seu posto, nas suas tarefas, que se move, percebe e articula raciocínios para poder arcar com o trabalho real. Há, portanto, uma *competência encarnada, atuacionista*, ontologicamente armazenada em “*embodied schemas*” ou “*embodied schemata*” (Johnson, 1987) disparados pela ação. Vem de uma configuração externa, formada por condições de contorno precisas de um dado contexto,

uma espécie de montagem do mundo exterior, de “arranjo”, uma disposição, um estado global... Seja lá como se queira denominar este estado do mundo em que um sujeito se encontra inserido, acoplado, atuante... , é ele que faz emergir, em momentos precisos, em instantes que nunca se repetem, nunca são iguais, essa competência encarnada que permanece implícita na atividade de trabalho.

Um saber que emerge em condições específicas e cujos efeitos permanecem ofuscados no vasto campo heterogêneo das situações de trabalho singulares. Algo se passa nesses mundos que não são visíveis ao observador, dados pela integração de corpo e mente do trabalhador em suas tarefas diárias. O trabalho aloja, em seu real, obscuridades, pontos nebulosos, rupturas, pontos de descontinuidade que permanecem no campo do intangível, do não simbolizável e do não-dito.

Localiza-se, aqui, um saber que não se transfere. Adquire-se pelo corpo que experimenta, em si, os fatos do trabalho. As condições determinadas pela organização do trabalho, os modos operatórios, as “*contraintes*” (Leplat, 1986). Um saber amalgamado entre as dimensões físicas, psíquicas e cognitivas da atividade real, mais precisamente a zona de contato entre elas. O corpo que age é o corpo que aprendeu pela temperatura, pela postura, pelo ruído, pelos odores, pelo toque com os objetos do mundo físico do real do trabalho... A mente que possui a capacidade de refletir sobre seus atos, em atividade, é aquela que depende, para articular este potencial reflexivo, dos fios intencionais que partem deste *corpo perceptivo* e *sensorial* em direção à consciência moldada no trabalho e vice-versa. Saber que é, ao mesmo tempo, um novo modo de “*ser-em*”, ou “*ser-no-mundo*”, ou seja, de natureza ontológica, atrelada ao *atuar* em atividade de trabalho usando de seus próprios recursos físicos, cognitivos e psíquicos, deixando que a situação os solicite e propicie não apenas o seu uso, mas também os conflitos e impedimentos nos quais este uso ocorre.

É preciso, então, lançar olhos para além de um panorama reducionista que fragmenta a realidade do trabalhador atuante entre fenômenos da mente e fenômenos do corpo. Não é mais possível assim conceber o trabalho de qualquer natureza, uma vez que a ciência da cognição já revelou que a própria atividade simbólica surgiu em um contexto específico, com certos tipos de comportamentos sensório-motores atrelados aos movimentos do corpo. Uma vez adquirida esta capacidade de agir-reagir sobre o mundo, as interações entre os indivíduos pode ser produzida, moldada nesta mesma forma ontológica, formando, entretanto, um novo tipo de ciclo de recorrência, que é o intercâmbio simbólico na linguagem.

Por exemplo, as “*catachréses*” não são apenas uma adaptação dos meios aos objetivos existentes, mas também instrumento de formação de novos objetivos destacados pelo sujeito do curso de sua atividade (Clot, 1999). Mas esta gênese instrumental envolve o viés fenomenal do sujeito que é, também, um sujeito *incorporado* em seu curso de ação e, portanto, um sujeito acoplado a um mundo do duplo circuito ação-percepção—percepção-ação. A eficácia e a eficiência são efetivamente regulações de natureza instrumental, ao mesmo tempo que são resultados da mobilização de esquemas de ação *incorporados*, que se ativam em configurações globais postas pela ação situada.

3. Os instrumentos incorporados da ação competente: “Embodied Schemata”

No trabalho, emergem significados, dotados de conteúdos de racionalidade e abstração cuja natureza é, de fato, incorporada e não proposicional. A natureza da significação nos fenômenos da produção remete à noção de “*image schematic structures*” (Johnson, 1987; Rohrer, 2005) que explicam coerentemente a ligação entre as funções cognitivas superiores e o papel do corpo que age na construção de algo que pouco tem de similar a uma representação

operatória. O corpo age na elaboração de significações e nas capacidades mais abstrativas. São dessas estruturas não-proposicionais que vamos tratar agora.

Na presente pesquisa, o foco de análise esteve voltado para compreender a emergência do significado e das habilidades de abstração na experiência dos operadores, envolvendo o entendimento de como os eventos, sinais, símbolos, objetos e instrumentos da produção adquirem significado para o operador e a relação disso com o corpo. Isso envolveu explorar o aspecto não-proposicional das estruturas de significação. Em suma, pode-se desde já afirmar que os “*image schemata*” são não-proposicionais e funcionam como padrões abstratos na experiência e no entendimento dos operadores em sua atividade.

O “*image schema*” é um padrão dinâmico que funciona como uma estrutura abstrata e está conectada com uma vasta gama de experiências corporais e sensorio-motoras que configuram, de maneira recorrente, essas estruturas sempre presentes na atividade cognitiva dos operadores. Os esquemas não-proposicionais estruturados no corpo e pela experiência concreta do corpo em atividade de trabalho emergem, também, nas situações em que o corpo atravessa a experiência da atividade de trabalho concreta. Logo, elas estão amarradas nas interações físicas em seu ambiente.

