



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 13 2012 022017-1 E2



(22) Data de Depósito: 31/08/2012

(43) Data da Publicação: 14/07/2015
(RPI 2323)

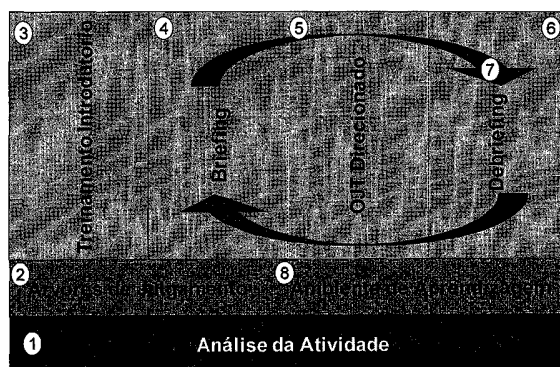
(54) **Título:** PROCESSO DE TREINAMENTO PARA TRANSFERÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO TÁCITO

(51) **Int.Cl.:** H99Z99/00

(73) **Titular(es):** Universidade Federal de Minas Gerais

(72) **Inventor(es):** FRANCISCO DE PAULA ANTUNES LIMA, PAULO HENRIQUE MARQUES DA SILVA, Rodrigo Magalhães Ribeiro

(57) **Resumo:** PROCESSO DE TREINAMENTO PARA TRANSFERÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO TÁCITO. A matéria tratada remete ao pedido de patente PI1103375-4. A matéria tratada descreve um processo de treinamento no trabalho, direcionado especificamente para transferência e o desenvolvimento de conhecimento tácito; utilizando análise da atividade, construção de árvore de julgamentos, criação de um ambiente de aprendizagem (opcional), treinamento introdutório e treinamento no trabalho direcionado. Esse processo sistematiza o treinamento no trabalho de modo a possibilitar a redução do tempo e uma melhora de conteúdo do treinamento.



PROCESSO DE TREINAMENTO PARA TRANSFERÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO TÁCITO

A matéria tratada remete ao pedido de patente PI1103375-4. A matéria tratada descreve um processo de treinamento no trabalho, direcionado especificamente para a transferência e o desenvolvimento de conhecimento tácito; utilizando análise da atividade, construção de árvore de julgamentos, criação de um ambiente de aprendizagem (opcional), treinamento introdutório e treinamento no trabalho direcionado. Esse processo sistematiza o treinamento no trabalho de modo a possibilitar a redução do tempo e uma melhora de conteúdo do treinamento.

Existem dois tipos básicos de conhecimento na literatura: o explícito e o tácito. O conhecimento explícito é aquele que é tido como passível de codificação em algo que possa ser utilizado por humanos ou por máquinas. Exemplos são livros, manuais e procedimentos operacionais (PROs) – em se tratando de humanos – ou algoritmos e programas computacionais – em se tratando de máquinas. O conhecimento tácito, por sua vez, é aquele que advém da experiência humana em situações de trabalho e que não pode ser verbalizado ou colocado em regras que possam ser utilizadas, com sucesso, por pessoas inexperientes.

A existência desses dois tipos de conhecimento leva à possibilidade de se ter dois tipos de treinamento, um voltado para o ensinamento de procedimentos operacionais, manuais e conjuntos de instruções (ou seja, do denominado “conhecimento explícito”); geralmente feito dentro de salas de aula, e outro voltado para o treinamento prático, chamado de “treinamento no trabalho” ou de OJT (On the Job Training, do Inglês treinamento no trabalho).

São, pelo menos, dois os problemas e as limitações do treinamento baseado exclusivamente em “conhecimento explícito”. Primeiro: qualquer tipo de conhecimento dito explícito depende de conhecimento tácito para ser utilizado de maneira correta. O melhor exemplo disso são os hieróglifos ainda não decifrados, que apesar de serem “explícitos” – pois que foram escritos – não são entendidos por ninguém. O elo que permitia a leitura deles – isto é, o conhecimento tácito das pessoas que utilizavam aquela linguagem – foi perdido

no tempo. O segundo problema é que “as regras não contêm as regras para sua própria aplicação” – o que é denominado de “regressão das regras” (Wittgentein, L. *Philosophical investigations*. Oxford: Blackwell, (1953)). Isso significa que a pessoa tem que ser capaz de interpretar o que está escrito, de julgar sua pertinência e de aplicar a regra ou a informação contida no documento ao problema em questão. Em suma, toda ação é situada e deve levar em consideração elementos do contexto que sempre vão exigir experiência para serem avaliados adequadamente face as regras contidas em manuais ou procedimentos. Isto é o mesmo que dizer que peças de conhecimento explícito – livros, manuais e procedimentos operacionais – não são explícitas por si só (Ribeiro, R. (2007) Knowledge Transfer. Tese de Doutorado. Cardiff: Cardiff University.).

Já em relação ao treinamento no trabalho não foi encontrada nenhuma literatura que trate da ligação entre esse tipo de treinamento e o desenvolvimento de conhecimento tácito. De maneira geral, existe uma vasta literatura de como executar um treinamento no trabalho, mas todas as propostas convergem para os mesmos pontos centrais: (1) mostre como fazer, (2) explique os pontos principais, (3) faça novamente, (4) deixe os aprendizes tentarem fazer o trabalho, mas sob sua supervisão, (5) dê *feedback* e (6) deixe os aprendizes fazerem por conta própria (McCord, A. Job training. In: Craig, R. (Ed.). *Training development handbook: a guide to human resource development*. Nova York: McGraw-Hill, 1987, 3 ed.; Jacobs, R. L. *Structured on-the-job training: unleashing employee expertise in workplace*. São Francisco: Berrett-Koehler, 2003; Walter, D. *Training on-the-job*. Alexandria: ASTD, 2002.; Rothwell, W. J.; Kazanas, H.C. *Improving on-the-job training: how to establish and operate a comprehensive OJT program*. São Francisco: Jossey-Bass Publisher, 1994.). Porém, tal literatura não trata do conhecimento tácito de maneira direta, o que poderia, como será mostrado, criar um treinamento voltado especificamente para a transferência e desenvolvimento de conhecimento tácito. Ainda por cima, com poucas exceções (Ribeiro, Rodrigo (2007) Knowledge Transfer. Tese de Doutorado. Cardiff: Cardiff University; Collins, Harry. *Tacit and Explicit Knowledge*. Chicago: The

University of Chicago Press, 2010 e Ribeiro, Rodrigo (2012a) Tacit knowledge management. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, doi: 10.1007/s11097-011-9251-x), só se encontra na literatura um tipo de conhecimento tácito, que foi definido, há mais de 45 anos atrás, simplesmente
 5 pela expressão “nós sabemos mais do que conseguimos falar” (Polanyi, Michael (1966). *The tacit dimension*. London: Routledge & Kegan Paul.).

Nessa proposta, trabalha-se com três tipos de conhecimento tácito: o somático, o contingencial e o coletivo (Ribeiro, R (2012a) Tacit knowledge management. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, doi:
 10 10.1007/s11097-011-9251-x). O conhecimento tácito somático refere-se às habilidades sensoriais e motoras que as pessoas desenvolvem em um determinado campo de atividade. Por exemplo, operadores de indústria experientes conseguem identificar problemas nas máquinas somente com base nos ruídos, na vibração ou mesmo na cor da fumaça na chaminé. O cerne do
 15 que se denomina “manutenção sensível” também é feito com base no conhecimento tácito somático. Um bom inspetor de manutenção, por exemplo, consegue escutar problemas no rolamento colocando uma caneta entre os dentes ou no ouvido e encostando-a no mancal do motor da mesma maneira que um médico ausculta os batimentos cardíacos com seu estetoscópio. Por
 20 fim, radiologistas experientes conseguem ver diferentes tipos de problemas em radiografias enquanto o paciente consegue somente visualizar diferentes tonalidades de cinzas.

O conhecimento tácito contingencial, por sua vez, é um tipo de conhecimento que é tácito devido a questões de desenvolvimento tecnológico
 25 da área ou devido a questões contingenciais. O melhor exemplo são as regras que estão embutidas em práticas cotidianas, que são aprendidas de maneira automática sem que haja percepção de que algo está sendo aprendido. Porém, percebe-se que tais regras existem quando alguém as quebra.

Por fim, existe o “conhecimento tácito coletivo” (Collins, H. *Bicycling in the moon: Collective tacit knowledge and somatic-limit tacit knowledge*. *Organization Studies*, 28(2), pp 257–262, 2007). Esse tipo de conhecimento
 30 tácito habilita as pessoas a realizarem atividades que dependem de imersão

em uma cultura (seja técnica ou não) para que tais atividades sejam bem feitas. É esse tipo de conhecimento tácito que permite às pessoas, por exemplo, ter fluência linguística em uma língua natural, saber se comportar em diferentes ocasiões e fazer “julgamentos corretos” (Wittgentein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford: Blackwell.).

Três tipos de julgamentos foram identificados como sendo essenciais para qualquer atividade, seja operacional (chão-de-fábrica) ou gerencial: o “julgamento de similaridade/diferença”, o “julgamento de relevância/irrelevância” e o “julgamento de risco/oportunidade” (Ribeiro, R. Tacit knowledge management. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, doi: 10.1007/s11097-011-9251-x; Ribeiro, Rodrigo (2012b) Levels of Immersion, Tacit Knowledge and Expertise. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, doi: 10.1007/s11097-012-9257-z (2012)).