Muito das capacidades de tomadas de decisão, percepção de sinais de desvios, falhas, panes e eventos, tidas como capacidades de abstração dos operadores, intimamente atreladas a uma mobilização subjetiva estão, de fato, arraigadas em sua experiência corporal. As habilidades mais abstratas demandadas pela produção contemporânea dependem, ontologicamente, da experiência corporal dos operadores. A experiência do intercâmbio físico e sensorial com o universo material da produção desenvolve padrões recorrentes que são imprescindíveis para a percepção e todas as demais componentes cognitivas da atividade de trabalho. Os casos investigados no presente projeto ilustram e demonstram a premência das componentes sensorio-motoras nas demandas de abstração da produção.

O que torna possível a atividade de abstração encontrada no processo de trabalho são os vários tipos de “*schematic structures*” da experiência encarnada no trabalho, de natureza não-proposicional, os quais funcionam como projeções que fazem possíveis os atos de abstração necessários ao trabalho, enquanto atos coerentes, estruturados e significativos na experiência motora acompanhada de pensamento racional.

Há, portanto, algo de não-proposicional, ou uma dimensão pré-conceitual da atividade de significação encontrada no trabalho dos operadores. Essa dimensão não-proposicional funciona como uma “*metáfora operatória*” (Lakoff e Johnson, 1980) ou “*image-schemas*” que podem assumir um formato proposicional. Eles resultam da experiência corporal no trabalho, que forma espécies de metáforas físicas acessadas na ação de modo a compor o que há de mais abstrato na atividade. Os significados tratados constantemente no cotidiano da produção dependem de estruturas de significação que se constroem e emergem a partir da experiência corporal do agente.

Os primeiros contatos físicos com os instrumentos de trabalho, objetos e forças que os governam (forças da física) geram padrões recorrentes de relações entre os agentes e o meio físico, o que acaba por desenvolver esquemas e estruturas de significação por meio das quais o mundo da produção, os eventos e os fatos da produção podem ser apreendidos em formas e padrões de inteligibilidade, significação, regularidade e coerência. O operador aprende pelo corpo, pela física que o absorve no processo de trabalho, pelos atos e movimentos da atividade, pelo manuseio de instrumentos e manipulação dos objetos do trabalho.

São desenvolvidos padrões para interagir com eles no ambiente produtivo. São as atividades motoras que levam à aquisição de habilidades importantes para o agir do operador no processo produtivo. Elas levam à formação de “*embodied patterns*” que conferem coerência aos fatos por intermédio destas estruturas de significação. Originam-se da

experiência física corporal em um domínio pré-conceitual, no intercâmbio direto com a materialidade do processo de trabalho.

Esses padrões são incorporados, dão coerência e conferem estruturas de significação à experiência física dos operadores no processo de trabalho. Articulam-se num nível pré-conceitual aos fatos da atividade. As operações concretas acabam se amarrando no nível mais abstrato, sem se desprenderem do domínio da experiência física que anexa o corpo ao processo de produção. Obviamente, as noções incorporadas que são atreladas às forças físicas e movimentos concretos do corpo acabam por engendrar conceitos e proposições que se armazenam no domínio lingüístico dos operadores.

Pelas interações concretas do corpo no trabalho, o senso de percepção dos fatos que envolvem as leis da física tende a se ampliar e adquirir novos campos de abrangência, o que pode ser entendido como a ampliação dos “*embodied schemata*”. O uso dos instrumentos de trabalho em muito contribui para isso. As habilidades ganham volume aí, quando, pelo corpo, pelos atos, no manuseio das ferramentas de trabalho, os “*embodied schematas*” adquirem novos contornos que, como consequência dessa ampliação, geram novas formas de ação e novas potencialidades para a ação. Aprende-se uma nova forma de uso aqui, um novo gesto ali, um novo ato acolá e, enfim, uma série de novas modalidades de como, no meio ou no cerne do uso de si, usar o corpo, os membros, os gestos, a motricidade numa sintonia fina com o contexto de cada situação singular de trabalho.

Verifica-se, assim, o crescimento da capacidade de significação e simbolização pelo intermédio do corpo. Não aquela simbolização ou significação do engenheiro, mas a significação e a simbolização que se formam na carne, na motricidade, na tensão e na contração muscular, na percepção da “física da atividade” geradora de saberes e habilidades que permanecem atributos específicos e exclusivos dos agentes, que experimentam, na carne, no corpo, nas vísceras, o substrato do saber, do conhecimento e da “*expertise*” encarnada que não se formaliza, não se traduz em códigos simbólicos e permanece na mente incorporada em situação de trabalho, em atividade.