Ser capaz de fazer julgamentos de *similaridade e diferença* é o que permite a profissionais experientes identificarem um problema ou uma tendência onde novatos nada veriam. Um problema ou uma tendência significa uma diferença em relação à normalidade e novatos não têm experiência necessária para saber julgar o que é normal e o que é diferente. Um exemplo real exemplifica essa habilidade. Um novato foi mandado para avaliar a descarga de um material com temperatura de 650°C e, ao olhar o material caindo certinho dentro de uma panela de 60 toneladas, disse ao seu supervisor pelo rádio que estava indo tudo bem. O supervisor experiente resolveu ir checar e, ao se aproximar o suficiente para ver a descarga, chamou o novato ao rádio e mandou parar a descarga imediatamente; o material encheu a panela até o topo e, se não fosse o supervisor, iria derramar causando um incidente ou talvez até um acidente. A razão é que o material estava muito fino e quente e, por isso, estava correndo muito rápido, mas o novato não sabia distinguir o que era “correr rápido” por que ele não tinha experiência em ver o que era “correr normal”. Isto é, ele não tinha experiência para identificar o problema por que não tinha sabedoria para julgar a similaridade/diferença.

O conhecimento tácito coletivo também possibilita aos que o possuem criar contraste entre cenários, com base na identificação das diferenças entre

eles e de particularidades que os aproximam ou os distanciam de casos anteriores. Isto é essencial para a análise de possíveis estratégias empresariais, para poder tirar o máximo proveito de visitas técnicas a outras indústrias ou para saber o que é necessário se adaptar quando da
5 transferência de tecnologia de uma localidade para a outra.

A capacidade de fazer julgamentos de relevância e irrelevância, por outro lado, habilita os experientes, em qualquer nível da organização, a priorizar melhor suas atividades e as da sua equipe de acordo com o objetivo e mudanças inesperadas no contexto; a identificar a informação ou dado que é
10 importante em cada situação, a identificar as mudanças ou tendências chaves, a avaliar os prós e contras das opções existentes e a obter melhores soluções de compromisso. Isto é, o que é relevante ou irrelevante varia de uma área para outra e de uma situação para outra e experiência é necessária para fazer essa distinção, levando em conta tanto as especificidades da área como as
15 particularidades da situação.

Por fim, julgamentos de *risco e oportunidade* se aplicam tanto no caso de gerentes e executivos(as) quando da tomada de decisões (por exemplo, sobre os riscos, as oportunidades e o "*timing*" correto de sair ou entrar em um novo negócio ou de se optar por um estrutura organizacional em detrimento de
20 outra), como no de um operador que tem que avaliar os riscos das atividades em curso ou por fazer. Julgar um risco ou uma oportunidade demanda uma avaliação das consequências de curto, médio e longo prazos, das ações tomadas ou possíveis de serem tomadas o que, novamente, exige um conhecimento tácito conectado à área em questão.

Todas as habilidades advindas do desenvolvimento dos tipos de conhecimento tácito supracitados, em uma determinada área de atuação, permitem aos profissionais que os detêm agir com maior rapidez e nível de acerto. Isso se aplica tanto às habilidades motoras e sensoriais no chão de fábrica (baseadas em conhecimento tácito somático) quanto à habilidade de se
30 fazer "julgamentos corretos" (baseadas em conhecimento tácito coletivo), que está presente em qualquer atividade operacional ou gerencial. No caso de atividades que demandam trabalho manual, as habilidades do corpo se somam

às de julgamento se fundindo no que se chama simplesmente de “experiência”.

Rapidez e acerto no agir é o resultado de se focar e valorizar o desenvolvimento e a presença do conhecimento tácito nas empresas. Em outras palavras, quanto maior o nível de expertise, mais rapidamente os indivíduos agem e reagem às situações. Uma avaliação de risco mais célere pode significar a diferença entre um acidente em potencial e um acidente real, da mesma maneira que a avaliação de uma oportunidade pode ser a diferença entre ser o primeiro ou o segundo a inovar ou a identificar um novo nicho de mercado. Rapidez em atuar corretamente tem um impacto positivo na eficácia e produtividade de qualquer organização, seja relativa ao uso das habilidades físicas (conhecimento tácito somático) ou na recuperação seletiva de informações, experiências e casos para a tomada de decisões acertadas (conhecimento tácito coletivo).

As metodologias de treinamentos no trabalho presentes no estado da técnica são generalistas, apresentando passos ou etapas a serem seguidas. Além disso, não abordam como essas podem ser otimizadas para se ter um treinamento voltado especificamente para a transferência do conhecimento tácito.

Como consequência, o *treinamento no trabalho tradicional* pode estagnar-se, demorar muito tempo ou até mesmo não funcionar.

Uma das razões disso é que, quanto mais experiência as pessoas adquirem, mais as regras e maneiras de se fazer as coisas competentemente ficam embutidas nas suas práticas. Como resultado, a transferência de conhecimento entre novatos e experts encontra um problema denominado de “saliência desencontrada”, que é quando aqueles que estão aprendendo “não sabem as perguntas corretas a serem feitas” e os experts “não se dão conta que precisam dizer certas coisas aos aprendizes” (Collins, Harry (2001) Tacit knowledge, trust and the Q of sapphire. Social Studies of Science, 31(1), pp 71–85.). Tradicionalmente, o problema da “saliência desencontrada” é solucionado com muitos meses ou mesmo anos de acompanhamento dos novatos pelos experts e, principalmente, durante a solução de problemas que ocorrem no ambiente de trabalho. Na medida em que ocorrem, as

oportunidades de aprendizado aparecem e, dessa maneira, o treinamento no trabalho pode vir a funcionar a longo prazo.

O ponto negativo do treinamento no trabalho tradicional é que ele é mais reativo do que pró-ativo. Precisa-se esperar por problemas, erros, incidentes ou mesmo acidentes, reais ou potenciais, para que eles abram a oportunidade de os novatos aprenderem e o conhecimento tácito dos experts vir à tona. Isto é, sem uma maneira sistematizada de fazer o treinamento no trabalho, os novatos têm de errar (ou quase isto) para somente então o expert se dar conta de que deveria ter falado sobre aquilo antes de o problema ocorrer ou, caso não haja tempo para isto, para que os novatos aprendam com os erros.

Um problema adicional é que algumas vezes o expert não consegue nem mesmo explicar como desenvolve as atividades do seu dia-a-dia por isto estar embutido nas suas práticas de uma maneira que nem ele consegue identificar. Isto está ligado não só às habilidades somáticas, mas aos tipos e combinações de tomada de decisões que ele tem de fazer – que sempre exigem um julgamento prévio – nas situações de trabalho. Por isto, é necessário um processo que explicita esses pontos para os novatos, o que o treinamento no trabalho tradicional não faz de forma sistematizada e focada tal qual a proposta aqui apresentada.

Em suma, o treinamento no trabalho tradicional demanda um longo prazo, sem garantias de sua eficiência e possui um risco associado à maneira como ele vem sendo feito até então. Isso pede por uma nova proposta de treinamento prático que denominado “treinamento no trabalho para transferência e desenvolvimento de conhecimento tácito” – ou, em sua forma abreviada “Método 4T” (Treinamento no Trabalho para Transferência do Tácito).

Diferentemente do treinamento no trabalho tradicional, o método pleiteado tem como objetivo transferir o conhecimento tácito dos experts para os novatos da maneira mais rápida possível e sem comprometer a qualidade do treinamento ou do trabalho ou a segurança. O método pressupõe que o conhecimento tácito advém da experiência das pessoas em determinadas formas de vida ou culturas técnicas e do seu acúmulo ao longo dos anos e,

portanto, sua disseminação só pode ser feita por intermédio de um processo sistematizado para sua transferência e desenvolvimento pelos novatos. Isso demanda a explicitação dos “pontos de atenção” a serem analisados pelos novatos e ensinados pelos experts em situações de trabalho. Tais pontos, quando analisados e colocados de acordo com o nível de complexidade e interdependência com outros pontos cria as chamada “árvores de julgamentos”. Tendo a “árvore de julgamentos” como elemento central do processo, trabalhou-se também nos “ambientes para aprendizagem”, tanto do ponto de vista físico como social. Por fim, a circularidade entre prática e reflexão é promovida de maneira a possibilitar uma constante interação e discussão dos pontos de atenção entre os novatos e desses com os experts, o que acelera o treinamento no trabalho.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A **Figura 1** mostra o esquema geral do Processo 4T.

15 A **Figura 2** mostra um exemplo de árvore de julgamento para o julgamento de “Viabilidade da corrida”.

A **Figura 3** mostra um exemplo de árvore de julgamento para o julgamento de “Tipo de intervenção para retirada do bode”.

20 A **Figura 4** mostra um exemplo de árvore de julgamento para o julgamento de “Andamento do corte do bode”.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Apresenta-se abaixo uma descrição detalhada de cada uma das etapas do Processo de Treinamento no Trabalho para Transferência do Tácito (Figura 1).

25 Após a explicação do processo, segue-se o item “Exemplo”, onde alguns dos principais resultados advindos da aplicação do processo ora proposto são apresentados.

O Processo de treinamento para transferência e desenvolvimento de conhecimento tácito é caracterizado por compreender as seguintes etapas (Figura 1):

30

- a) Análise da atividade (1), onde se define e obtêm-se as características intrínsecas da atividade real;
- b) Construção da árvore de julgamentos (2), onde se identificam os níveis de complexidade e a interdependência entre julgamentos, hierarquizando-os em forma de árvore;
- c) Treinamento introdutório (3), onde se capacita os experts e os novatos na utilização do processo;
- d) "Briefing" (5), etapa onde os experts definem os julgamentos alvo a serem desenvolvidos, fornecendo informações sobre os pontos de atenção significativos a serem exercidos na próxima situação de trabalho;
- e) OJT direcionado (6), onde os novatos praticarão as tarefas alvo sendo acompanhados pelos experts;
- f) "Debriefing" (7), onde o Novato será avaliado pelo expert quanto ao seu desempenho no OJT direcionado (6) e em relação a outras ocorrências significativas ocorridas; e,
- g) Repetição e retroalimentação das etapas 5, 6 e 7 (8).

Análise da Atividade (1)

O Processo de Treinamento para Transferência e Desenvolvimento de Conhecimento Tácito caracteriza-se pela etapa de análise da atividade (1) compreender os seguintes passos:

- a) levantamento de documentos relacionados;
- b) acompanhamento das práticas;
- c) acompanhamento direcionado das atividades;
- d) autoconfrontação;
- e) instrução ao sócia (opcional);
- f) confrontação entre atividade prescrita e real;
- g) investigação das ações em perspectiva situada; e,
- h) enumeração dos julgamentos necessários.

De forma a iniciar essa etapa, deve ser realizado um levantamento de documentos relacionados à atividade e à equipe, tais como procedimentos

operacionais (PROs), organogramas funcionais, histórico, escopos e conteúdos dos treinamentos formais já vivenciados pelos profissionais, bem como seu currículo técnico.

Paralelamente, deve ser iniciado o acompanhamento das práticas e, se
5 necessário, o de outros eventos cotidianos como reuniões, treinamentos, interações profissionais ou mesmo momentos mais informais. Entrevistas não estruturadas também auxiliam para um melhor entendimento de aspectos da atividade passíveis de verbalização, informações sobre o currículo prático dos profissionais (i.e. experiências anteriores, tempo de experiência na atividade,
10 etc.), podendo tais entrevistas serem gravadas e transcritas, de modo a permitir o uso de ferramentas de busca e análise e facilitar nas próximas etapas.

Tais iniciativas têm como objetivo a busca de elementos básicos para a utilização das seguintes ferramentas de análise: “acompanhamento direcionado das atividades”, “autoconfrontação” e “instrução ao sócia”.

15 Durante o “acompanhamento direcionado das atividades”, o analista deve buscar ser instruído *in situ* sobre as práticas, obtendo respostas para perguntas do tipo “*o que é importante observar?*”, “*o que está sendo feito?*”, “*como se faz?*”. Deve evitar-se formular questões com a palavra “deve” (i.e. “*Como isso deve ser feito?*”) ou uso de condicionantes, tais como “se” (i.e. “*O que deveria ser feito se...*” ou “*O que aconteceria se...*”), pois as mesmas levam
20 para fora da prática presente e acabam remetendo à dimensão prescritiva ou descrições formais da atividade. Em casos onde a abordagem durante a atividade não for possível ou for insuficiente, pode-se fazê-la depois da prática, minimizando ao máximo o tempo decorrido entre a observação da prática e a
25 abordagem dos profissionais.

A “autoconfrontação” sugere que os profissionais devem ser confrontados com sua própria prática. Uma das maneiras de se fazer isso é filmar a atividade e confrontar os profissionais com os vídeos produzidos, incitando-os a responder a mesma linha de questionamentos acerca das
30 decisões que tomaram, gestos e movimentos que executaram, elementos para os quais dirigiram a atenção. Nessa ferramenta, no entanto, busca-se um nível de detalhamento maior. Uma questão importante e que pode ser sugerida para

esse momento é “*Como você aprendeu isso?*”, possibilitando levantar informações sobre quais tipos de experiências passadas contribuíram efetivamente para a aquisição de determinada habilidade. (*Adaptado de Clot, Y. Trabalho e poder de agir. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.*)

5 A “instrução ao sócia” (ferramenta opcional, especialmente para casos onde a autoconfrontação é dificultada) consiste em sugerir ao profissional que descreva o que é necessário para que um sócia – no caso, o analista – o substitua em sua atividade passando despercebido. O intuito é basicamente o mesmo da autoconfrontação: aumentar o grau de detalhamento sobre a
10 descrição da prática e sobre os meios necessários para adquirir as habilidades requeridas para exercê-la. (*Adaptado de Clot, Y. Trabalho e poder de agir. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.*)

Para facilitar a análise, as verbalizações coletadas por meio desses processos também podem ser transcritas, de modo a permitir o uso de
15 ferramentas de busca e análise.

Em seguida, passa-se à análise dos dados coletados, momento no qual deve ser dada atenção a alguns pontos principais:

- (i) Confrontação entre a atividade prescrita e a atividade real (tarefa *versus* prática);
- 20 (ii) Investigação das ações em sua perspectiva situada, auxiliando na compreensão em profundidade, alcançando os níveis cognitivos de decisão, e em horizontalidade, explorando a dinâmica envolvida;
- (iii) Com base nos itens anteriores, passar à enumeração dos julgamentos necessários para cada operação significativa da atividade analisada.

25 **Construção da Árvore de Julgamentos (2)**

A partir de então, deve-se identificar, dentre os julgamentos enumerados, quais dependem de outros julgamentos mais básicos e quais são pré-requisitos para julgamentos mais complexos. Isso permite hierarquizá-los e dispô-los na forma de árvores de julgamento (Figura 2).

30 Enquanto as extremidades das ramificações correspondem a julgamentos básicos, os nós indicam a conjunção entre eles e a necessidade de se fazer um novo julgamento, já em um nível de complexidade superior.

Assim, quanto maior o número de ramificações e/ou outros nós abaixo do julgamento, mais complexo ele se torna. A forma mais simples de construção da árvore de julgamentos é partir daqueles mais complexos e, então, destrinchá-los nos julgamentos subsequentes dos quais eles dependem. Isso
5 deve ser feito sucessivamente até se chegar aos julgamentos considerados mais básicos ou até o nível de detalhamento almejado para o treinamento.

Cada julgamento da árvore pode ser analisado individualmente quanto aos tipos de conhecimento tácito e aos tipos de julgamento de modo a entender a melhor forma de transferi-lo. Por exemplo, um julgamento
10 relacionado à percepção visual possui contrapartidas somáticas e coletivas. Identificar defeitos em uma peça depende de acuidade e treino visual (conhecimento tácito somático), habilidade que só será adquirida por meio de prática, ou seja, tentando localizar defeitos em peças. Todavia, para isso é necessário ter conhecimento de padrões e tolerâncias de modo a julgar o que é
15 ou não um defeito e se ele é ou não aceitável (ie., julgamento de similaridade/diferença). Isso só será adquirido na medida em que ele adquira conhecimento tácito coletivo, socializando-se com as pessoas que já detêm esses conhecimentos.

Do ponto de vista dos tipos de julgamento, no mesmo exemplo constata-se a necessidade de se fazer julgamentos de similaridade/diferença. Algo
20 básico para se aprender esse tipo de julgamento é a exposição a contrastes. Se o aprendiz não vir vários tipos de defeitos, localizados em diversos lugares da peça, em diversas intensidades, ele poderá não aprender o suficiente – o que pode fazer do armazenamento de algumas peças com defeitos clássicos e
25 distintos uma ferramenta pedagógica.

Por sua vez, para serem desenvolvidos, julgamentos de relevância/irrelevância exigirão que os novatos tenham acesso aos elementos que subjazem, por exemplo, à priorização de ações e o estabelecimento de
prós e contras entre opções pelos experts. Julgamentos de risco/oportunidade,
30 da mesma forma, demandarão acesso aos elementos necessários para a compreensão dos riscos e identificação de oportunidades.

As considerações levantadas sobre cada julgamento, bem como as

árvores de julgamento construídas, devem ser apresentadas aos experts para validação e, caso seja necessário, ajustes. As próximas etapas deverão prosseguir apenas quando a árvore de julgamentos, na opinião dos experts, refletir a atividade real.

- 5 Em suma, visualizar a relação entre os julgamentos significativos de uma determinada atividade à luz dos tipos de conhecimento tácito e tipos de julgamento permite estabelecer diretrizes mais eficazes para proporcionar as experiências necessárias ao aprendiz. A árvore de julgamentos facilita a reflexão e a ênfase sobre tais aspectos, os quais normalmente se encontram
- 10 implícitos nas práticas e não são devidamente destacados nos formatos de treinamento no trabalho tradicionais.

Nas próximas etapas, as árvores de julgamento serão operacionalizadas como ferramentas para o processo proposto.

Treinamento Introdutório (3)

- 15 Depois de construídas as árvores de julgamento, é organizado um treinamento introdutório. Seu objetivo é capacitar os experts e demais envolvidos no treinamento de novatos para a utilização do processo. Em seu conteúdo são explicadas as árvores de julgamento e fornecidas considerações sobre como possibilitar a aprendizagem dos diferentes tipos de conhecimentos
- 20 tácitos e tipos de julgamento.

- Após o treinamento introdutório, passa-se ao ensino do ciclo constituído pelas etapas “*Briefing*”, “OJT Direcionado” e “*Debriefing*”, bem como sua repetição. Cada uma dessas etapas será explicada a seguir. Mas antes disso, é importante instruir a equipe na criação de um ambiente que propicie a
- 25 aprendizagem.