Esta tese reforça que os conceitos que permeiam o universo da produção adquirem significado no domínio de operação da “física dos corpos” ou da “microfísica dos gestos”. A “representação operatória”, na verdade, consiste em espécies de metáforas (Lakoff e Johnson, 1980) que estão armazenadas no corpo como os “*embodied schemas*” e, portanto, representar algo ou compreender algo ou mesmo atribuir significação a algo, a um evento, na produção, é perceber pelo corpo, pelo movimento, pela sensação aquilo que por seu intermédio foi adquirido como habilidade encarnada de ação. “*Representar*” é perceber o próprio corpo em ação, é resgatar a experiência física, concreta, material, visceral, carnal... que, de fato e efetivamente, conferem significação à atividade e geram toda a atividade de abstração (e simbólica) do operador (Peschl, 2000).

Significação, portanto, indica que existem padrões de experiência incorporada (Johnson, 1987) e estruturas pré-conceituais adquiridas na história de atuação num dado processo, os quais fazem o agente ser sensível e perceptivo a determinados objetos, fatos, eventos..., ou seja, conduzem ao recorte de mundo que é efetivamente acessível ao agente, ou seu mundo de atuação. Esses padrões se tornam modos culturais compartilhados pelos agentes que atuam num mesmo domínio operacional. Isso gera uma significação coerente e um entendimento conciso naquele mundo específico em que atuam. Há, no desenvolvimento e na aprendizagem envolvidos na atividade de trabalho, significações que se originam (e dependem) da experiência física e corporal, num determinado posto de trabalho. Essas significações são de dimensões pré-conceituais e não proposicionais.

A ação as envolve como condições de eficácia, e as formações conceituais aí envolvidas estão estruturadas na experiência corporal significativa para o agir operatório

eficaz. A experiência corporal é um manancial de significação para os operadores ainda que baseada em padrões não-proposicionais. Há, portanto, essas significações que partem da experiência corporal (Berthoz, 1997) e espécies de processos figurativos não representacionais, os quais não envolvem um tratamento objetivista da linguagem, da compreensão, da interpretação e do raciocínio mobilizados no trabalho. Particularmente, há um funcionamento de significados pré-conceituais e incorporados que estão na estrutura da experiência, como padrões esquemáticos incorporados pelos quais a significação é gerada pela própria experiência: *Estruturas não proposicionais* (Johnson, 1987) que tornam possíveis a significação, a compreensão e a “representação” dos fatos e eventos no trabalho.

4. Métodos de pesquisa

Foram estudados 32 operadores de processo contínuo, em quatro empresas diferentes: Duas siderúrgicas, uma fábrica de cimento e uma refinaria de petróleo. Destes 32, foram selecionados os 17 melhores operadores segundo os seguintes critérios:

1. Eleição pelos colegas de trabalho (“*Quem é o melhor operador aqui, na sua opinião?*”);
2. Segundo os critérios estipulados por Bainbridge (1987): Operadores que conseguem resultados esperados por “*efeitos diretos*” e operadores que necessitam se valer de “*aproximações sucessivas / ações contrárias*”.

Destaca-se, neste trabalho, o ponto de vista de que um substancial desenvolvimento epistemológico (construção de novos conhecimentos) e ontológico (compreensão da atividade concreta, na qual age o ser que trabalha) foi concedido à Ergonomia pela metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho - A.E.T., em seu aprofundamento (empírico) nas verbalizações e discursos dos operadores, o que se torna intensamente fértil no procedimento de “*autoconfrontação*” (Wisner, 1987). Com os métodos de entrevista e de análise das verbalizações fornecidos pela A.E.T., é possível objetivar dados, fatos, saberes e conhecimentos dantes reclusos na parte não visível do comportamento dos trabalhadores. Longe das verbalizações e das possibilidades de investigação minuciosa de seus conteúdos, a ergonomia converter-se-ia numa disciplina fundamentalmente positivista e objetivista, a sacrificar a autenticidade dos dados do discurso dos operadores e, por sua vez, as noções de “verdade” e “verdadeiro” em ciência.

No presente trabalho, foi necessário explorar mais ainda o discurso dos operadores, ao nível de suas experiências vividas em atividade de trabalho. As experiências vividas no trabalho são aquelas que não descartam as componentes mais subjetivas da ação, como os aspectos psíquicos, as sensações e as percepções. Essas componentes interagem e afetam as componentes cognitivas e, conseqüentemente, os resultados da ação (desempenho, eficiência). Em suma, os métodos e técnicas de verbalizações da A.E.T. foram re-adaptados, tornando-se uma espécie de análise das verbalizações fornecidas sobre o que era vivido em situações nas quais os próprios atores (operadores, trabalhadores) julgavam ter marcado a sua história no controle do processo contínuo. Obviamente, a expressão “ter marcado” remete os métodos da pesquisa ao campo das subjetividades dos operadores, ou ao terreno daquilo que, em suas consciências, constituem dados passíveis de objetivação embora sejam, ainda, dados subjetivos da experiência consciente ou os “*qualia*” – “*aspecto qualitativo dos estados conscientes*” (Searle, 1998). O nome escolhido para o resultado metodológico dessa re-adaptação das técnicas de verbalização foi “*análise do mundo vivido no trabalho*”.