Criação de um ambiente de aprendizagem (4)

- As características do ambiente de treinamento interferem muito na aquisição de habilidades complexas. Inspirada nas ideias dos autores Burton, Brown e Fischer, essa etapa visa justamente a criação de condições sociais
- 30 para facilitar o processo de capacitação ao construir-se um “ambiente de aprendizagem” (*Burton, R. R.; Brown, J. S.; Fisher, G. Skiing as a model of*

instruction. In: Rogoff, B. J.; Lave, J. (eds.) Everyday cognition. Cambridge: Harvard University Press, 1984, p. 140 – 149). Para isso, deve-se propiciar interações mais eficazes entre experts e novatos; utilizar-se de ocorrências advindas da própria prática (tais como “erros”, problemas, etc) como principais recursos pedagógicos e de motivação. A conjuntura entre esses aspectos deve ser moldada para fornecer aos ingressantes elementos relacionados à vivência dos aspectos contextuais e situacionais das atividades. A esse ambiente de aprendizado dinâmico, motivador e, principalmente, qualificador, Recebendo o nome de “micromundo social”.

10 Interações mais eficazes entre novatos e experts implicam, primeiramente, em potencializar o diálogo sobre as práticas envolvidas numa atividade, e não somente sobre a dimensão prescritiva da mesma. O novato necessita de constante *feedback* dos experts, seja antes, durante ou depois dessas práticas.

15 Todavia, as interações não se restringem ao diálogo. Elas podem ocorrer por meio de gestos, auxílio na execução das práticas e mesmo na correção de erros. Essa interação na prática resulta, para o novato, na abertura de uma via de acesso aos valores, significados e identidade da comunidade de prática. Isso permitirá a ele reconhecer o que é correto ou errado, adequado ou inadequado dentro daquele contexto (isto é, desenvolver conhecimento tácito coletivo).

No tratamento de erros dos novatos por parte dos experts, em especial, é importante que sejam feitas correções construtivas, não apenas apontando a existência do erro e adotando posturas punitivas. Tratar um erro de forma construtiva significa utilizá-lo como recurso pedagógico, de modo que o novato venha a aprender com suas próprias falhas a identificá-lo e corrigi-lo (*Burton, R. R.; Brown, J. S.; Fischer, G. Skiing as a model of instruction. In: Rogoff, B. J.; Lave, J. (eds.) Everyday cognition. Cambridge: Harvard University Press, 1984, p. 140 – 149).* O mesmo pode ser dito em relação aos acertos. Um bom desempenho do novato deve ser enfatizado, de modo a se tornar uma referência para futuras tentativas.

São justamente as ocorrências que emergem da própria prática, como

os erros e acertos dos novatos, interferências advindas de aspectos situacionais e variações na utilização dos materiais da situação, os principais pontos a serem utilizados para ensinar.

Um ambiente que propicie a motivação dos novatos também parte de uma boa interação entre novatos e experts e um bom diálogo com as ocorrências advindas da prática. Além disso, é necessário perceber se as tarefas sugeridas aos aprendizes são condizentes com o nível de conhecimento e com as habilidades que eles detêm. Propor tarefas muito complexas ou muito simples pode acabar desmotivando os aprendizes.

No intuito de criar essas condições (que são pré-requisitos de todas as demais fases), o primeiro passo é escolher um julgamento para ser trabalhado durante as práticas – ou mais de um, caso possível. Isso permitirá ao expert concentrar seus esforços e ao novato focar sua atenção, permitindo um maior direcionamento do treinamento e potencializando os aspectos supramencionados.

A escolha dos julgamentos alvo deve ser condizente com o nível em que os novatos se encontram. O número de julgamentos, por sua vez, dependerá das características da prática e do grau de dificuldade em fazê-los.

Briefing (5)

“Briefing” é um termo militar utilizado para descrever o momento onde a tropa recebe instruções prévias para executar uma missão. Dentro do processo, constitui-se numa etapa onde os experts se reunirão com os novatos antes da operação, definindo o(s) julgamento(s) alvo(s) e fornecendo instruções sobre quais os pontos de atenção significativos, qual a forma de percebê-los, o que está envolvido e implicado nesses pontos etc. Também deve ser fornecido, quando possível, informações sobre o contexto da operação e como ele poderá interferir nos pontos de atenção.

Nessa etapa, as árvores de julgamentos podem ser utilizadas para auxiliar no entendimento dos novatos, especialmente se os julgamentos escolhidos dependerem de outros julgamentos já aprendidos.

OJT Direcionado (6)

Concluída a etapa do “*Briefing*”, os novatos deverão praticar os julgamentos escolhidos, sendo seu desempenho acompanhado pelo expert. Durante a prática, tanto quanto possível, os novatos devem ser instruídos a perceberem os pontos de atenção necessários aos julgamentos e ressaltados durante a etapa anterior.

Isso pode ser feito ao direcionar instruções, propor questionamentos e permitir experiências aos novatos em conformidade com o tipo de julgamento escolhido e os conhecimentos tácitos envolvidos na operação. Por exemplo, se o julgamento escolhido for de similaridade/diferença, o expert deve enfatizar contrastes entre situações distintas, sejam elas presentes durante a mesma prática ou lembradas de práticas anteriores. Se a operação depender largamente de conhecimento tácito somático, o expert deverá propiciar aos novatos a chance de executar repetições suficientes para que a contrapartida corporal seja aprendida.

No treinamento no trabalho tradicional, o aprendizado ocorre quase que aleatoriamente, conforme o que o ambiente da atividade oferece. Em contraste, o treinamento no trabalho direcionado, alicerçado nas árvores de julgamento e nos tipos de julgamento e conhecimento tácito, permite direcionar as experiências necessárias aos novatos durante as práticas.

Uma ferramenta opcional que pode ser utilizada para auxiliar o OJT Direcionado é a criação de “micromundos de complexidade crescente” (*Burton, R. R.; Brown, J. S.; Fischer, G. Skiing as a model of instruction. In: Rogoff, B. J.; Lave, J. (eds.) Everyday cognition. Cambridge: Harvard University Press, 1984, p. 140 – 149*) – aos quais prefere-se chamar aqui simplesmente “micromundos físicos” para distinguir do “micromundo social” discutido acima.

A construção de um micromundo físico consiste na elaboração de um contexto que “proveja ao estudante uma tarefa que ele possa cumprir com sucesso utilizando uma versão simplificada da habilidade final que deve ser adquirida” (p. 139). Progressivamente, esses micromundos são modificados com o intuito de tornar as tarefas gradualmente mais complexas, até que o estudante possa desempenhar integralmente a atividade de forma competente.

Essas modificações podem ser feitas ao manipular três elementos

básicos: os equipamentos utilizados para executar a tarefa, as configurações do ambiente físico no qual a tarefa é executada e as especificações da tarefa. Ao manipulá-los, é importante, primeiramente, garantir que a habilidade simplificada seja isomórfica à forma final da habilidade alvo em seus principais componentes. Também se deve garantir que não haverá supersimplificação da habilidade, fazendo com que o micromundo se torne amigável demais e suprima o desenvolvimento do aprendiz e sua futura capacidade de lidar, no futuro, com contextos contingenciais. Finalmente, devem-se evitar programas lineares, os quais podem gerar certa comodidade nos aprendizes ao desenvolverem resistências com ambientes menos amigáveis e estratégias para evitar erros, incompatíveis com a versão final da atividade (*Burton, R. R.; Brown, J. S.; Fischer, G. Skiing as a model of instruction. In: Rogoff, B. J.; Lave, J. (eds.) Everyday cognition. Cambridge: Harvard University Press, 1984, p. 140 – 149.*

Essas manipulações permitem ao novato focar nos fatores que são fundamentais para aprender a habilidade em vez daqueles que não são imediatamente relevantes. Portanto, assim como é possível criar um “micromundo social” que forneça um ambiente social propício à aprendizagem e acesso aos valores, significados e identidade do grupo, podem ser criados “micromundos físicos” que permitam ao aprendiz as experiências adequadas com seu estágio no processo de aprendizagem.

Debriefing (7)

Também advindo da linguagem militar, o termo “*Debriefing*” sugere um momento de avaliação depois da realização de uma missão. Em consonância com tal ideia, nessa etapa do processo o desempenho dos novatos durante o OJT Direcionado deve ser avaliado pelo expert, que por sua vez dará o *feedback* necessário. A vantagem do “*Debriefing*” é criar momentos fora da prática – ou mesmo dentro da prática, quando possível, por meio de pausas – para discutir a atuação dos novatos.

Nesse momento, é importante enfatizar os acertos, consolidando o que pode ser considerado como um desempenho competente e tratar eventuais erros de forma construtiva; utilizando os erros cometidos pelos novatos como

recursos pedagógicos para se ensinar o desempenho tido como correto.

Repetição e retroalimentação dos itens 5, 6 e 7 (8)

Para que um novato aprenda o julgamento escolhido, normalmente será necessário que ele pratique sucessivas vezes e, em cada uma delas, receba o
5 *feedback* necessário para que seu desempenho se aprimore progressivamente. Por esse motivo, as etapas 5, 6 e 7 devem ser repetidas para um julgamento escolhido até que o novato atinja um nível considerado suficiente segundo a avaliação do expert.

Cada ciclo concluído permitirá ao novato novas orientações para o
10 exercício adequado da prática e, progressivamente, uma elevação dentro da árvore de julgamentos. Os experts podem optar por desenvolverem ciclos paralelos com julgamentos distintos ou mesmo repetir ciclos para um só julgamento até que ele seja aprendido.

Ressalta-se que, ao iniciar um ciclo para um julgamento de maior
15 complexidade, é importante ter em mente que os julgamentos presentes nos níveis inferiores já deverão ter sido aprendidos – a não ser que ocorra um caso onde se possa prescindir deles.

O Processo de Treinamento para Transferência e Desenvolvimento de
Conhecimento Tácito caracteriza-se por compreender meios práticos de
20 acelerar a transferência de conhecimentos tácitos entre experts e novatos, e de realizar julgamentos corretos.

Exemplo 1 - Aplicação do processo em uma planta minero metalúrgica

O processo 4T foi aplicado para o processo de aprendizagem de
forneiros de metal em uma planta minero metalúrgica localizada no norte do
25 Brasil. Apesar de várias iniciativas de treinamento terem sido empreendidas pela organização, os experts ainda consideravam os novatos mal preparados tendo em vista o grande tempo de capacitação gasto até então. Somado a isso, as relações malsucedidas entre novatos e experts eram várias vezes atribuídas pelos experts à falhas de caráter e falta de interesse dos novatos.

30 Tanto o baixo desempenho dos novatos, quando essa psicologização das pessoas e das relações de trabalho podem ser consequências da forma

como ocorre o programa de capacitação da empresa. Baseado num sistema de OJT tradicional, o treinamento privilegia a prática, sem, no entanto, direcionar as experiências dos novatos ou criar mecanismos para que a aprendizagem seja facilitada.

- 5 A seguir será detalhada a implementação do processo descrito para o caso em questão, destacando as ações efetuadas em cada uma de suas etapas.

Exemplo 2 - Processo de Treinamento no Trabalho para Transferência e Desenvolvimento do Conhecimento Tácito

10 **Análise da atividade (1)**

- A principal função de um forneiro de metal é efetuar vazamentos de metal. Essa atividade consiste na retirada de metal em fase líquida de um forno elétrico até uma panela onde o volume vazado segue para ser refinado. Essa retirada é feita ao desobstruir-se um orifício preparado e situado sobre uma
- 15 bica que conduzirá esse material até a panela. Tal atividade, resumidamente, pode ser dividida em cinco etapas básicas: i) preparação para a atividade; ii) perfuração e vazamento; iii) acompanhamento da corrida; iv) tamponamento; e v) organização da área.

- Durante a preparação para a atividade (i), os forneiros de metal verificam
- 20 as condições gerais da área, dos equipamentos e dos insumos necessários à corrida. Na etapa de perfuração e vazamento (ii), o orifício de vazamento é perfurado com um martetele hidráulico, porém, apenas até atingir a camada de metal solidificada na parte interna do forno. Em seguida, fura-se o metal solidificado com uma espécie de maçarico, chamado lança de O₂, até que se
- 25 atinja a fase líquida e essa comece a fluir para fora do forno. O acompanhamento da corrida (iii) – nome dado pelos forneiros ao vazamento de metal quando em curso (“O teor dessa *corrida* está bom”) ou quando concluído (“Saiu bastante escória na *corrida* 74.”) – consiste basicamente no controle do fluxo, das condições da bica e do volume vazado. Durante essa etapa também
- 30 são realizados procedimentos de amostragem do fundido e coleta de temperatura. O tamponamento (iv) é feito quando o volume de fundido na

panela atinge a quantidade demandada ou quando há riscos não passíveis de mitigação. Para o tamponamento, é necessária a retirada dos corpos de fundido solidificados – denominados “bodes” – que se formam junto ao orifício de vazamento e em seguida acionar um canhão que injeta massa refratária para nova vedação do orifício. Após essa etapa, a área deve ser novamente organizada (v): a bica deve ser reparada, os insumos repostos e as ferramentas guardadas, de modo a deixar a área pronta, tanto quanto possível, para o próximo vazamento. Quando da implementação do treinamento, ocorriam normalmente de um a três vazamentos de metal por dia.

10 Para entender essa atividade, o analista coletou todo o material formal referente à atividade, como PROs, planilhas de controle de corrida, *check lists* etc., e à equipe, como pré-requisitos legais e normativos para esse trabalho, treinamentos efetuados pelos integrantes, bem como seu currículo técnico.

15 Paralelamente, eram efetuadas entrevistas não estruturadas com os próprios forneiros e também com outras pessoas envolvidas com atividade, como engenheiros e supervisores. No caso dos forneiros de metal, também foram direcionadas perguntas sobre suas experiências anteriores e o quanto elas se assemelhavam ao atual contexto, de modo a se ter uma noção inicial sobre como sua expertise foi adquirida. Essas entrevistas foram gravadas e transcritas.

20 Somadas ao livre acompanhamento dos vazamentos de metal e de outros momentos a eles relacionados – como reuniões, análises de falha e campanhas para atualização de PROs –, tais iniciativas forneceram um período de ambientação que auxiliou no melhor direcionamento das demais etapas.

25 Todo o material levantado e gerado foi então organizado, permitindo uma visão geral sobre a atividade, todavia, ainda em sua dimensão prescritiva (formal).

30 Para o acompanhamento direcionado das atividades, o analista da atividade buscava estar próximo dos experts, questionando-os sobre o que faziam, o que os levaram a fazer aquilo e como faziam. Todavia, como a comunicação durante os vazamentos de metal é dificultada pelo alto índice de ruídos, pela utilização de EPIs sobre o rosto e pela intensa movimentação dos forneiros, a abordagem durante a atividade às vezes era impossibilitada ou

mesmo resultava apenas em respostas superficiais. Por isso, valeu-se também de abordagens após a prática, minimizando ao máximo o espaço de tempo entre a observação da prática e a interação. Para potencializar esse momento, alguns vazamentos de metal foram gravados e os vídeos exibidos nas
5 autoconfrontações.

Durante as autoconfrontações, buscou-se detalhar ainda mais a expertise dos forneiros de metal segundo as perspectivas de horizontalidade e verticalidade. A dimensão horizontal, que se refere à perspectiva de dinâmica da ação, permitiu entender o que levou o forneiro a se concentrar em
10 determinados elementos ou a intervir de determinada maneira durante a atividade. Já a dimensão vertical, que consiste na perspectiva de profundidade, permitiu entender o que era importante para o forneiro quando ele olhava para determinado ponto ou intervinha de determinada maneira. Esse foi o momento em que mais informações a respeito dos julgamentos necessários puderam ser
15 obtidas.

Também, por meio das autoconfrontações buscou-se entender mais profundamente o processo de aprendizagem dos experts. Os forneiros eram questionados sobre como aprenderam cada habilidade identificada ao longo das autoconfrontações. Isso permitiu entender melhor quais as experiências
20 necessárias às quais um novato deveria ser submetido.

A instrução ao sócia também foi utilizada. Como a unidade onde se desenvolveu o trabalho estava no estágio de *ramp up* (início de operação), diversas vezes o processo foi interrompido devido à necessidade de executar procedimentos de manutenção. Algumas dessas paradas chegaram a durar
25 cerca de duas semanas. Nesses períodos, os forneiros ficavam ociosos ou efetuavam atividades normalmente não pertencentes às suas atribuições. Como as iniciativas de abordagem poderiam vir a fornecer elementos por demais prescritivos devido à distância da atividade, a instrução ao sócia foi um recurso útil durante esses períodos.

30 Todas as autoconfrontações e instruções ao sócia foram gravadas, sendo algumas totalmente transcritas e outras transcritas seletivamente.

Construção da Árvore de Julgamentos (2)

Por meio das informações obtidas na análise da atividade, foram montadas árvores de julgamentos para os julgamentos considerados mais complexos e difíceis de serem adquiridos. Essa escolha foi feita pelos experts em conjunto com o analista.

5 Dentre os julgamentos selecionados, dois dos mais complexos se relacionam à retirada dos bodes antes do tamponamento. Ao ocorrer um vazamento, junto ao orifício de metal sempre ocorre a formação desses corpos de material solidificado, os quais terão de ser removidos para que o equipamento que tampona o orifício por onde sai o metal possa ter um contato
10 direto com o canal, tamponando-o. Se os “bodes” não forem devidamente retirados, corre-se o risco de o canhão injetar massa fora do orifício de vazamento, não o tamponando e podendo causar um vazamento descontrolado. Por esse motivo, essa operação é considerada a mais crítica de todo o vazamento de metal.

15 Os bodes podem ter tamanhos, pesos e resistências variadas, dependendo do tempo, do fluxo e do teor da corrida. Conforme suas características, ele precisará ser dividido em pedaços menores para ser retirado ou ter parte de sua superfície fundida. Essa iniciativa pode ser dividida em dois momentos: a escolha da intervenção para retirá-lo e sua posterior
20 aplicação. Dentre as formas de intervenção, os forneiros podem optar por utilizar a lança de O_2 para efetuar “cortes”, dividindo o bode em pedaços por meio de fusão, por quebrá-lo com movimentos de alavanca ou simplesmente por alavancá-lo, empurrando-o para fora, ou combinando lança de O_2 e alavanca. Depois disso, o bode inteiro ou seus pedaços são retirados pela
25 equipe: os forneiros que se encontram à esquerda da bica os empurram com alavancas e os que estão à direita os puxam com ganchos.

Foram construídas árvores de julgamento para a escolha do “Tipo de intervenção para retirada do bode” (vide Figura 3) e para o “Acompanhamento do corte” (vide Figura 4), quando a intervenção escolhida for a lança de O_2 . A
30 seguir, busca-se exemplificar o que está por detrás da construção de cada nó.

À esquerda da árvore do “Tipo de intervenção para a retirada do bode” (vide Figura 3), encontra-se o julgamento sobre o “Teor do volume vazado”.