De acordo com a Análise Ergonômica do Trabalho /AET (Wisner, 1987, 1994), o discurso dos trabalhadores a respeito da atividade de trabalho deve ser mediado pelos traços

objetivos da própria atividade. Sendo uma grande parte da atividade regulada de forma subconsciente, unicamente a observação exterior e sistemática das ações visíveis não possibilita um acesso à consciência dos trabalhadores e às suas estratégias mentais. Assim, a AET veio a contribuir de modo a fornecer um contorno mais nítido e objetivo para as verbalizações dos operadores, aprofundadas na investigação do mundo vivido no trabalho ou “*le monde commun*” (Rabardel e Pastré, 2005) pelos métodos também familiares à psicossociologia do trabalho de Enriquez (1995).

Para adentrar neste “*mundo vivido no trabalho*”, técnicas de entrevista segundo os moldes da psicossociologia (Enriquez, 1995), as quais permitem dar espaço amplo ao discurso dos trabalhadores, foram empregadas nas sessões realizadas com pequenos grupos de dois ou três operadores, simultaneamente entrevistados. Os atores, segundo estas técnicas, são colocados a falar livremente sobre as situações de trabalho. O entrevistador instiga o discurso, mas não o interrompe, deixando que o mesmo corra livre, sem fragmentações. O gravador foi utilizado nestas técnicas de discurso psicossociológico, de modo a possibilitar transcrições das partes do discurso que faziam referência aos esquemas-imagem.

Por exemplo, numa situação de entrevista, o operador foi convidado a falar sobre como controla a temperatura do forno de cimento. Ele começou suas explicações. Segundo a psicossociologia, a entrevista não deve ser interrompida. Com o gravador ligado, sua fala foi integralmente armazenada na fita. Em análise posterior, verificou-se, neste farto conjunto de dados, a presença de inúmeros esquemas-imagem que confirmam a existência de uma mente incorporada no controle do processo de produção. Expressões do tipo metafórico, como os esquemas-imagem, surgiram a todo momento em suas verbalizações:

“O ponteiro do sistema de controle sobe de uma vez. o ponteiro subindo aqui na tela do computador é o calor que vai subindo no forno e eu sei porque já estive lá muitos anos, sentindo este calor todo no corpo. É uma coisa incrível, como, de uma hora para outra, o corpo da gente sente aquela onda de calor que vem do forno e sobe de uma vez. Eu aprendi que temperatura é uma coisa difícil de raciocinar sobre ela foi sendo assado no lado de fora do forno pelo calor dele.” (Operador de processo contínuo)

Este discurso, até certo grau livre, mediado pelo entrevistador e com condições de contorno dadas tanto pelas situações do trabalho quanto pelas *vivências no trabalho* (nos mesmos moldes das entrevistas de natureza psicossociológica), muitas vezes foi regredindo a momentos pretéritos, às vezes longinquamente situados na história de cada operador, em sua atividade. Pode-se, então, dizer que, por permitir elucidar melhor o objeto investigado, via estes resgates de situações vivenciadas no tempo pretérito da trajetória histórica (na atividade de trabalho) de cada trabalhador, o método da história de vida (Becker, 1997) não se desprende, e não se isolou, do discurso ora desencadeado pelas entrevistas situadas no domínio da psicossociologia / *mundo vivido no trabalho*. Significa, portanto, que numa primeira fase, discurso psicossociológico e discurso de história de vida caminharam integrados um ao outro.

Procurou-se, nos métodos da A.E.T., manter o verbo no presente e remeter o sujeito ao seu próprio comportamento, de acordo com aquilo que fora observado. Questões do tipo “*o que você está fazendo na...*”; “*como você soube que...*”; “*quando é que você auxilia ... o que fez você decidir por esta intervenção...*” etc, foram largamente empregadas, conforme métodos propostos por Wisner (1987, 1994). O contexto impera nesta fase. A objetividade, a reconstituição minuciosa das situações de trabalho, as observações sistemáticas juntam-se e buscam conduzir as falas, o discurso, culminando em momentos graves de confrontação

daquilo que se diz com aquilo que se observa e que se tem, concretamente, numa situação real contextualizada.

Foi necessário avaliar o discurso, numa espécie de dissecação lingüística, de modo a identificar os “*image-schemata*” operando na linguagem dos operadores, conferindo uma lógica e uma inteligibilidade às estruturas semânticas necessárias para o bom funcionamento do processo de produção. Os dados obtidos revelaram a presença da experiência espacial, de caráter sensório-motor, expandindo-se para o nível mais abstrato da compreensão das experiências no trabalho de controle de processo contínuo.

5. Dados e discussões

Dos 17 melhores operadores de processo contínuo pesquisados, 16 possuem uma história de incorporação na área, ou seja, iniciaram como ajudantes de forneiro, ajudantes de serviços gerais, etc., o que viabilizou a aquisição de esquemas sensório-motores ou esquemas-imagem importantes para o controle eficiente do processo de produção contínuo. Esses esquemas-imagem funcionam como metáforas conceituais (Lakoff e Johnson, 1980) de base sensório-motora, emergente na linguagem corriqueira dos trabalhadores, e permitem a extensão deste nível incorporado de compreensão para níveis mais elevados da atividade cognitiva envolvendo as funções cognitivas superiores; atenção consciente, planificação da ação (Leplat, 1986); raciocínios hipotético-dedutivos e diálogo com a situação e suas contingências ou “*reflexão-na-ação*” conforme termo usado por Schön (2000).