Devido à fase de *ramp up*, muitas vezes ocorria a presença de escória no fluxo de fundido. Identificar a presença de escória, diferenciando-a do metal, era, portanto, um julgamento importante e necessário em várias operações. Todavia, distinguir ambos em um fluxo incandescente de material fundido não é
 5 tão simples. Isso pode ser ilustrado pela verbalização de um dos novatos ao relatar suas primeiras tentativas: “Eu olhava [o fluxo de fundido] e só via metal. Só via fogo ali.”.

Por meio das autoconfrontações, constatou-se que, nos primeiros momentos de um vazamento, são dois os principais critérios de distinção entre
 10 as fases de metal e escória: a presença de fagulhas típicas do metal e a diferença de cor entre esse e a escória. Caso sejam identificadas as referidas fagulhas, sabe-se que há metal. Caso não o sejam, é apenas escória e, portanto, o vazamento deverá ser necessariamente interrompido. Isso é ilustrado pelo relato de um dos experts, “O metal, [...] ele sai dando aquelas
 15 fagulhinhas. A escória não. A escória corre lisa.”. Portanto, a ausência das fagulhas do metal, significando a ausência de metal, já seria suficiente para se fazer o julgamento sobre o “Teor do volume vazado”. Todavia, caso haja metal e escória no fluxo, haverá também a presença de fagulhas. Nesse caso, a escória deverá ser identificada pelo aspecto visual, designado por eles pelo
 20 termo “cor”. Como relatam os forneiros, eles são capazes de identificar a “cor” da escória por ela ser “mais clara”, “mais amarela”, porque “ela é mais brilhosa e o metal é mais escuro”. Seus olhos treinados conseguem enxergar esse contraste, imperceptível para pessoas não habituadas com a atividade, tal qual ocorreu com o analista no início da pesquisa.

25 Ao ser capaz de perceber a diferença entre as cores, o próximo passo é estimar qual a proporção entre escória e metal no jato de fundido que sai do orifício. Tal conclusão emerge da noção de espaço ocupada pelas fases no fluxo. Os forneiros expressam essa proporção em termos percentuais: “Ali tem uns 25 a 30 por cento de escória. O resto é metal.”; ou em expressões como:
 30 “metal puro”, “pouquinha escória”, “muita escória”, “escória demais”. A partir dessa quantificação e da experiência de inúmeras corridas, os forneiros são capazes de antecipar várias características do vazamento apenas olhando para

o fluxo inicial.

A associação entre a proporção e o “volume vazado” até determinado momento permitem ao forneiro fazer inferências sobre o “Teor do volume vazado” até então. O volume vazado, tal qual entendido pelos forneiros, não se refere precisamente ao volume físico do metal (o que, nesse caso, teria relação com o nível atingido dentro da panela), mas a uma noção advinda das variações dos perfis de vazão do fundido (“Acompanhamento da velocidade” – velocidade do fluxo – associado ao “Acompanhamento da fluidez” – o quanto o fluxo escoou ou ficou retido ao longo da bica de vazamento) ao longo do “Tempo de vazamento”. Essa espécie de “cálculo intuitivo” advindo do tempo decorrido de vazamento, da velocidade e da fluidez do metal é feito pelo forneiro ao acompanhar a corrida.

Ressalta-se que as características de vazão e as solidificações ao longo da bica também auxiliaram no entendimento da proporção entre metal e escória e, conseqüentemente, no julgamento sobre o “Teor do volume vazado”. A escória solidificou-se mais rapidamente, produzindo bohas ao fluir – “como se fosse um leite fervendo”, como explicou um dos forneiros –, aumenta a sensação térmica de calor, produz bodes mais lisos, escuros e quebradiços. O metal, por sua vez, flui mais facilmente, libera as típicas fagulhas já mencionadas e produz bodes cujo brilho é menos intenso, porém, mais duradouro que o dos bodes de escória. Dessa forma, o desenrolar do vazamento de metal também agrega mais informações que são utilizadas em tempo real pelos forneiros.

O mesmo julgamento, sobre o “Teor do volume vazado”, também estará presente em outros três lugares ao longo da árvore: abaixo do julgamento a respeito do “Número de cortes/quebras”, abaixo do julgamento no qual o forneiro estima o “Esforço [a ser gasto] para puxar” o bode e no julgamento de “Caracterização do bode”. (Os círculos abertos na Figura 3 são utilizados para evitar redundâncias, indicando julgamentos presentes na mesma árvore e já detalhados. O julgamento sobre “teor do volume vazado”, por exemplo, é detalhado apenas do lado esquerdo da Figura 3, apesar de aparecer outras três vezes ao longo da árvore.)

Ressalta-se que o julgamento de “teor de volume vazado” também apareceu em outras árvores construídas para a atividade (vide Figura 2), o que significa que alguns julgamentos mais básicos podem ser comuns a várias operações. Isso ajuda a entender a capacidade de antecipação de um forneiro quando ele olha para o fluxo de fundido. Como os elementos para onde dirige sua atenção terão implicações em toda a atividade de vazamento, suas características permitem prever, até certo ponto, o que ocorrerá durante esse tempo. Alterações e imprevistos também são comuns nos pontos de julgamento, todavia, na medida em que as configurações do vazamento vão se modificando, o acompanhamento desses pontos permite ao expert atualizar sua visão sobre o que ocorre na área. E outras palavras, a observação constante do fluxo permite ao forneiro sempre poder valer-se de um julgamento atualizado sobre o “Teor do volume vazado”.

Caso similar ocorreu com o julgamento sobre a “Caracterização do bode”, que traz implicações para dois dos julgamentos mencionados na Figura 3: “Cortar com O_2 ou quebrar com alavanca” e “Número de cortes/quebras”. Um bode constituído apenas por escória é frágil, leve e quebradiço, porém, a lança de O_2 não consegue cortá-lo. Nesse caso, a alavanca seria utilizada para quebrá-lo. Um bode constituído apenas por metal é resistente, pesado e rígido, mas pode ser cortado com a lança de O_2 . A alavanca, no entanto, ao ser forçada contra um bode de metal pode entortar-se e não permitir maiores resultados.

Porém, escória e metal podem se misturar ao formar os bodes, fazendo com que algumas dessas características se associem. Pode haver, por exemplo, bodes cuja superfície apresenta apenas escória, mas que tenham metal internamente. Se um forneiro tentar alavancá-lo, dificilmente conseguirá algum resultado. Ele teria então de combinar a alavanca, para quebrar a superfície, e a lança de O_2 , para cortar a parte interna. Todavia, quando a camada de escória for pouco espessa ou quando houver metal e escória entremeados, apenas a utilização da lança de O_2 pode ser suficiente. Se o corte conseguir atingir o metal, fragilizando o bode, permitirá que, ao ser alavancado e puxado pelos demais forneiros, a camada de escória se parta.

Pela aparência (“cor”, “brilho” e “textura”) e “resistência” do bode (a qual pode ser testada por meio de golpes com a alavanca), os forneiros percebem várias características de um bode. Porém, não basta ao forneiro olhá-lo ao final da corrida e então escolher a melhor intervenção. Ele precisa entender o “Teor do volume vazado” ao longo da corrida para saber qual a constituição do bode. 5 Devido à variação de proporção entre metal e escória, ao longo da análise da atividade foram observadas ocasiões onde apenas uma das intervenções foi utilizada ou onde ambas, lança de O₂ e alavanca, foram necessárias. Nesses últimos casos, a escolha da primeira a ser utilizada dependia da constituição da 10 camada mais superficial: se fosse metal, utilizava-se a lança de O₂; se fosse escória, a alavanca.

Essa escolha correta da intervenção é importante para os forneiros, pois, normalmente, o tamponamento ocorre quando a panela já está quase cheia. Escolher a intervenção errada pode implicar em não ter tempo suficiente para 15 impedir que o metal transborde. Nesse sentido, é importante que o forneiro, além de escolher a intervenção adequada, intervenha de forma rápida e eficiente. Caso o forneiro demore demais a cortar ou quebrar o bode, além de correr riscos devido à exposição ao calor, o fluxo de fundido poderá “colar” novamente as partes divididas. O corte/quebra do bode é o momento em que 20 esses profissionais mais se aproximam do orifício de vazamento. Um forneiro habituado à alta temperatura consegue permanecer no máximo cerca de um minuto nessa posição. Por isso, se a intervenção demorar, pode ser necessário o revezamento. No entanto, isso demandará mais tempo, podendo comprometer a retirada do bode.

Na Figura 4 é representada a árvore de julgamentos para o “Andamento do corte”. Diferentemente das outras que utilizamos como ilustração até aqui e que privilegiaram ações relacionadas à percepção visual, essa árvore se refere aos julgamentos realizados no curso de uma ação motora: a utilização da lança de O₂. Dois pontos de atenção que se destacam por isso são aqueles 30 referentes à “Sensação manual” e à “Sensação térmica”.

Os forneiros experientes são capazes de “sentir” se o corte está progredindo ou não. Com isso, eles podem ajustar seus movimentos de modo

a conseguir melhor direcionamento e maior rapidez na operação. Um dos experts, por exemplo, frequentemente batia a ponta da lança de oxigênio por sobre o bode. Esse movimento ajudava a abrir espaço na camada de escória para que a chama atingisse o metal localizado abaixo. Todavia, isso só daria
5 resultado onde tal camada não fosse tão espessa. Para fazer isso, primeiramente ele sentia que o corte não estava evoluindo bem e, sabendo da presença de escória, optava por desferir golpes sutis de modo a quebrá-la. Algumas vezes, no entanto, ao ver que isso não seria suficiente, foram necessários golpes com a alavanca.