As metáforas conceituais, ou esquemas-imagem (“*image-schemata*”) não são estruturas arbitrárias, mas sim embasadas na experiência física e cultural dos operadores.

A estrutura de seus conceitos espaciais emerge de sua experiência espacial, ou seja, sua interação com o ambiente físico da produção. Os conceitos da produção que emergem dessa forma são os conceitos vividos ou vivenciados nas mais fundamentais experiências físicas. A seguir, são apresentadas as verbalizações correspondentes a cada “*Image-schema*” descrito na literatura. Verifica-se que esses padrões, chamados “*image-schemata*”, emergem através da atividade sensório-motora vivida quando o operador manipulava objetos, orientava seu corpo espacialmente e temporalmente e direcionava sua atenção perceptiva a determinados objetos.

Alguns exemplos de esquemas-imagem citados e descritos na literatura: “*container; path; force; part-whole; centre-periphery; link; mass-count; near-far*” (Johnson, 1987; Lakoff, 1987; Turner, 1996; Gibbs e Colston, 1995). Vejamos como se materializam na linguagem e na ação dos operadores:

1. “*The Link image schema*” (Santibáñez, 2002) – Esquema-imagem ligação.

“*Eu sei que a temperatura do forno tá ligada na vazão de ar dos ventiladores da grelha e tá ligada, também, no recuperador como um todo.*” (Operador da cimenteira)

“*Muita fumaça preta saindo significa que o forno não foi fechado direito. (...) Eu vejo a ligação da fumaça com o fechamento do forno. Eu sei que uma coisa tá ligada na outra.*” (Operador da siderúrgica)

2. “*The Part-whole image schema*” (Santibáñez, 2002) – Esquema-imagem parte-todo.

“As placas da grelha são partes de um todo porque ela é feita de placas e essas placas desgastam assim ... umas gastam mais que as outras, e aí tem que trocar algumas e não outras. Tem que trocar somente as partes que estão gastas.” (Operador da cimenteira)

“O rapaz que cuida do forno tem que tampar o pé do eletrodo sempre com carga, como se a carga fosse uma parte do eletrodo. Se o eletrodo fica sem carga, e como se ele estivesse sem uma parte do seu corpo.” (Operador da siderúrgica)

“Um eletrodo desse é feito de partes, são de blocos de grafite que desgastam na reação.” (Operador da siderúrgica)

3. *“The Centre-periphery image schema”* (Santibáñez, 2002) Esquema-imagem centro-periferia.

“O material quente vai se esparramando em volta do eletrodo, e ele tem que ir empurrando ele pro meio novamente, na medida em que ele vai se afastando, se distanciando. Eu vejo isso também aqui na tela, mas principalmente na fumaça” (Operador de siderúrgica).

4. *“The Mass-count image schema”* (Santibáñez, 2002) Esquema-imagem quantidade de massa.

“Quando a grelha vai ficando mais lenta aí a gente sabe que é porque o material foi acumulando e aumentando o peso em cima dela.” (Operador da cimenteira)

“O lingote vai enchendo e a panela vai ficando mais leve. O operador da ponte tem que ser bom no controle da panela.” (Operador da siderúrgica)

5. *“The Stand-verticality-horizontality image schema”* (Lemmens, 2004) Esquema-imagem verticalidade-horizontaldade.

“O material vai caindo na grelha e vai formando um monte que sobe, cresce para cima... É o boneco de neve. Ele avacalha a temperatura do sistema.” (Operador da cimenteira)

“O material fundido vai rolando e forma uma lâmina fina em cima do lingote, e vai enchendo e subindo até a borda, mas sem transbordar.” (Operador da siderúrgica)

6. *“The Near-far image schema”* (Lemmens, 2004) Esquema-imagem perto-longe.

“A medida que ela balança, ela vai levando o material para longe da boca do forno.” (Operador da cimenteira)

7. *“The Full-empty image schema”* (Lemmens, 2004) Esquema-imagem cheio-vazio.

“A panela vai esvaziando e o lingote vai enchendo.” (Operador de siderúrgica)

“Se a grelha vai enchendo, tem que fazer ela esvaziar; e a gente vai movendo o material pra frente para ela esvaziar senão atrapalha a temperatura do forno.” (Operador da cimenteira)

8. “*The Movement, activity and functionality image schemata*” (Lemmens, 2004). Esquema-imagem movimento, atividade e funcionalidade.

“Eu vou entrando pra dentro das telas do sistema e tenho que ajustar um parâmetro já votando pra trás e indo corrigindo as mudanças que ele mesmo já vai causando nos outros.” (Operador da siderúrgica)

“Eu levanto a temperatura com baixando a vazão de ar e ficando de olho no balanço da grelha, que não pode acumular material senão sobe a temperatura de novo...” (Operador da cimenteira)

9. “*The Balance image schema*”(Lemmens, 2004) Esquema-imagem equilíbrio.

“O forno tem que ficar equilibrado e pra equilibrar ele tem que controlar o recuperador; quando o recuperador oscila ele faz alterar a temperatura e a pressão do sistema todo.” (Operador da Cimenteira)

A Tabela-1 sintetiza os tipos de esquemas-imagem encontrados na fala dos operadores.

<i>Image-Schema</i>	Esquema-Imagem	Processo de Produção
<i>The Link image schema</i>	Esquema-imagem ligação	Siderurgia
<i>The Part-whole image schema</i>	Esquema-imagem parte-todo	Siderurgia
<i>The Centre-periphery image schema</i>	Esquema-imagem centro-periferia	Siderurgia
<i>The Mass-count image schema</i>	Esquema-imagem quantidade de massa	Siderurgia Cimento
<i>The Stand-verticality-horizontality image schema</i>	Esquema-imagem verticalidade-horizontaldade	Siderurgia Cimento
<i>The Near-far image schema</i>	Esquema-imagem perto-longe	Cimento
<i>The Full-empty image schema</i>	Esquema-imagem cheio-vazio	Siderurgia
<i>The Movement, activity and functionality image schemata</i>	Esquema-imagem movimento, atividade e funcionalidade	Siderurgia Cimento
<i>The Balance image schema</i>	Esquema-imagem equilíbrio	Cimento

Tabela 1 – Os esquemas-imagem detectados na fala dos operadores pelos métodos de entrevista da A.E.T. e da psicossociologia.

O controle de processo por intermédio de um sistema automatizado aparenta ser puramente abstrato e envolvendo representações mentais. Apenas na aparência. Conforme demonstrado, a inteligência do controle do processo, que realiza deduções e inferências a todo momento provém, de fato, do corpo que vivenciou o processo de produção concretamente. A cognição vem da ação, ação incorporada, mente incorporada, como atestam os discursos e as ações dos operadores.

Os registros de discursos dos operadores, analisados de acordo com o contexto das situações de entrevista, mostram que a compreensão conceitual ou a abstração do operador de

processo contínuo ocorre como uma metáfora da compreensão do próprio movimento deste no trabalho (Johnson e Rohrer, 2006) – Os conceitos e proposições na mente são como que metáforas de movimentos e atos provenientes do corpo que atuou, em sua história, no processo concreto de produção e trabalho.

Esta espécie de sistema metafórico, explicado por Rohrer (2005); Johnson e Rohrer (2006) e por Johnson (1987), projeta-se na linguagem e na ação do trabalho enquanto meios de raciocinar, de planificar a ação e de gerar compreensão para inúmeras situações no trabalho. A compreensão de uma proposição no trabalho envolve estar situado, contextualmente, atuante (incorporado, *en-agido*) em um espaço definido. Estar atuante, “*ser-no-mundo*”, “*estar-na-ação*”, sob certos limites dados na materialidade de tempo (temporalidade do processo de produção) e do espaço (no qual se desencadeiam os atos, os gestos do corpo físico e os modos operatórios). Os esquemas que operam nesta *atuação-incorporação* o fazem de modo a tornar o mundo da produção - ou o “*mundo de cada um*” (Rabardel e Pastré, 2005), que contém a organização da ação como estrutura da situação e como fruto da experiência - passível de inteligibilidade e compreensão; passível, também, de intercompreensão com outros agentes aí acoplados, situados e atuantes numa mesma rede, também, de intersubjetividade e cognição compartilhada.

O que nos diz a via empírica da realidade quanto ao modelo da representação mental? O mesmo que nos tem dito a via teórica e epistemológica. As “*Dimensões do Embodiment*” (Rohrer, 2006) estão presentes no controle do processo contínuo – A presença do corpo e dos esquemas incorporados de ação, em atuação, são o que configuram a “representação” para o controle de processo. E o respaldo teórico, epistemológico e filosófico para esta abordagem do universo empírico de uma “ausência de representação” é tão amplo que Peschl (2000) prefere utilizar o termo “*representação sem representação*” para se referir ao processo de “conhecer” e de gerar conhecimento como mecanismos de transformação dos “*embodied schemata*”. Longe da representação como algo “desincorporado”, este autor diz que a “representação” não é determinada pelo ambiente mas pela organização, estrutura e restrições referentes a um sistema sensorio-motor situado num dado contexto social e cultural e simultaneamente encarnado no corpo por via dos esquemas e metáforas de ação ou “*embodied-schemas*” (Johnson, 1987).

Ora, mas no lugar da representação, tem-se as construções incorporadas resultantes de esquemas incorporados gerados pela história de inserção, de “corpo presente” num dado processo de trabalho. Estas construções funcionam, quando numa necessidade de atividade mental, atividade abstrata, tomada de decisão, construção e ou “*planificação da ação*” (Leplat, 1986), como “*metáforas*” ou “*imagens metafóricas*” que se apóiam na experiência com o mundo físico da ação para, daí, tornarem-se construções para o mundo abstrato da representação: O que na literatura recebe o nome de “*Image Schemata*” (Rohrer, 2005; Rohrer, 2006; Johnson, 1987; Johnson e Rohrer, 2006). “*Nós, humanos, pensamos com atos e nós agimos como modo (meio) de construir pensamento (“representação”) – Cognição é ação*” (Johnson e Rohrer, 2006).