10 Gerir o tempo de exposição ao calor nesse momento foi também extremamente importante. As roupas utilizadas pelos forneiros possuem uma camada aluminizada para minimizar a absorção do calor irradiado, porém, nem todo calor é refletido. Por serem feitas de material espesso, quando aquecidas, tais vestimentas demandam certo tempo para resfriarem-se. Se um forneiro
15 “esquenta demais”, ele terá de sair de perto do orifício e aguardar um tempo, passando a lança de O₂ para outro forneiro. Todavia, esses poucos segundos podem ser o suficiente para que as partes do bode se juntem novamente, como já foi relatado. Cabe a eles serem o mais eficiente possível na operação de corte e também no caso do revezamento. Muitas vezes, ao ver que tempo
20 considerável se passou durante a realização do corte, um forneiro que não está cortando toca as costas daquele que maneja a lança de O₂, sinalizando que está pronto para assumir se preciso. Mas nem sempre haverá alguém disponível para isso, especialmente se estiverem trabalhando com uma equipe reduzida. Quando isso ocorre, o responsável pelo corte deve evitar a exposição
25 térmica alguns instantes antes do tamponamento, de modo a resistir por mais tempo caso a operação o demande. Também por esse motivo, os novatos não cortavam bodes sem que houvesse um expert disponível para auxiliá-los.

Depois dessas considerações pode-se perceber o quão complexos são os julgamentos escolhidos. A tarefa de ensiná-los, tampouco será simples,
30 principalmente ao levar em consideração que os experts simplesmente não verbalizam grande parte dos detalhes expostos pela análise da atividade. Resta saber se a leitura da atividade feita pelo analista é condizente com a

realidade. Para isso, as árvores de julgamento e considerações sobre todos os pontos identificados foram apresentadas a cada um dos experts.

As verbalizações a seguir expressam a opinião favorável dos experts em relação à leitura e análise da atividade realizada pelo analista. A primeira se refere à análise como um todo e a segunda às árvores de julgamento:

- (i) “O tipo da sinceridade sua, que você fez com a gente, **que você não pegou nem uma coisa a mais, nem uma coisa a menos.** Você pegou uma experiência com o que [es]tá correndo na área.” (Expert)
- (ii) “Pra fazer um gráfico como esse que você fez aí também, que nem, eu que vazo metal há tanto tempo, eu não daria conta. **Pra mostrar de ponto em ponto.**” (Expert)

Em suma, as árvores de julgamento puderam ser construídas para diferentes operações realizadas pelos forneiros, contemplando pontos de atenção que demandam conhecimentos tácitos somáticos e coletivos e compreensão situacional.

Treinamento Introdutório (3)

O treinamento introdutório foi ministrado aos experts e ao supervisor da equipe pelo analista. Durante o mesmo, foram introduzidos os conceitos de tipos de conhecimento tácito, tipos de julgamento e ambiente de aprendizagem. Também foram explicadas cada etapa a ser implementada e exibidas as árvores de julgamento escolhidas para a intervenção.

Criação do Ambiente de Aprendizagem (4)

As premissas para a criação de um ambiente de aprendizagem expostas na descrição do processo só podem ser construídas com o auxílio da equipe. Nesse sentido, sua construção e manutenção formais iniciam-se a partir do treinamento introdutório, onde todos tomam ciência dessa necessidade. Ao longo das próximas etapas, essas premissas embasam as iniciativas tomadas por parte do analista e direcionam as intervenções dos experts.

“Briefing” (5)

Nessa e nas demais etapas a seguir, o caso será exemplificado com as ações implementadas para a árvore de “Tipo de intervenção para retirada do

bode” (vide Figura 3).

Quando da intervenção, os novatos já eram capazes de fazer boa parte dos julgamentos envolvidos na escolha do melhor tipo de intervenção. Todavia, nem sempre seu julgamento os levava à escolha mais adequada. Por esse
 5 motivo, o “*Briefing*” concentrou-se nos três nós imediatamente abaixo do julgamento principal: “Cortar com O₂ ou quebrar com a alavanca”, “Número de cortes/quebras” e “Locais dos cortes/quebras”.

Durante essa etapa, o expert do grupo comentava sobre cada nó desses, o que nele estaria envolvido e, tendo em vista o perfil e histórico de
 10 operação do forno nos últimos dias, o que se poderia esperar da próxima corrida. Ele também retomava as principais falhas dos novatos nos vazamentos anteriores referentes aos julgamentos escolhidos, fornecendo dicas de como corrigi-las.

On the Job Training (OJT) Direcionado (6)

15 Para o OJT Direcionado, o analista da atividade propôs um exercício segundo a noção de “micromundo físico”. Cada um dos novatos e o expert, antes de iniciarem o procedimento de retirada do bode, indicavam em uma folha de papel a intervenção escolhida, o número e os locais de corte/quebras.

Quando se aproximava o momento de tamponar o orifício, com base no
 20 vazamento acompanhado, os forneiros preencheram suas folhas, as quais foram armazenadas pelo analista. Com isso, o novato conseguiu realizar julgamentos menos complexos que o julgamento final, num ambiente com menor risco e com a possibilidade de participação de todos.

Essa iniciativa permitiu explicitar o que o novato faria, mesmo se não
 25 fosse ele o forneiro que iria cortar o bode naquele dia. Portanto, em vez de se treinar um só novato por vazamento, todos eles tiveram a chance de manifestar e receber a avaliação sobre sua escolha em cada ocasião dessas.

Com esse exercício, a ocorrência de julgamentos inadequados, além de
 não resultarem em erros com consequências graves, também puderam ser
 30 discutidos *a posteriori*. Tal estratégia foi utilizada ao longo de algumas corridas, sendo as folhas preenchidas sempre levadas para discussão durante a etapa

seguinte.

“Debriefing” (7)

Nessa etapa foram discutidos os elementos que interferiam nos julgamentos escolhidos ao longo da corrida, bem como as implicações dos mesmos para a decisão sobre qual era (ou deveria ter sido) a intervenção mais adequada. Para isso, novamente a árvore de julgamentos foi retomada para aumentar o poder explicativo.

As folhas preenchidas pelos novatos foram confrontadas com a preenchida pelo expert. Quando houve divergências, os novatos explicavam o porquê de suas respostas. Com isso, o expert entendeu a razão do desvio, de modo a fornecer um *feedback* direcionado e, assim, tratar os erros construtivamente. Não havendo divergências, o expert apenas reforçou os aspectos que interferiram em sua decisão.

Durante o *“Debriefing”*, apesar da primazia das palavras do expert, o ambiente era de um espaço franco onde os novatos poderiam contribuir, fazer perguntas e comentar o quanto e quando quisessem.

Repetição e retroalimentação dos itens 5, 6 e 7 (8)

Como sugerido na explicação do processo, o ciclo constituído pelas etapas de *Briefing*, OJT Direcionado e *Debriefing* foi repetido diversas vezes.

Ao final do período de repetição, buscou-se a opinião de todos os participantes a respeito do processo. Abaixo são citadas algumas verbalizações representativas de novatos e experts. Dentre elas, algumas se referiram ao processo com um todo (i, ii e iii), outras ao ambiente de aprendizagem construído para as etapas implementadas e por meio delas (vi, v e vii), e a última sobre a superação do problema de saliência desconstruída (vii).

(i) “Porque até mesmo a gente que tem esse tanto de experiência, esse tanto de tempo de estrada aí, você às vezes **deixa a desejar no sentido do que apareceu ou não**. Porque você, às vezes, **não tem aquela atenção de conversar com eles como foi explicado no treinamento aqui**. [...] E mostrando no papel, que nem foi mostrado aí, mostrando os

gráficos todinho[s], a pessoa vai mais com atenção do que você mostrando lá pra ele ir lá e fazer.” (Expert) (Ao utilizar o termo “gráficos”, ele está se referindo às árvores de julgamento. O mesmo ocorre para a verbalização “vi”).

5 (ii) “Aprendi muito na prática, só que na teoria, na parte teórica que você deu, na hora da prática a gente lembrava do que a gente lia. Tipo que nem **os nós das árvores, a gente ia tentando desvendar**. Foi muito importante pra mim.” (Novato) (Ao utilizar os termos “teoria” e “parte teórica”, ele está se referindo às etapas de *Briefing* e *Debriefing* e às

10 árvores de julgamento)

(iii) “[Se nós tivéssemos implementado o processo desde o início] A diferença seria grande. Porque com isso aí, o cara vê um bocado de trem... antes da prática. Aí o cara já **vai mais atento pra fazer a atividade**.” (Novato).

15 (iv) “**Agora a gente [es]tá conversando**. No meio do vazamento a gente [es]tá conversando lá: como [es]tá a corrida, se tem muita escória, se não tem, como é que [es]tá o bode. **Antes a gente não conversava assim**. Conversava assim: ‘A corrida [es]tá ruim’, mas **não falava assim: ‘porque... qual o motivo dessa corrida estar ruim, o que**

20 **pode fazer pra melhorar**’.” (Novato)

(v) “Do jeito que você [pro]pôs aí, pra gente **ter mais convivência com as pessoas**, isso foi muito melhor pra gente do que a gente mesmo pegando por si e falando pras pessoas.” (Expert)

(vi) “Depois que você mostrou esse negócio aí pra eles, fez o gráfico aí, eles já se deu mais pra preocupar com as coisas. **Dá mais ouvido**, se faz errado, **eles vêm em mim me procurar**, e eles não estavam procurando. Aconteceu, depois desse negócio pra cá, **eles já querem saber tudo direitinho**, como é que é.” (Expert)

25

(vii) “O cara que [es]tá entrando, eu vou fazer essa função, passar por isso antes, vai ser muito importante pra ele, por que ele vai ver na prática o que ele já viu lá na teoria lá, **ele vai ter mais pergunta[s] pra fazer pro cara**. Eu li isso no treinamento isso, isso e isso... qual a

30

diferença que [es]tá ali? Ele vai **saber elaborar uma pergunta boa** na hora pro expert, pro líder que [es]tá ensinando ele.” (Novato).