E no controle de processo contínuo? Um operador controla o processo produtivo por meio da elaboração de representações? Desde que se assuma como representação uma construção cognitiva como modelo de “*embodied mind*”, sim. Com o corpo. Com o ato. Com o ato armazenado no corpo pela história (*embodied schemata*).

Na realidade, a epistemologia sobre “representação para controle de processo contínuo” sempre esteve instaurada sobre uma “falha ontológica”: A de considerar que a dita representação ocorre sem relação com a experiência incorporada do operador; com sua história incorporada ou com a sua ação incorporada.

O operador não representa o processo e não o controla por representação. Na realidade, a “inteligência” que controla o processo não está no sistema nervoso do operador da IPC, mas sim no corpo que vivenciou a experiência da “área” e no corpo que, a todo momento, se mantém em contato com a área. Está no grande corpo estendido sobre a planta de produção, formado pelo coletivo de trabalhadores que se movimentam e se banham num mar de informação do qual o operador se serve para controlar o processo de produção. Neste trabalho de pesquisa, os dados indicam que os operadores que “*sofreram na carne a experiência de trabalharem como peões da área*” (fala de um operador que controla a IPC por sistema automatizado) possuem “representações” de qualidade superior às “representações” dos operadores que começaram diretamente na “sala de controle” da IPC.

Os que possuem “*image-schemata*”, “*embodied-schemata*” ontogeneticamente corporificados pela história de contato com a planta, pela “aculturação” e “socialização” ao universo concreto da planta e puderam “incorporar” o processo produtivo em seus corpos na forma de esquemas para ação ou esquemas incorporados – estes operadores possuem uma “*embodied-competency*” ou *competência incorporada* que tornam sua ação mais eficiente que a ação dos colegas que iniciaram o trabalho diretamente no painel de controle ou no sistema automatizado atualmente em uso.

Quais outros resultados esta pesquisa detectou? Os agentes que estiveram incorporados na planta, ao longo de sua história, valem-se mais dos esquemas imagem “*image-schemata*” e, portanto:

- a) *Planificam a ação* (Leplat, 1986) com mais eficiência;
- b) Controlam o processo de produção da fábrica com menor variação e com menos oscilações;
- c) Mantêm o processo produtivo por um tempo maior dentro dos níveis esperados de normalidade quando comparados como os operadores que jamais trabalharam na área;
- d) Tomam decisões mais eficazes;
- e) Gastam menos tempo nesta tomada de decisão;
- f) Possuem um vocabulário repleto de imagens metafóricas herdadas do tempo que trabalhavam na área (“*image-schemata*” – Johnson, 1987; Rohrer, 2005), as quais permitem uma “*intercompreensão*” (Zarifian, 1999) mais ágil, rápida e eficiente com os demais atores da produção e um estabelecimento de comunicação que é bem mais eficaz na solução de problemas inesperados, imprevistos, eventos, panes, quebras, desvios de normalidade do processo, desvios e variações na qualidade da matéria-prima, etc);
- g) Conseguem retornar o processo aos parâmetros de normalidade com maior rapidez e facilidade que os demais;
- h) Solucionam problemas com maior rapidez e sem necessidade de correções e re-correções;
- i) Demonstram menos conhecimento teórico, menor atividade de abstração e de raciocínio analítico e estratégias e planificação de ações muito pouco baseadas em regras (visto que os outros operadores, cuja história se iniciou no “controle” do processo, apegam-se mais às normas e procedimentos prescritos da IPC...).

É como se o corpo do operador, seus músculos, seus nervos e estruturas aferentes e sensoriais se estendessem por toda a planta, por meio de recursos diferenciados de comunicação extra-sala de controle, os quais, de fato, tornam o operador como um “corpo estendido e situado” sobre a refinaria, sobre a fábrica de cimento, sobre a usina – corpo que reconstrói e reorganiza os sinais do processo a todo momento e os “reformula” numa função de re-enquadramento segundo sua estrutura e sua organização interna formada por esquemas incorporados para a ação e “*image-schemata*” adquiridos em sua “*história de área, história*

carnal na planta”. Vem desta história de carne, de seus elementos concretos, o que agora o observador imagina tratar-se puramente de raciocínios, imagens e estratégias mentais para a ação eficaz sobre o processo. Eis a representação.

6. Considerações finais

Não se trata, aqui, de afirmar que se deva analisar o substrato material do cérebro e suas leis visto que estes não explicam o fenômeno da “representação sem representação” (Peschl, 2000). Está-se no campo de algo que acontece justamente na interface entre o universo biológico e o universo social. Poderíamos relatar dezenas e centenas de casos que se encaixam perfeitamente no modelo do “*embodiment*”. Mas a própria literatura já o fez por nós sem conseguir, entretanto, denominar o fenômeno que ela mesma retratara. Alguns autores buscaram respaldo em Vygostsky, Lúria, Leontiev e Piaget. Estes pensadores não estão em contradição com o “*embodiment*”. Pelo contrário, eles o reforçam. Apenas um passo a frente, rumo à noção de “*co-especificação*” mútua entre o universo biológico do organismo e o universo social e físico exterior a este, e tais pensadores teriam enunciado, com todas as letras, e literalmente, o que hoje as ciências cognitivas apontam: Que a cognição é ação incorporada (“*embodiment*”). Na Ergonomia Cognitiva, os exemplos e casos abundam.