Em suma, verificou-se que o conteúdo e a qualidade do método 4T cumpriu com o objetivo de propiciar, de uma maneira sistematizada e nunca
5 antes feita, o desenvolvimento dos tipos de conhecimento tácito e de julgamentos envolvidos nas atividades escolhidas.

Em relação à diminuição do tempo de treinamento, basta comentar que, após assistir a 20 corridas e construir as “árvores de julgamento” escolhidas, o analista foi capaz de realizar alguns julgamentos que novatos, que já tinham
10 atuado em mais de 60 corridas, não eram capazes de realizar. Além disto, o analista também foi capaz de identificar erros dos novatos, tendo mesmo chegado ao ponto de evitar um possível acidente sobre um manuseio errado da lança de oxigênio.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de treinamento para transferência e desenvolvimento de conhecimento tácito caracterizado por compreender as seguintes etapas (Figura 1):

- 5 a) Análise da atividade (1);
- b) Construção da árvore de julgamentos (2);
- c) Treinamento introdutório (3);
- d) "Briefing" (5);
- e) OJT direcionado (6);
- 10 f) "Debriefing" (7); e,
- g) Repetição e retroalimentação das etapas 5, 6 e 7 (8).

2. Processo de Treinamento para Transferência e Desenvolvimento de Conhecimento Tácito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender uma etapa opcional de criação de um "ambiente de aprendizagem" por meio de micromundos físico e social (4), caracterizada por

15 criar condições ambientais propícias para as interações entre os experts e os novatos; e por ser realizada antes da etapa de "briefing" (5).

3. Processo de Treinamento para Transferência e Desenvolvimento de Conhecimento Tácito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

20 **pela etapa de análise da atividade (1) compreender os seguintes passos:**

- a) levantamento de documentos relacionados;
- b) acompanhamento das práticas;
- c) acompanhamento direcionado das atividades;
- 25 d) autoconfrontação;
- e) instrução ao sócia (opcional);
- f) confrontação entre atividade prescrita e real;
- g) investigação das ações em perspectiva situada; e,
- h) enumeração dos julgamentos necessários.

4. Processo de Treinamento para Transferência e Desenvolvimento de Conhecimento Tácito, de acordo com a reivindicação 1 a 3, caracterizado por compreender meios práticos de acelerar a transferência de conhecimentos tácitos entre experts e novatos, e de realizar julgamentos corretos.

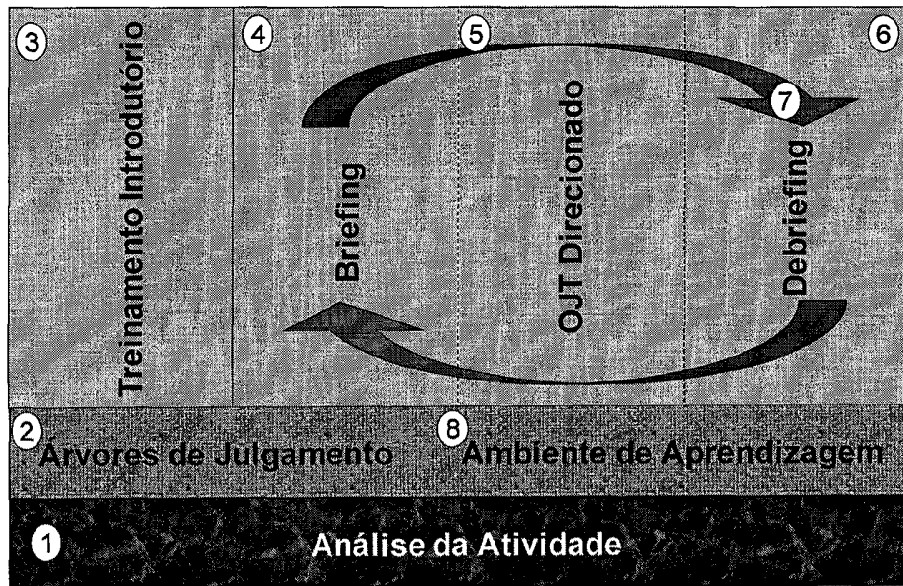


Figura 1

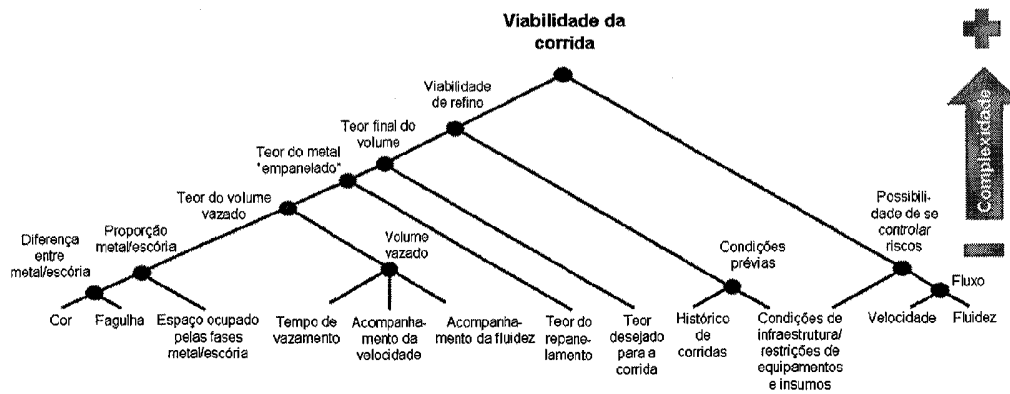


Figura 2

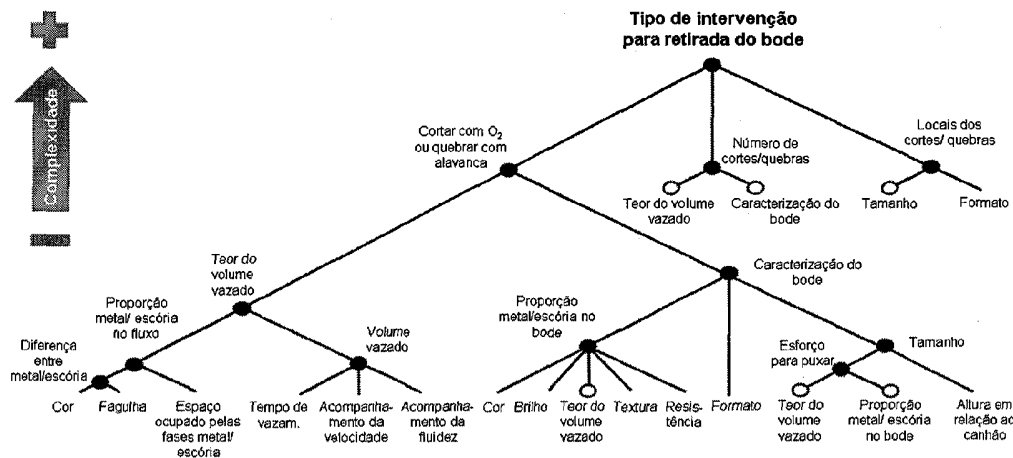


Figura 3

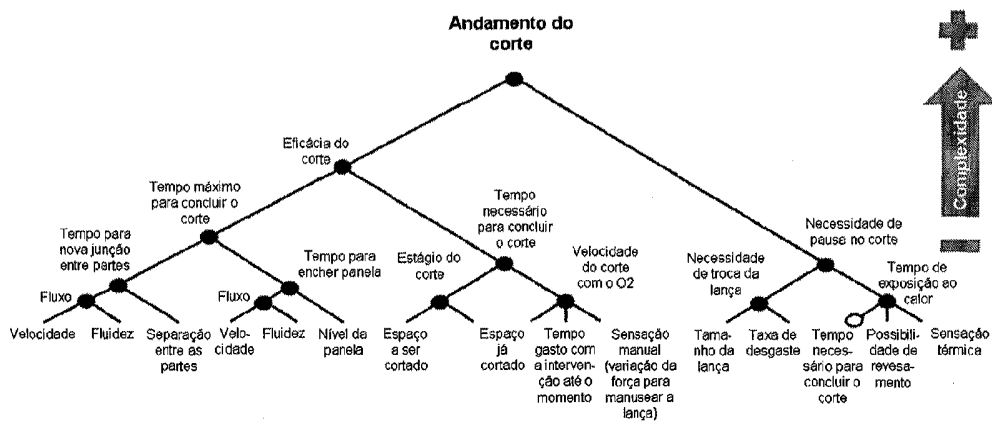


Figura 4

RESUMO

PROCESSO DE TREINAMENTO PARA TRANSFERÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO TÁCITO

A matéria tratada remete ao pedido de patente PI1103375-4. A matéria
5 tratada descreve um processo de treinamento no trabalho, direcionado
especificamente para a transferência e o desenvolvimento de conhecimento
tácito; utilizando análise da atividade, construção de árvore de julgamentos,
criação de um ambiente de aprendizagem (opcional), treinamento introdutório e
treinamento no trabalho direcionado. Esse processo sistematiza o treinamento
10 no trabalho de modo a possibilitar a redução do tempo e uma melhora de
conteúdo do treinamento.