A atividade cognitiva envolvida no processo de trabalho mais abstrato e “mental” (Controle de processo contínuo de produção em indústrias de processo contínuo) abarca esquemas do tipo “*image-schematic*” que se distinguem de imagens mentais ou representações supostamente objetivistas. Um “*esquema-imagem*”, então, não é do tipo de imagem que traduz, de forma plena, o que ocorre no mundo da produção como se fosse uma representação deste mundo. Não são representações proposicionais e não podem ser representadas de uma forma proposicional. Ou seja, não podem ser convertidas em conjuntos arbitrários de símbolos, pontos, superfícies, etc. A realidade cognitiva dessas imagens esquemáticas não envolve o raciocínio simbólico e proposicional, embora possam ser descritas proposicionalmente ou como imagens. Na visão de Lakoff (1987), “*image-schematic transformations*”, em contraste com as representações proposicionais, são operações recorrentes naturais, de caráter não proposicional, constituindo-se num nível de generalidade e abstração que envolve padrões resultantes de um considerável número de experiências no domínio incorporado da ação, bastante estruturadas na experiência física, nas percepções, no manuseio de instrumentos e objetos no processo de trabalho.

Esses padrões ou esquemas contêm alguns elementos básicos ou componentes descritos como estruturas bem definidas e com certa flexibilidade para adequar a ação conforme demandas da situação. Isso resulta na competência do operador para ordenar as experiências na atividade (organizá-las) e gerar compreensão e interpretação (Jackendoff, 1987) necessárias para a ação adequada diante de eventos e outras situações da produção.

7. Referências bibliográficas

- Bainbridge, L. (1987). Ironies of automation. In: Rasmussen, J.; Duncan, K.; Leplat, J. *New technology and human error*. (pp. 128-147). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Becker, H.S. (1997). *Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Hucitec.
- Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris: Odile Jacob Sciences.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Enriquez, E. (1995). La Psychosociologie au carrefour. *Rev. Intl. Psychosociol.*, 1 (1).
- Gibbs, R. W. e Colston, H. L. (1995). The cognitive psychological reality of image schemas and their transformations. *Cogn. Linguistics*, 6, 347-378.

- Jackendoff, R. (1987). *Consciousness and the Computational Mind*. Cambridge: MIT Press.
- Johnson, M. (1987). *The body in the mind: the bodily basis of imagination, reason and meaning*. Chicago: University of Chicago Press.
- Johnson, M. e Rohrer, T. (2006). We are live creatures: Embodiment, American Pragmatism, and the Cognitive Organism. In: Zlatev, Jordan *et al.* (Eds.). *Body, language and mind*. (pp. 97-132). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire and dangerous things: what categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. e Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lemmens, M. (2004). Metaphor, image schema and grammaticalisation: a cognitive lexical-semantic study. *Journée d'Etudes Grammar and Figures of Speech*, 1, 18-37.
- Leplat, J. (1986). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. Paris: Octarès Éditions.
- Merleau-Ponty, M. (2006). *A estrutura do comportamento* (M.V.M. Aguiar, Trad.). São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1942).
- Merleau-Ponty, M. (1999). *Fenomenologia da percepção* (2ª ed.). (C.A.R. Moura, Trad.). São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1945).
- Peschl, M. (2000). *Understanding representation in the cognitive science*. New York: Kluwer Academic.
- Rabardel, P. e Pastré, P. (2005). *Modèles du sujet pour la conception; dialectiques activités développement*. Paris: Octarès.
- Rohrer, T. (2005). Image Schemata in the Brain. Em: Beate, H. e Grady, J. (Eds.). *From Perception to Meaning: Image Schemas in Cognitive Linguistics*. (pp. 165-196). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Rohrer, T. (2006). The body in space: dimensions of embodiment. Em: Zlatev, J. (Eds.). *Body, language and mind*. (pp.48-73). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Santibáñez, F. (2002). The object image-schema and other dependent schemas. *Atlantis*, 24, 26-41.
- Searle, J. (1998). *O mistério da consciência* (A.Y.P.Uema, e V. Safatle, Trans.). São Paulo: Paz e Terra.
- Schön, D. (2000). *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Turner, M. (1996). *Reading Mings; the study of english in the age of cognitive science*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Varela, F; Thompson, E. e Rosch, E. (1993). *Embodied Mind: Cognitive science and human experience*. New York: MIT Press.
- Vygotsky, L. (1996). *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1982).
- Wisner, A. (1987). *Por Dentro do trabalho*. São Paulo: Oboré.
- Wisner, A. (1994). *A inteligência no trabalho*. São Paulo: Fundacentro.
- Zarifian, P. (1999). *Objectiv Compétence*. Paris: Liasons.

 – **G.C. Bouyer** é Engenheiro Químico (Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG), Mestre em Engenharia de Produção (UFMG) e Doutor em Engenharia de Produção (Universidade de São Paulo – USP). Integrante do Programa PAE-CAPES. Atua como Professor na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP, MG). *E-mail* para correspondência: gilbertcb@uol.com.br.